Educationblog24.com

# HSC 2025 বসায়ন ২য় পত্র প্রশ্নব্যাংক

শর্ট সিলেবাস



Educationblog24.com

# HSC 2025 রসায়ন ২য় পত্র প্রশ্নব্যাংক

# সার্বিক ব্যবস্থাপনায়

ব্দ্রাম কেমিস্ট্রি টিম

# অনুপ্রেরণা ও সহযোগিতায়

মাহমুদুল হাসান সোহাগ মুহাম্মদ আবুল হাসান লিটন

# কৃতজ্ঞতা

র্বন্ধাম-উন্মেষ-উত্তরণ শিক্ষা পরিবারের সকল সদস্য

#### **अका**गताय

ঠদ্বাম একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

#### **प्रका**गकाल

সর্বশেষ সংস্করণ: নভেম্বর, ২০২৪ ইং



# কপিরাইট © ব্রদ্ধাম

সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত। এই বইয়ের কোনো অংশই প্রতিষ্ঠানের লিখিত অনুমতি ব্যতীত ফটোকপি, রেকর্ডিং, বৈদ্যুতিক বা যান্ত্রিক পদ্ধতিসহ কোনো উপায়ে পুনরুৎপাদন বা প্রতিলিপি, বিতরণ বা প্রেরণ করা যাবে না। এই শর্ত লঙ্গিত হলে উপযুক্ত আইনি ব্যবস্থা গ্রহণ করা হবে।

Educationblog24.com



ক্র.নং	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা
٥١	বোর্ড প্রশ্নের বিশ্লেষণ	02-02
૦ર	অধ্যায়-০১ : পরিবেশ রসায়ন	০২-৬৪
00	অধ্যায়-০২ : জৈব রসায়ন	৬৫-১৯১
08	অধ্যায়-০৩ : পরিমাণগত রসায়ন	১৯২-২৪৮
00	অধ্যায়-০৪ : তড়িৎ রসায়ন	২৪৯-২৮৫
০৬	বোর্ড প্রশ্নের অনুরূপ মডেল টেস্ট-১ সেট	২৮৬-২৮৮



# Educationblog24 com त्रप्रायत २ व्याप्ट श्वास्त्र विस्त्रव विष्त्रव विष्त्रव विष्त्रव विष्त्रव विष्त्रव विष्त्रव विष्त्

# রসায়ন ২য় পত্র

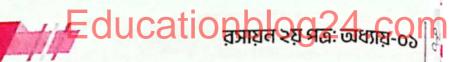
বিগত বিভিন্ন বোর্ড পরীক্ষায় আগত প্রশ্নের পরিসংখ্যান:

	h-		્ર	૦ર	•				રવ	123	Į.			- 2	०२	5				203	8			1	10:	4				20	9	
	व्यथाय		C	Q		M		(	CQ	K		M		C	Q		M		C	Q		M			Q		M			Q		
	9	ক	খ	গ	ঘ	CQ	ক	2		গ	ঘ	C Q	ক	খ	গ	घ	C Q	ক	ক	গ	घ	C Q	ক	খ		ঘ	C	क	Т	গ	घ	
T	60	3	3	2	2	5	2	3		2	2	5	3	3	2	2	5	1	1	2	2	6	1	1	2	2	Q 5	2	2	2	2	-
	02	2	3	3	3	10	3	2		3	3	8	3	2	3	3	11	2	3	2	3	6	4	3	2	2	8	2	2	2	2	t
L	00	1	1	2	2	7	1	1		2	2	5	1	2	2	2	5	1	-	2	2	5	1	2	2	2	4	1	1	2	2	-
L	08	2	1	1	1	3	2	2		1	1	7	1	1	1	1	4	2	1	1	1	6	2	1	1	1	5	1	2	1	1	H
1	90	-	-	•	-	-	-	-		-		-		•		-		2	3	1		2		1	1	1	3	2	1	1	1	r
L	07	2	2	2	2	7	-	2	1	2	2	6	2	3	2	2	6	2	2	2	2	6		-				2	2	2	2	T
-	03	3	3	3	3	9	5	2	1	3	3	8	3	2	2	2	7		4	2	2	6						2	3	2	3	
1	00	1	2	2	2	5	2	-	-	2	2	7	1	3	2	2	6	3	1	2	2	5						2	-	1	1	
1	08	2	1	1	1	4	1	2	2	1	1	4	2		2	2	6	3	1	1	1	4						2	2	1	1	
1	00	-	-		-		1-	-	-	-	٠	-	-	-	-			-	-	1	1	4						-	1	2	1	
1	07	4	2	2	2	7	2	_	_	2	2	6	2	3	1	2	6	2	2	2	2	4						1	-	2	2	
-	०२	3	4	3	3	7	4	-	-	3	3	7	2	3	2	2	8	1	2	2	2	11						6	4	3	3	
	00	1	1	2	2	6	2	-	2	2	2	7	2	-	3	2	7	3	2	2	2	6						-	3	1	1	
1	08		1	1	1	5	1.	1:	1	1	1	5	2	2	2	2	4	1	1	1	1	3						1	-	1	1	
-	00	ŀ:	1:		1-	-	+:	-	1	*	٠	•		-	-	-	٠	1	1	1	1	1						-	1	1	1	
1	02	1	3	2	2	5	2	_	-	2	2	6	2	3	2	2	7	2	1	2	2	6						-	2	2	2	
1	05	3	2	3	3	8	2	-	3	3	3	6	3	1	3	3	7	2	2	2	2	7						3	1	2	2	Z
	00	3	2	2	+	+-	1	-	1	1	1	6	2	2	2	2	7	2	3	2	2	5						1	3	2	2	-
	08	1	1	1	1	+	3	+	2	2	2	7	1	2	1	1	4	1	1	1	1	3						2	1	2	2	
-	00	+	+-	1	1.	-	+:	+	-	-	-		·	-	-	-	-	1	1	1	1	4						2	1	-	-	1
	07	4	4	2	-	_	-	-	3	2	2	8	1	1	2	2	7	2	1	2	2	5						4	1	1	1	
-	00	1	1	3	+	-	1	-	3	2	2	7	2	3	2	2	6	1	2	2	2	8						1	3	3	3	
4144114	08	1:	1	1	_	-	3	-	2	2	2	6	3	3	2	2	5	2	1	1	1	3						-	2	3	3	
	90	+	1.	+:	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	1	3						1	2	1	1	
-	03	1	1	1 2	-	-	-	-	2	2	2	7	4	3	2	2	6	2	2	2	2	4		সক	ल (	বার্ড		2	-	-	-	
_	०३	3	2	2	-	+	-	-	2	3	3	8	2	2	2	2	7	3	3	2	2	11						6	4	1	1	-
46-113	00	3	3	1 2	_	-	-	-	2	2	2	6	2	2	2	2	6	1	1	3	3	6						1	1	2	2	1
3	08	1	2	12	-	-	-		2	1	1	4	1	1	2	2	6	1	i	-	-	3						-	-	2	2	
	00	1:	†-	+	-	-	+	_	-	÷	Ė			-				1	i	1	1	1						-	1	2	2	
	03	-	1	+	-	+-			3	2	2	7	2	4	2	2	6	2		2	2	6						3	2	2	2	100
=	03	+	+-	+	-	+	-	-	3	2	2	8	3	2	2	2	8	3	3	3	3	10						4	2	2	2	1
it.	00	+	4	-	-	-	-	-	2	2	2	6	-	ı	2	2	5	2	2	1	1	4						1	2	1	1	-
76	08	-	1	-	-	-		-	-	2	2	4	3	1	2	2	6		2	1	1	4						-	1	2	2	
	00	-	1	1.	1-	_	-	-	-		-					-	-	1	1	1	1	1						-	1	1	1	
	03	2	1	12	2	6	1 3	3	2	2	2	7	2	2	2	2	6	2	1	1	2	5						2	4	1	1	-
म् विकास	03	3	3	3	3		1	1	3	3	3	7	2	3	3	3	7	5	3	2	2	5						1		2	2	
5	00	2	1	3	2	6			2	2	2	6	2	2	2	2	6		-	2	2	6						1	1	2	2	-
2	08	1	3	Ŀ	1	5			1	1	1	5	2	1	1	1	6		1	2	1	5						2	1	2	2	-
	00			ŀ		-			-			-	-		·	-	-	1	3	1	1	4						2	2	1	1	
ky'	02	2	3	1	2	7			3	2	2	7	1	2	3	2	7	•	-				-							-		-
5	03	. 3	2		3	7	1	3	2	3	3	7	2	3	2	2	K			-									-	-	-	-
गद्रमन्त्रिः	00	2	1	1	2 2	6	- 2	4	2	2	2	6	2	2	2	2	5														-	-
4	08	1	2		1	5		1	1	1	1	5	3	1	1	2	5		-	-								-			-	
	00	-	-	1				-	-				-					*				-							-		-	-

বি.দ্র.: ২০২৪ ও ২০২০ সালে বোর্ড পরীক্ষা অনুষ্ঠিত হয় নাই এবং ২০১৮ সালে সকল বোর্ডে অভিন্ন প্রশ্ন পদ্ধতিতে পরীক্ষা অনুষ্ঠিত হয়।]







# অধ্যায় ০১

# পরিবেশ রসায়ন

সৃজনশীল (গ) ও (ঘ) নং প্রশ্নের জন্য এ অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহ:

	টপিক	টপিকের নাম		র প্রশ্ন দহে	যে বোর্ডে যে বছর এসেছে
ওকৃত্	שויוט	O LICE A SIL	97	ঘ	CQ
000	T- 01	আদর্শ গ্যাসের সূত্রসমূহ	6	3	SB'23; Din.B'23, 21; CB'22; DB JB'21; Ctg.B'19; RB'17;
00	T- 02	আংশিক চাপ ও ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র	14	6	Ctg.B'23, 22; SB'23, 22, 21, 19; CB 22; MB'23, 22, 21; Din.B'23, 22, DB'22; JB'22, 19; BB'22, 21; RB'21;
00	T- 03	ব্যাপন ও গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র	9	10	DB'23, 22; RB'23, 22, 19; Ctg.B'23, JB'23, 22, 19; CB'23, 21; MB'23, BB'22, 21; Din.B'21; All Board'18; SB
000	T-04	গ্যাসের আণবিক গতিতত্ত্ব	19	1	RB'23, 22; JB'23, 22; CB'23, 21, Din.B'23, 22, 19; MB'23, 21; DB'22, 17; SB'21, 19, 17; Ctg.B'19, 17; BB'
000	T- 05	আদর্শ গ্যাস ও বাস্তব গ্যাস	17	27	DB'23, 22, 19, 17; RB'23, 21, 19, Ctg.B'23, 22, 19, 17; JB'23, 22, BB'23, 22, 19; CB'23, 22; Din.B'23, 21, 19; MB'23, 22, 21; SB'22, 21, 19;
000	T- 06	অম্ল ক্ষার মতবাদ ও পানির বিভদ্ধতার মানদণ্ড	13	3	DB'23, 17; RB'23, 22; Ctg.B'23, SB'23; BB'22, 21, 19; CB'21, Din.B'21; All Board'18.

CQ প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক প্রশ্ন (গ ও ঘ) ও নমুনা উত্তর

T-01: আদর্শ গ্যাসের সূত্রসমূহ



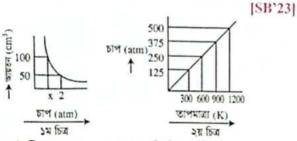
#### ♦ STP এবং SATP:

SI.	পদ্ধতি	তাপমাত্রা	চাপ	আয়তন
	STP (Standard Temperature and	0°C/273K	1 atm/101.325 kPa	$V_{\rm m} = 22.4 {\rm L  mol^{-1}}$
	SATP (Standard Ambient	25°C/298K	100 kPa	$V_{\rm m} = 24.789 L  \mathrm{mol}^{-}$
(11)	Temperature and Pressure)			

- করালের সূত্র: "স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন ঐ গ্যাসের ওপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক"। [V ∝ 1/p; n, T क्षण्ड
- গে-লুসাকের সূত্র/অ্যামনটনের সূত্র: "ছির আয়তনের নির্দিষ্ট পরিমাণ যে কোনো গ্যাসের প্রযুক্ত চাপ গ্যাসের কেলভিন তাপমার্ক সমানুপাতিক"। [P ∝ T; n, V ফ্রবক]

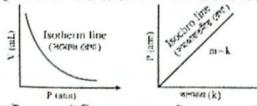
# সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

01.

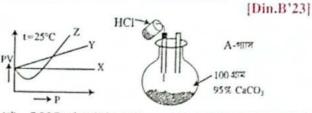


- (গ) উদ্দীপক থেকে X-এর মান নির্ণয় কর।
- ভদ্দীপকের লেখচিত্রগুলো বিশ্লেষণ করে প্রাপ্ত সূত্রদ্বয়ের তুলনা কর।
- গ) উত্তর: এখানে, প্রাথমিক চাপ,  $P_1 = x$  atm প্রাথমিক আয়তন,  $V_1 = 100 \text{ cm}^3$  শেষ চাপ,  $P_2 = 2 \text{ atm}$  শেষ আয়তন,  $V_2 = 50 \text{ cm}^3$  উদ্দীপকের প্রথম গ্রাফটি সমোক্ষ প্রক্রিয়ার এবং এটি বয়েলের সূত্রকে নির্দেশ করে।
  আমরা জানি,  $P_1V_1 = P_2V_2$ ⇒  $x \times 100 = 2 \times 50$ ∴ x = 1অর্থাৎ, উদ্দীপকের X এর মান 1 atm।
- ছেওর: উদ্দীপকের ১ম গ্রাফটি হলো চাপ (P) বনাম আয়তন (V) গ্রাফ যা বয়েলের সূত্রকে নির্দেশ করে এবং ২য় গ্রাফটি হলো চাপ (P) বনাম তাপমাত্রা গ্রাফ যা গে-লুসাকের সূত্রকে নির্দেশ করে। উদ্দীপকের বয়েলের সূত্রানুযায়ী,  $P_1V_1 = P_2V_2 = 100 \mathrm{cm}^3 \mathrm{atm}$  ছিতীয়টির ক্ষেত্রে,  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{125}{300} = \frac{5}{12}$   $\frac{P_2}{T_2} = \frac{250}{600} = \frac{5}{12}$ ;  $\frac{P_3}{T_3} = \frac{375}{900} = \frac{5}{12}$ ;  $\frac{P_4}{T_4} = \frac{500}{1200} = \frac{5}{12}$   $\therefore \frac{P}{T} =$  ধ্রুবক বা,  $P \propto T$  অর্থাৎ এটি গে-লুসাকের সূত্র।

বরেলের সূত্র ও গে-লুসাকের সূত্রের মধ্যে তুলনা: আমরা জানি, বরেলের সূত্রের ক্ষেত্রে তাপমাত্রা স্থির থাকে আর গে-লুসাকের সূত্রে আয়তন স্থির থাকে। বয়েলের সূত্রে গ্রাফটি আয়তাকার অধিবৃত্ত হয় যদি চাপ বনাম আয়তনের লেখটিত্র অঙ্কিত হয়। আর গে-লুসাকের সূত্রের চাপ বনাম পরম তাপমাত্রার লেখচিত্র অঙ্কন করলে তা মূলবিন্দুগামী সরলরেখা হয়। বয়েলের সূত্রের গ্রাফগুলোকে আইসোথার্ম বা সমোক্ষ রেখা বলে। আর গে-লুসাকের সূত্রের গ্রাফকে আইসোকোর বা সম্আয়তনীয় রেখা বলে।



তাই বলা যায়, উদ্দীপকের প্রথম গ্রাফটিতে তাপমাত্রা স্থির হলেও দ্বিতীয় গ্রাফটিতে আয়তন স্থির। 02.



- (গ) 30°C তাপমাত্রায় 850mm (Hg) চাপে কত আয়তন A গ্যাস পাওয়া যাবে? হিসাব কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের A গ্যাসটি হলো  $CO_2$  গ্যাস যা  $CaCO_3$  ও HCl এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়।  $CaCO_3(s) + HCl(l) \rightarrow CaCl_2(l) + CO_2(g) + H_2O(l)$  এখানে, প্রমাণ তাপমাত্রা,  $T_1 = 273 \text{ K}$  প্রমাণ চাপ,  $P_1 = 760 \text{ mmHg}$  প্রদন্ত চাপ,  $P_2 = 850 \text{ mmHg}$  প্রদন্ত তাপমাত্রা,  $T_2 = 303 \text{ K}$  100 gm এর 95% বিভদ্ধ  $CaCO_3 = 95 \text{ gm}$  100 gm  $CaCO_3$  থেকে STP তে উৎপন্ন  $CO_2$  এর আয়তন = 22.4 L  $\therefore$  95 gm থেকে STP তে উৎপন্ন  $CO_2$  এর আয়তন =  $\frac{22.4}{100} \times 95$  = 21.28 L এখন,  $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$   $\Rightarrow \frac{760 \times 21.28}{273} = \frac{850 \times x}{303} \Rightarrow x = 21.117 \text{ L}$ 
  - $\Rightarrow \frac{}{}_{273} = \frac{}{}_{303} \Rightarrow x = 21.117 \text{ L}$   $\therefore 21.117 \text{ L A (CO}_2)$  গ্যাস পাওয়া যাবে।

    নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও:
- 03. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও: একটি গ্যাসের 0°C তাপমাত্রায় বিভিন্ন অবস্থায় চাপ ও আয়তন নিয়ৢরপ: [CB'22]

চাপ (atm.)	0.35	0.50	0.65	0.85
আয়তন (L)	3.80	2.66	2.05	1.56

- উদ্দীপকে উল্লিখিত গ্যাসটি গ্যাসের কোন সূত্রকে সমর্থন করবে? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের গ্যাসটির ক্ষেত্রে ছির তাপমাত্রায় দুইটি চলক, চাপ (P) ও আয়তন (V) এর সম্পর্ক ছাপন করা হয়েছে যা বয়েলের স্ত্রকে নির্দেশ করে। 0°C তাপমাত্রায় বা ছির তাপমাত্রায় গ্যাসটির বিভিন্ন চাপ ও আয়তন হলো,

 $P_1=0.35$  atm,  $V_1=3.80L$ ;  $P_2=0.50$  atm,  $V_2=2.66L$   $P_3=0.65$  atm,  $V_3=2.05L$ ;  $P_4=0.85$  atm,  $V_4=1.56L$  থেকে তাপমানা ছিন্ন.

$$P_1V_1 = 0.35 \times 3.80 = 1.33$$

$$P_2V_2 = 0.50 \times 2.66 = 1.33$$

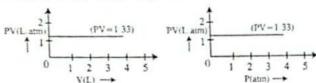
$$P_3V_3 = 0.65 \times 2.05 = 1.33$$

$$P_4V_4 = 0.85 \times 1.56 = 1.33$$

অর্থাৎ  $P_nV_n=1.33$  হবে

Educationblog24 com

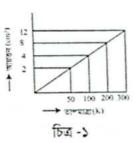
উদ্দীপকের প্রদত্ত তথ্য PV vs P এবং PV vs V লেখচিত্রে বসিয়ে আমরা পাই,



এখানে, PV সর্বদা ধ্রুবক, PV = 1.33 অর্থাৎ PV = K (ধ্রুবক)

 $\therefore$   $P \propto \frac{1}{V}$ ; T, n ধ্রুবক এবং  $V \propto \frac{1}{P}$ ; T, n ধ্রুবক। যেহেতু স্থির তাপমাত্রায়  $V \propto \frac{1}{P}$  তাই উদ্দীপকের গ্যাসটি বয়েলের সূত্র সমর্থন করে।

04.



(ag) | DB'21]

→ Single-1 (L)

| DB'21|

- (গ) উদ্দীপকের ১নং লেখচিত্র গ্যাসের কোন সূত্রকে সমর্থন করে প্রমাণ করে দেখাও।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকে তাপমাত্রা (T) ও আয়তনের (V) পরিবর্তন উল্লেখ করা হয়েছে এবং এক্ষেত্রে চাপকে স্থির ধরলে লেখচিত্রটি চার্লসের সূত্রকে নির্দেশ করে। ১ নং লেখচিত্র দেওয়া আছে,  $V_1 = 2 \, \mathrm{cm}^3$ ;  $T_1 = 50 \, \mathrm{K}$ ;  $V_2 = 4 \, \mathrm{cm}^3$ ;  $T_2 = 100 \, \mathrm{K}$   $V_3 = 8 \, \mathrm{cm}^3$ ;  $T_3 = 200 \, \mathrm{K}$ ;  $V_4 = 12 \, \mathrm{cm}^3$ ;  $T_4 = 300 \, \mathrm{K}$  যেহেতু চাপ স্থির,

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{2}{50} = 0.04 ; \frac{V_2}{T_2} = \frac{4}{100} = 0.04$$

$$\frac{V_3}{T_3} = \frac{8}{200} = 0.04 ; \frac{V_4}{T_4} = \frac{12}{300} = 0.04$$

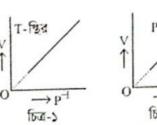
$$\frac{V_n}{T_n} = 0.04$$

এখানে  $\frac{v}{T}$  সর্বদা ধ্রুবক হবে।

 $: V \propto T :: \frac{V}{T} = K \Rightarrow V = KT; P, n$  ধ্রুবক। যেহেতু স্থ্রির চাপে  $V \propto T$  তাই ১ নং লেখচিত্র

চালর্সের সূত্রকে সমর্থন করে।

05.

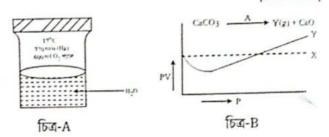


V ↑ P-ছिর O → T চিত্র-২

(গ) চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর আলোকে PV = nRT সৃত্রটি প্রতিপাদন কর।

06. 17°C তাপমাত্রায় জলীয় বাষ্পের চাপ 14.5 mm (Hg)

PV = nRT প্রতিপাদন করা যায়।



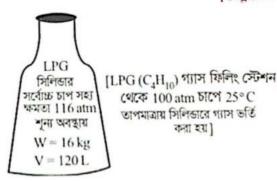
- (গ) উদ্দীপকের A-এর অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন STP তে
   কত লিটার নির্ণয় কর।
- (গ) উত্তর: এখানে,  $P_0=760 \text{ mm (Hg)}; P_1=770 \text{ mm (Hg)};$   $T_0=273 \text{K}; \ T_1=290 \text{K}; \ V_1=600 \text{ml}; \ V_0=?$  আমরা জানি, গ্যাসের সমন্বয় সূত্রানুসারে,  $\frac{P_0 V_0}{T_0}=\frac{(P_1-P_{H_2O}) V_1}{T_1} \Rightarrow V_0=\frac{(P_1-P_{H_2O}) V_1 T_0}{P_0 T_1}$

 $= \frac{(770-14.5)\times600\times273}{760\times290} = 561.48 \text{ mL} = 0.5614 \text{ L}$ 

সূতরাং, নির্ণেয় আয়তন 0.5614 L।

07.

[Ctg.B'19]



 গ্যাস ভর্তি সিলিন্ডার রক্ষিত কক্ষের তাপমাত্রা 85°C হা গেলে সিলিন্ডারটি বিস্ফোরিত হবে কিনা গাণিতিকভার বিশ্লেষণ কর।



উত্তর: উদ্দীপক অনুসারে, LPG বা C4H10 গ্যাস ফিলিং স্টেশন (国) থেকে 100 atm চাপে, 25°C তাপমাত্রায় সিলিন্ডারে ভর্তি করা হয়। অর্থাৎ, তাপমাত্রা পরিবর্তনের শুরুতে,

চাপ,  $P_1=100 {
m atm}$  ; তাপমাত্রা,  $T_1=25 {
m ^{\circ}C}=298 {
m ~K}$ যেহেতু, সিলিন্ডারের কোনো পরিবর্তন হচ্ছে না, তাই সিলিন্ডারের আয়তন (V) স্থির থাকবে।

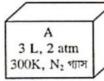
ধরি, তাপমাত্রা পরিবর্তনের পর সিলিন্ডারের চাপ হবে, P2। সিলিন্ডারের নতুন তাপমাত্রা হবে,  $\mathrm{T_2} = 85^{\circ}\mathrm{C} = 358\mathrm{K}$ আমরা জানি,  $\frac{P_1}{T_2} = \frac{P_2}{T_3}$ 

 $\Rightarrow \frac{100}{298} = \frac{P_2}{358} \Rightarrow P_2 = \frac{100 \times 358}{298} = 120.13 \text{ atm}$ কিন্ত সিলিন্ডারটি সর্বোচ্চ চাপ সহ্য করতে পারে 116 atm।

সূতরাং, রক্ষিত কক্ষের তাপমাত্রা 85°C হয়ে গেলে সিলিন্ডারটি বিস্ফোরিত হবে।

08.

[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ]





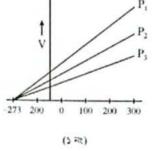
- (ঘ) যদি A এর গ্যাসকে B তে 150K তাপমাত্রায় সংকৃচিত করা হয়, তবে বক্স B এর নূন্যতম আয়তন বা ধারণক্ষমতা কত হবে?
- উত্তর: উদ্দীপকে A বস্ত্রের ক্ষেত্রে দেওয়া আছে, (F) আয়তন,  $V_1 = 3L$ ; তাপমাত্রা,  $T_1 = 300K$ চাপ. P = 2 atm B বস্ত্রের তাপমাত্রা  $T_2 = 150 K$ ধরি, B বক্সের আয়তন V2 । য়েহেতু চাপ পরিবর্তন হবে না তাই চার্লসের সূত্র প্রযোজ্য। অর্থাৎ,  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

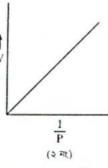
 $\Rightarrow \frac{3}{300} = \frac{V_2}{150} \Rightarrow V_2 = \frac{3 \times 150}{300} = 1.5 L$ সূতরাং সমচাপে 150K তাপমাত্রায় B বন্ধের ন্যূনতম আয়তন হবে 1.5 LI

# Education

09.

[ঢাকা কলেজ]





- (গ) উদ্দীপকের ১ নং লেখচিত্র হতে তাপমাত্রা পরিমাপের একটি স্কেল পাওয়া যায়-ব্যাখ্যা করো।
- উত্তর: উদ্দীপকের ১নং লেখচিত্র স্থির চাপে আয়তন ও (51) তাপমাত্রার সম্পর্ক নির্দেশ করে। অর্থাৎ ১ নং লেখত্রিটি চার্লসের সূত্রকে সমর্থন করে।

চার্লসের সূত্র হলো, স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরবিশিষ্ট কোনো গ্যাসের আয়তনের 1°C তাপমাত্রা বৃদ্ধি বা হ্রাসের ফলে 0°C তাপমাত্রার গ্যাসের আয়তন  $\frac{1}{273}$  হারে যথাক্রমে বৃদ্ধি বা হ্রাস পায়। অর্থাৎ কোনো গ্যাসের আয়তন 0°C তাপমাত্রায় Vo এবং t°C তাপমাত্রায় যদি V, হয় তাহলে চার্লসের সূত্রের গাণিতিক রূপ হবে,

$$V_{t} = V_{o} + \frac{t}{273} \times V_{o} \Rightarrow V_{t} = V_{o} \left( 1 + \frac{t}{273} \right)$$

 $\therefore t = -273$  হলে  $V_t = 0$  হয়।

দেখা যাছে, -273°C তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের আয়তন তাত্ত্বিকভাবে শূন্য হয়। এই তাপমাত্রাকে পরমশূন্য তাপমাত্রা বলা হয়। বিজ্ঞানী লর্ড কেলভিন -273°C অর্থাৎ পরমশূন্য তাপমাত্রাকে শূন্য ধরে তারপর প্রতি ডিগ্রিকে এক সেলসিয়াসের সমান ধরে নতুন একটি স্কেল প্রণয়ন করেন যাকে তাপমাত্রার পরম স্কেল বা কেলভিন স্কেল বলা হয়।

সুতরাং উদ্দীপকের ১নং লেখচিত্র হয় তাপমাত্রার পরম স্কেল বা কেলভিন শ্বেল পাওয়া যায়।

নিজে করো

10.

3 3 64 100 200 300 400 - (터커) <del>--)</del> ভাপমাত্রা (K) इनट् 243

(গ) উদ্দীপকের ১নং লেখচিত্র গ্যাসের কোন সূত্রকে সমর্থন করে? প্রমাণ কর।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

[RB'17]

# Education logger to me

# T-02: আংশিক চাপ ও ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র

# Concept

- ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র: "কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পরস্পর বিক্রিয়াবিহীন কোনো গ্যাস মিশ্রণের কোনো একটি উপাদান গ্যাস 
   তাপমাত্রায় মিশ্রণের সমস্ত আয়তন একাকী দখল করলে যে চাপ প্রয়োগ করতো, তাকে ঐ উপাদান গ্যাসের আংশিক চাপ বলা হয়। 
   গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ ঐ তাপমাত্রায় তার উপাদান গ্যাসসমূহের আংশিক চাপসমূহের যোগফলের সমান।"
- $\bullet$  A ও B দুইটি গ্যাসের মিশ্রণে এদের মোল সংখ্যা যথাক্রমে  $n_A$  ও  $n_B$  হলে, A এর মোল ভগ্নাংশ,  $X_A=\frac{n_A}{n_A+n_B}$  B এর মোল ভগ্নাংশ,  $X_B=\frac{n_B}{n_A+n_B}$
- া ছির তাপমাত্রায় পরস্পর বিক্রিয়াহীন A, B, C ইত্যাদি গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ P এবং এদের আংশিক চাপ যথাক্রমে  $P_A$ ,  $P_B$ ,  $P_C$  ইত্যাদি হলে,  $P = P_A + P_B + P_C$ ।  $P_A = X_A \cdot P$  [ আংশিক চাপ = মোট চাপ × মোল ভগ্নাংশ]
- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ও পরস্পর বিক্রিয়াহীন A, B, C গ্যাসগুলোকে V<sub>A</sub>, V<sub>B</sub>, V<sub>C</sub> আয়তনের পাত্রে P<sub>A</sub>, P<sub>B</sub>, P<sub>C</sub> চাপে রাখা হলে, এদেরকে মিশ্রিং করলে সৃষ্ট চাপ যদি P হয় তবে, P(V<sub>A</sub> + V<sub>B</sub> + V<sub>C</sub>) = P<sub>A</sub>V<sub>A</sub> + P<sub>B</sub>V<sub>B</sub> + P<sub>C</sub>V<sub>C</sub> এবং এদেরকে V আয়তনের পাত্রে মিশ্রিত করলে, PV = P<sub>A</sub>V<sub>A</sub> + P<sub>B</sub>V<sub>B</sub> + P<sub>C</sub>V<sub>C</sub> [এটি বয়েল ও ডাল্টনের আংশিক চাপসমূহের সময়য় সৃত্র]।

# সৃজনশীল প্ৰশ্ন (গ ও ঘ)

| Ctg.B'23|
| 600 mL | 2 atm | 0.40 g | 'A' গ্যাস | 25°C | 2.5 atm | 0.87 g | 'B' গ্যাস | 2 नर পাত্র | 3 L | 3 मर + ২ नर পাত্রের গ্যাস |

(গ) তনং পাত্রে গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ কত হবে? গণনা কর।

৩ নং পাত্র

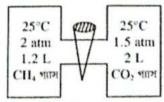
(গ) উত্তর: এখানে, ১নং পাত্রে: A গ্যাসটির চাপ, P<sub>A</sub> = 2 atm, A গ্যাসের আয়তন, V<sub>A</sub> = 600mL
২নং পাত্রে:B গ্যাসটির চাপ, P<sub>B</sub> = 2.5 atm,
B গ্যাসের আয়তন, V<sub>B</sub> = 700mL
মিশ্রণ: পাত্রের মোট আয়তন, V = 3L = 3000 mL
আমরা জানি, মোট চাপ = P<sub>A</sub>V<sub>A</sub>+P<sub>B</sub>V<sub>B</sub>
= 600×2+2.5×700 / V = 0.9833atm
∴ ৩য় পাত্রে গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ 0.9833 atm।

(গ) উত্তর: উদ্দীপকের (i) নং সমীকরণিট হলো আদর্শ গ্যাস সূত্র য থেকে ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র প্রতিপাদন করা যায়। ধরি, V আয়তনের একটি গ্যাস স্থির তাপমাত্রা (T) ও নির্দিষ্ট চাপে n<sub>1</sub> মোল A ও n<sub>2</sub> মোল B গ্যাস দ্বারা পূর্ণ। যেহেত্বে A ও B গ্যাস বিক্রিয়াবিহীন থাকে। A ও B গ্যাসের আংশিক চাপ:

$$P_{A} = \frac{n_{1}RT}{V}$$
;  $P_{B} = \frac{n_{2}RT}{V}$   
মোট চাপ P হলে,  $P = P_{A} + P_{B}$   
 $= \frac{n_{1}RT}{V} + \frac{n_{2}RT}{V} = \frac{(n_{1}+n_{2})RT}{V}$ 

 $n_1 + n_2 = n$ ; গ্যাস মিশ্রণের মোট মোল হলে  $A \otimes B$  গ্যাসের মোল ভগ্নাংশদয়,

যা গ্যাস মিশ্রণের আংশিক চাপ ও মোট চাপের মধ্যে সম্পর্ক।



 (গ) উদ্দীপকের শ্টপকর্ক খোলা অবস্থায় 40°C তাপমাত্রায় গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ নির্ণয় কর।

03.



- উত্তর: উদ্দীপকে,  $CH_4$  এর চাপ,  $P_1=2$  atm (5)
  - CO2 এর চাপ, P2 = 1.5 atm
  - $CH_4$  এর আয়তন,  $V_1 = 1.2L$
  - $CO_2$  এর আয়তন,  $V_2 = 2L$

মোট আয়তন,  $V = V_1 + V_2 = 3.2L$ 

- : চাপ,  $P = \frac{P_1V_1 + P_2V_2}{V} = \frac{2 \times 1.2 + 1.5 \times 2}{3.2}$
- = 1.6875 atm [25°C 4]
- $\therefore 40^{\circ}$ C এ চাপ  $= \frac{T_2}{T_1} \times P_1$
- $=\frac{(40+273)}{(25+273)} \times 1.6875 = 1.7724$  atm
- .: স্টপকর্ক খোলা অবস্থায় 40°C তাপমাত্রায় উদ্দীপকের গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ = 1.7724 atm ।
- নিচের উদ্দীপক থেকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

[CB'23] STP (5 ঘনত

0.745 g 576 mm (Hg) 600 mL 20°C

1.75 gL-1

A-গ্যাস (I)-পাত্র

B-গ্যাস (II)-পাত্র

- (গ) 30°C তাপমাত্রায় 2L আয়তনের পাত্রে A ও B গ্যাসদ্বয় মিশ্রিত করলে, মিশ্রণের মোট চাপ নির্ণয় কর।
- উত্তর: প্রশ্নটির উদ্দীপকে তথ্যের স্বল্পতা থাকার জন্য 1 মোল B (17) গ্যাস ধরে করা হলো:

এখানে, A গ্যাসের চাপ, PA = 576mm(Hg);

A গ্যাসের আয়তন,  $V_A = 600 \text{mL} = 0.6 \text{L}$ 

 $30^{\circ}$  তাপমাত্রায় চাপ,  $P'_{A} = \frac{273+30}{273+20} \times 576$ 

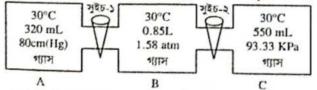
= 595.6587 mm(Hg)

B এর ক্ষেত্রে 1 মোল গ্যাসের আয়তন,  $V_B=22.4L$ 

STP তে চাপ,  $P_B = 760 \text{mm}(\text{Hg})$ 

- $\div 30^{\circ}$  তাপমাত্রায় চাপ,  $P_{B}' = \frac{273+30}{273} \times 760$
- = 843.5164 mm(Hg)
- এখন,  $P_1V_1 = P_A'V_A + P_B'V_B$
- $\Rightarrow P_1 = \frac{22.4 \times 843.516 + 0.6 \times 595.6587}{2} = 9626.07681 \text{mm(Hg)}$
- : মিশ্রণের মোট চাপ 9626.07681 mm (Hg)

#### 05. [Din.B'23]



- A ও C পাত্রন্থয় 105cm (Hg) পর্যন্ত চাপ সহ্য করতে পারে।
- (ঘ) উদ্দীপকের সুইচ দুইটির কোনটি প্রথমে খুলে দিলে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

# Educationblog2

বসায়ন ২য় পত্ৰ: অধ্যায়-০১

উত্তর: এখানে, A গ্যাসের চাপ, PA = 80 cm (Hg) (F)

B গ্যাসের চাপ,  $P_B = 1.58$  atm

 $= 1.58 \times 76 = 120.08 \text{ cm (Hg)}$ 

C গ্যানের চাপ,  $P_C = 93.33 \text{ kPa}$ 

$$= \frac{93.33}{101325} \times 76 = 70 \text{ cm (Hg)}$$

A গ্যাসের আয়তন,  $V_A=320~\mathrm{mL}$ 

B গ্যাসের আয়তন,  $V_B = 850 \text{ mL}$ 

C গ্যাসের আয়তন,  $V_C = 550 \text{ mL}$ 

সুইচ-1 প্রথমে খুলে দিলে মিশ্রণের মোট চাপ.

$$P_1 = \frac{P_A V_A + P_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{80 \times 320 + 120.08 \times 850}{320 + 850}$$

= 109.117 cm Hg > 105 cm Hg

(টিউবের আয়তন নগণ্য ধরে) দুর্ঘটনা ঘটবে।

সুইচ-2 প্রথমে খুলে দিলে মিগ্রণের মোট চাপ.

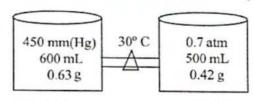
$$P_2 = \frac{P_B V_B + P_C V_C}{V_B + V_C} = \frac{850 \times 120.08 + 550 \times 70}{850 + 550}$$

= 100.4 cm Hg < 105 cm Hg

(টিউবের আয়তন নগণ্য ধরে) দুর্ঘটনা ঘটবে না।

সূতরাং, উদ্দীপকের দ্বিতীয় সুইচ খুলে দিলে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:[Ctg.B'22] 06.



A-গ্যাস

B-গ্যাস

- গ্রিপকর্ক খোলা অবস্থায় গ্যাস মিশ্রণে মোট চাপ নির্ণয় কর।
- উত্তর: উদ্দীপকে দেওয়া আছে, A গ্যাসের ক্ষেত্রে.

허প,  $P_A = 450 \text{ mm (Hg)} = \frac{450}{760} \text{ atm} = 0.5921 \text{ atm}$ আয়তন, V<sub>A</sub> = 600 mL

B গ্যামের ক্ষেত্রে.

চাপ,  $P_B = 0.7$  atm

আয়তন, V<sub>B</sub> = 500 mL

স্টপকর্ক খোলা অবস্থায় গ্যাস মিশ্রণে মোট আয়তন হবে,

 $V = V_A + V_B = 600 + 500 = 1100 \text{ mL}$ 

ধরি মিশ্রণের মোট চাপ হবে P atm.

ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র হতে আমরা পাই,

P = A গ্যাসের আংশিক চাপ + B গ্যাসের আংশিক চাপ

$$\Rightarrow P = \frac{P_A \times V_A}{V} + \frac{P_B \times V_B}{V} = \frac{P_A V_A + P_B V_B}{V}$$

 $\Rightarrow P = \frac{0.5921 \times 600 + 0.7 \times 500}{0.5921 \times 600 + 0.7 \times 500}$ 

 $\Rightarrow$  P = 0.64115 atm

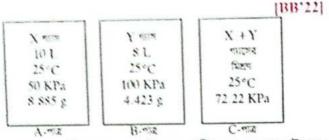
P = 487.27 mm (Hg)

সূতরাং স্টপকর্ক খোলার অবস্থায় গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ হবে 487.27 mm (Hg) :

### HSC व्यवगरक २०२०

Education प्राप्ति विश्व विश्व विश्व कि विष्व कि विश्व क

07.



- প্রদত্ত উপাত্ত হতে ভাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র যাচাই কর।
- উত্তর: উদ্দীপকে দেওয়া আছে,
   A পাত্রের ক্ষেত্রে, চাপ, P. = 50k Pa : অ

A পাত্রের ক্ষেত্রে, চাপ,  $P_A=50k\ Pa$ ; আয়তন,  $V_A=10L$  B পাত্রের ক্ষেত্রে, চাপ,  $P_B=100k\ Pa$ ; আয়তন,  $V_B=8L$   $\therefore$  X ও Y গ্যাসের মিশ্রণের ফলে C পাত্রের মোট আয়তন চাপ হবে,  $V=V_A+V_B=10+8=18L$ 

ধরি, পাত্রের মোট চাপ P kPa.

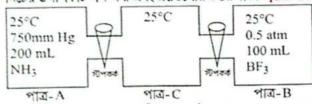
ভাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র থেকে আমরা পাই,

P = X গ্যাসের আংশিক চাপ + Y গ্যাসের আংশিক চাপ

$$\Rightarrow P = \frac{P_A \times V_A}{V} + \frac{P_B \times V_B}{V} = \frac{P_A \times V_A + P_B \times V_B}{V}$$
$$\Rightarrow P = \frac{50 \times 10 + 100 \times 8}{18} = 72.22 \text{k Pa.}$$

উদ্দীপকেও C-পাত্রের মোট চাপ দেওয়া আছে 72.22k Pa। সুতরাং, ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রের সঠিক প্রয়োগ ঘটেছে।

08. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [BB'21]



স্টপকর্ক খুলে দিলে C পাত্রে মিশ্রণের মোট চাপ হয় 500 mm (Hg)

্গ্রি উদ্দীপকের পাত্র C- এর আয়তন নির্ণয় কর।

উত্তর: এখানে, A পাত্রে গ্যাসের চাপ, P<sub>A</sub> = 750 mm(Hg)
 A পাত্রে গ্যাসের আয়তন, V<sub>A</sub> = 200 mL

 $_{
m B}$  পাত্রে গ্যানের চাপ,  $_{
m B}=0.5$  atm

 $= (0.5 \times 760) \text{mm(Hg)} = 380 \text{ mm(Hg)}$ 

 $_{
m B}$  পারে গ্যাসের আয়তন,  $V_{
m B}=100~{
m mL}$ 

C পাত্রে মিশ্রণের মোট চাপ, P = 500 mm (Hg)

ধরি, C পাত্রের মোট আয়তন = V

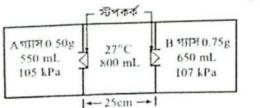
ডাল্টনের আংশিক চাপ সূ্ত্রানুসারে,  $PV = P_A V_A + P_B V_B$ 

 $\Rightarrow V = \frac{P_A V_A + P_B V_B}{P} = \frac{750 \times 200 + 380 \times 100}{500} \text{ mL} = 376 \text{ mL}$ 

∴ C পাত্রের আয়তন = 376 mL

09.

[JB'19]



(ঘ) মিশ্রিত অবস্থায় কোন গ্যাস বেশি চাপ দিবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপকে A ও B উত্তয় গ্যাসের ভর, চাপ ও হ<sub>3</sub> দেয়া হয়েছে।

এখানে, A গ্যাসের প্রাথমিক চাপ,

$$P_{A_1} = 105 \text{ kPa}$$

A গ্যাসের প্রাথমিক আয়তন,  $V_A = 550 mL$ 

মিত্রাণের মোট আয়তন,  $V_{Total} = (550 + 800 + 650)_h$ = 2000mL

ধরি, মিশ্রণে A গ্যাসের চাপ = PA

আমরা জানি,  $P_A V_{Total} = P_{A_1} \times V_A$ 

$$P_A = \frac{P_{A_1} \times V_A}{V_{Total}} = \frac{105 \times 550}{2000} = 28.875 \text{ kPa}$$

আবার, B গ্যাসের প্রাথমিক চাপ,  $P_{B_1} = 107 \text{ kPa}$ 

B গ্যাসের প্রাথমিক আয়তন, V<sub>B</sub> = 650mL

মিশ্রণের মোট আয়তন,  $V_{Total} = (550 + 800 + 650)$ । = 2000 mL

মিশ্রণে গ্যাসের চাপ হবে P<sub>B</sub> =?

$$P_B V_{Total} = P_{B_1} \times V_B$$

$$P_{B} = \frac{P_{B_1} \times V_{B}}{V_{Total}} = \frac{107 \times 650}{2000} = 34.775 \text{ kPa}$$

উপরের গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে দেখা যায়,  $P_B > P_A$ সূতরাং মিশ্রিত আবস্থায় B গ্যাস বেশি চাপ দিবে।

[Din.B'1

10.

(X + Y)Y -गाञ X — গ্যাস 1.0 dm3 গ্যাসের মিশ্রণ 10.0 dm3 27°C 27°C 2.0 dm3 50 KPa 200 KPa 35°C 8.8 g 2.4 g পাত্র-১ পাত্র-২ পাত্র-৩

[X ও Y-গ্যাস পরস্পর বিক্রিয়াহীন]

- (গ) উদ্দীপকের ৩নং পাত্রে মোট চাপ নির্ণয় কর।
- (গ) উত্তর: এখানে,

X গ্যাসের প্রাথমিক চাপ,  $P_1 = 50 \text{ kPa}$ 

Y গ্যানের প্রাথমিক চাপ, P2 = 200 kPa

X গ্যাসের প্রাথমিক আয়তন,  $V_1 = 10 \text{ dm}^3$ 

Y গ্যাসের প্রাথমিক আয়তন,  $V_2 = 1 \text{ dm}^3$ 

গ্যাসের মিশ্রণের আয়তন,  $V = 2 \text{ dm}^3$ 

আমরা জানি,  $PV = P_1V_1 + P_2V_2$ 

$$\Rightarrow P = \frac{50 \times 10 + 200}{2} = 350 \text{ kPa}$$

এখন, 27°C তাপমাত্রা থেকে 35°C তাপমাত্রা জনা চা

পরিবর্তিত মান হবে  $\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$ 

 $\Rightarrow P_2 = \frac{(273+35)}{(273+27)} \times 350 = 359.33 \text{ kPa}$ 

সূতরাং, ৩ নং পাত্রে মোট চাপ হলো 359.33 kPa।

A-গ্যাস

A-গ্যাস

# Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১



নিজে করো

intride

11. [MB'23; DB'22]
27°C
760 mm(Hg)
0.5L
0.45g
400 mL
0.35 g

গ্রেপকর্ক খোলা অবস্থায় গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ নির্ণয় কর।

B-গ্যাস

12. 25°C 25°C 25°C 25°C 1 atm 1.25 gL<sup>-1</sup>

(গ) উদ্দীপকে 25°C তাপমাত্রায় A ও B গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ নির্ণয় কর।

13. [JB'22]

27°C
1.5 atm
600 mL
400 mL

[গ্যাস মিশ্রণের পরীক্ষালব্ধ মোট চাপ = 2.5 atm]

B-গ্যাস

- ম ও B গ্যাসের মিশ্রণ ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রকে সমর্থন করে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দাও:

30°C 350 mm Hg 550 ml 0.450 g 30°C 450 mm Hg 425 ml 0.325 g B-1078

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত স্টপকর্ক খোলা অবস্থায় 40°Cতাপমাত্রায় গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ নির্ণয় কর।

25°C | 25°C | 1 atm 300 mL | A-909 | B-909

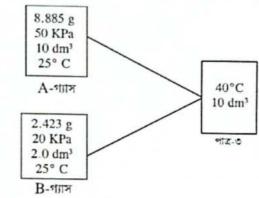
প্রদত্ত তাপমাত্রায় স্টপকর্ক খুলে দিলে গ্যাস মিশ্রণের মোট
 চাপ নির্ণয় কর।

16.

| 30°C | 30°C | 250 mm (Hg) | 500 mL | X-5017|

শ্বিপ কর্কটি খুলে দিলে মোট চাপ একই তাপমাত্রায় এবং
 40°C তাপমাত্রায় নির্ণয় কর।

নিচের উদ্দীপকের আলোকে উত্তর দাও: [MB'22]



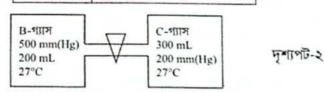
্ঘ) A ও B গ্যাসকে পাত্র-৩ এ মিগ্রিত করলে মোট চাপ কত হবে তা হিসেব কর।

হবে তা হিসেব কর।

গ্যাস সংকোচনশীলতার গুণাংক(Z)

A 0.5 দৃশ্যপট-১

B 1.0



(গ) দৃশ্যপট-২ এর স্টপকর্ক খুলে দিলে গ্যাস মিশ্রনের মোট চাপ কত হবে?

19. [MB'21]

আদর্শ গ্যাস	চাপ	তাপমাত্রা	আয়াতন	ভর
Α	100kPa	20°C	500ml	0.82g
В	95kPa	20°C	300ml	1.02g

(গ) উদ্দীপকের উল্লিখিত ডাটা ব্যবহার করে গ্যাস মিশ্রণের
 মোট চাপ নির্ণয় কর।



18.

# T-03: ব্যাপন ও গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র

# Concept

- ক্রাপন: উচ্চ ঘনত্বে স্থান থেকে নিমু ঘনত্বের স্থানে কোনো কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় বস্তুর অণুসমূহ বা কণাসমূহের স্বতঃস্ফৃর্ত ও সমভারে
  স্থানান্তর বা পরিব্যাপ্ত হওয়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলা হয়।
- কিঃসরণ বা অনুব্যাপন: বাহ্যিক উচ্চ চাপের প্রভাবে পাত্রের সরু ছিদ্র পথ দিয়ে কোনো গ্যাসের সজোরে একমুখী বের হওয়ার প্রক্রিয়ারে
  কিঃসরণ বা অনুব্যাপন বলে।
- াহামের ব্যাপন সূত্র: "ছির চাপে ও ছির তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের ব্যাপন হার (r) ঐ গ্যাসের আণবিক ভর (M) এর বর্গমূল্যে ব্যস্তানুপাতিক হয়ে থাকে"।  $r \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ ; T, P ধ্রুবক।
- 💠 🛮 ছির তাপমাত্রা ও চাপে কোন গ্যাসের ব্যাপন হার উক্ত গ্যাসের ঘনত্বের (বাষ্প ঘনত্বের) বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।
- $ightharpoonup r \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$ ; [T, P ধ্রুবক]

- $rac{r_1}{r_2} = \sqrt{rac{d_2}{d_1}} = \sqrt{rac{M_2}{M_1}} = rac{rac{V_1}{t_1}}{rac{V_2}{t_2}}$  [আয়তন এক না হলে]
- ullet স্থির তাপমাত্রায় কিন্তু পৃথক চাপে ব্যাপন হার চাপের সমানুপাতিক ও আণবিক ভরের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক। অর্থাৎ,  $rac{r_1}{r_2} = rac{P_1}{P_2} imes \sqrt{rac{M_2}{M_1}}$

### সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

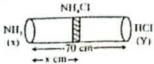
01.

IDB'23

- (i)  $NH_4Cl + CaO \longrightarrow A(gas) + CaCl_2 + H_2O$
- (ii)  $CH_3OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3CI + POCl_3 + B(gas)$

- (গ) উদ্দীপকের গ্যাসধয় পরস্পর কত দ্রত্বে পরস্পর মিলিত হবে?
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলো পূর্ণ করে পাই,
  - (i)  $2NH_4Cl + CaO \longrightarrow 2NH_3(g) + CaCl_2 + H_2O$
  - (ii)  $CH_3OH + PCI_5 \longrightarrow CH_3CI + POCI_3 + HCI(g)$

উদ্দীপকের A গ্যাসটি হলো NH<sub>3</sub> ও B গ্যাসটি হলো HCI। এরা কাঁচনলের কোথায় মিলিত হবে তা নির্ভর করে এদের ব্যাপন হারের উপর।



ধরি, NH3 গ্যাস প্রান্ত থেকে x cm দূরত্বে তারা মিলিত হবে।

গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রানুযায়ী, 
$$\frac{r_{NH_3}}{r_{HCl}}=\sqrt{\frac{M_{HCl}}{M_{NH_3}}}=\frac{V_{NH_3}}{V_{HCl}}$$

 $[V = A \times I]$  আয়তন (V) = ক্ষেত্রফল  $(A) \times$  দৈর্ঘ্য (I)

$$\Rightarrow \frac{\text{Al}_{\text{NH}_3}}{\text{Al}_{\text{HGI}}} = \sqrt{\frac{\text{M}_{\text{HGI}}}{\text{M}_{\text{NH}_3}}} \Rightarrow \frac{\text{l}_{\text{NH}_3}}{\text{l}_{\text{HGI}}} = \sqrt{\frac{36.5}{17}}$$

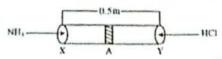
$$\Rightarrow \frac{x}{70-x} = \sqrt{\frac{36.5}{17}} = 1.4653 \Rightarrow \frac{70-x}{x} = 0.68246$$

$$\Rightarrow \frac{70}{8} = 1.68246$$

$$x = 41.605$$
cm

সুতরাং NH3 গ্যাসের প্রান্ত থেকে 41.605 cm দূরত্বে উভয় গ্যাসধয় পরস্পর মিলিত হবে।

02.

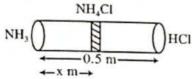


গে) A এর অবস্থান 'X' এবং 'Y' প্রান্তের কোনটির নিকট <sup>হরে</sup> তার যৌক্তিক ব্যাখ্যা দাও।

পরিবর্তনের প্রতায়ে নিরন্তর পথচলা...

[RB'23]

গ্রের: উদ্দীপকের A গ্যাসটি হলো NH<sub>3</sub> ও B হলো HCl। এই দুই গ্যাসের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় NH<sub>4</sub>Cl, য়া ব্যাপন হারের ভিত্তিতে নলের ভেতর NH<sub>3</sub> হতে x m দ্রত্বে NH<sub>4</sub>Cl এর সাদা ধোঁয়া তৈরি হবে।



দেয়া আছে, কাঁচনলের দৈর্ঘ্য,  $l=0.5~\mathrm{m}$  ধরি,  $NH_3$  হতে  $NH_4Cl$  এর দূরত্ব  $=x~\mathrm{m}$  HCl হতে  $NH_4Cl$  এর দূরত্ব  $=(l-x)~\mathrm{m}$  এখানে,  $NH_3$  এর আণবিক ভর  $=17\mathrm{gmol}^{-1}$  HCl এর আণবিক ভর  $=36.5~\mathrm{gmol}^{-1}$ 

আমরা জানি, 
$$\frac{v_{\text{NH}_3}}{v_{\text{HCl}}} = \sqrt{\frac{M_{\text{HCl}}}{M_{\text{NH}_3}}} \Rightarrow \frac{Al_{\text{NH}_3}}{Al_{\text{HCl}}} = \sqrt{\frac{36.5}{17}}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{0.5 - x} = 1.465 \Rightarrow \frac{0.5 - x}{x} = \frac{1}{1.465}$$

$$\Rightarrow \frac{0.5}{x} = 1 + \frac{1}{1.465} \Rightarrow x = 0.297 \text{ m}$$

X প্রান্ত হতে NH4Cl এর দূরত্ব = 0.297 m

Y প্রান্ত হতে NH<sub>4</sub>Cl এর দূরত্ব = (0.5 - 0.297)m = 0.293 m 0.203 < 0.297

অর্থাৎ, ব্যাপন হারের ভিন্নতার জন্য Y প্রান্তের কাছে NH₄Cl ধোঁয়া সৃষ্টি করে।

(घ) উদ্দীপকের কোন গ্যাসটির ব্যাপন হার বেশি হবে? গাণিতিক যুক্তি দাও।

(घ) উত্তর: উদ্দীপকের গ্যাসদ্বয়ের ব্যাপন হার এদের আণবিক ভরের ওপর নির্ভর করে। যে গ্যাসের আণবিক ভর বেশি ঐ গ্যাসের ব্যাপন হার কম এবং যে গ্যাসের আণবিক ভর কম ঐ গ্যাসের ব্যাপন হার বেশি।

দেওয়া আছে, A গ্যাসের ক্ষেত্রে,

চাপ,  $P_A = 2atm$  ; আয়তন,  $V_A = 0.6L$ 

তাপমাত্রা, T = 298K; ভর,  $W_A = 0.4 g$ 

আণবিক ভর, MA =?

আমরা জানি, PV = nRT

$$\Rightarrow PV = \frac{w}{M}RT \Rightarrow M = \frac{wRT}{PV}$$

: A গ্যাসের ক্ষেত্রে,  $M_A = \frac{w_A RT}{P_A V_A}$ 

$$= \frac{0.4 \times 0.0821 \times 298}{2 \times 0.6} = 8.155 \text{gmol}^{-1}$$

Educationblog24,

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১

আবার, B গ্যাসের ক্ষেত্রে

চাপ,  $P_B=2.5atm$  ; আয়তন,  $V_B=0.7L$ 

তাপমাত্রা, T = 298K ; ভর, w<sub>B</sub> = 0.87g

আণবিক ভর, M<sub>R</sub> =?

এবং B গ্যাসের ক্ষেত্রে,  $M_B = \frac{w_B RT}{P_B V_B}$ 

$$= \frac{0.87 \times 0.0821 \times 298}{0.7 \times 2.5} = 12.16 \text{ gmol}^{-1}$$

গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রানুযায়ী,

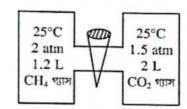
$$\frac{r_A}{r_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}} \times \frac{P_A}{P_B} = \sqrt{\frac{12.16}{8.155}} \times \frac{2}{2.5} = 0.977 : r_A = 0.977 r_B$$

$$r_B > r_A$$

অর্থাৎ A গ্যাসের ব্যাপন হার B গ্যাসের ব্যাপন হার 0.97 গুণ। তাই বলা যায়, প্রদত্ত চাপে B এর ব্যাপন হার বেশি।

04.

[JB'23]



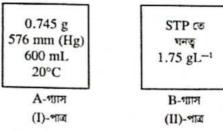
(ঘ) উদ্দীপকের গ্যাসদ্বয়ের ব্যাপন হারের তুলনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

্য) উত্তর: উদ্দীপকের A ও B গ্যাসন্বয় হলো  $CH_4$  ও  $CO_2$  গ্যাস। গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রানুযায়ী,  $\frac{r_{CH_4}}{r_{CO_2}} = \sqrt{\frac{M_{CO_2}}{M_{CH_4}}} \times \frac{P_{CH_4}}{P_{CO_2}}$   $= \sqrt{\frac{44}{16}} \times \frac{2}{1.5} = 2.21 \Rightarrow r_{CH_4} = 2.21 \; r_{CO_2}$ 

$$r_{CH_4} > r_{CO_2}$$

CH<sub>4</sub> গ্যাসের ব্যাপন হার CO<sub>2</sub> গ্যাসের 2.21 গুণ হওয়ায় CH<sub>4</sub> গ্যাসের ব্যাপন হার বেশি।

05. নিচের উদ্দীপক থেকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [CB'23]



(ঘ) 1 মিটার দৈর্ঘ্যের কাচ নলের দুই প্রান্ত দিয়ে A ও B গ্যাস প্রবেশ করালে নলের ঠিক কোন জায়গায় গ্যাস দুটি মিলিত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

03.

ত্রত উপনিধার লাস দুটির মধ্যে যার ব্যাপন হার বেশি তার হতে বেশি শূরে এবা খিলত হবে, যা নির্ভর করবে এদের অসমবৈত চবের ভাগব

STATES IN SECULAR

See,  $P_A = 5.76 \text{ mm/Hg} = \frac{5.76}{2.00} \text{ atm} = 0.7578 \text{ atm}$ 

পায়ের সাম্ভন,  $V_A = 600 \text{mL} = 0.6 \text{L}$ 

 $T = 20^{\circ}C = 293K$ 

TSL w = 0.745g

(ii) নং পারে, সাপ, Ps = 1 atm

প্রথম, A গালের ক্ষেত্রে, PV = nRT

$$\Rightarrow P_A V_A = \frac{w}{M_A} RT \Rightarrow M_A = \frac{wRT}{P_A V_A}$$

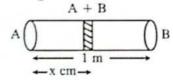
$$= \frac{0.743 \times 0.2821 \times 293}{0.7578 \times 0.6} = 39.41 \text{ gmol}^{-1}$$

আবার B গ্যাসের ক্ষেত্রে,

1L 의 등록 = 1.75 g

∴ 22.4L এ ভর = 1.75 × 22.4 = 39.29 gmol<sup>-1</sup>

 $M_{B} = 39.29 \text{gmol}^{-1}$ 

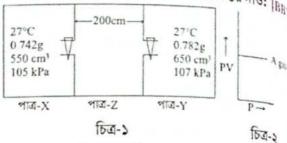


ধরি, A থেকে x cm দূরত্বে মিলিত হয় তাহলে,

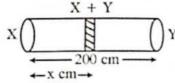
$$\begin{split} &\frac{r_A}{r_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}} \times \frac{P_A}{P_B} \Rightarrow \frac{\frac{x}{t}}{\frac{100-x}{t}} = \sqrt{\frac{39 \cdot 29}{39 \cdot 41}} \times \frac{0.7578}{1} \\ &\Rightarrow \frac{x}{100-x} = 0.756 \Rightarrow \frac{100-x}{x} = 1.323 \Rightarrow 100 - x = 1.323x \\ &\Rightarrow x = \frac{100}{2.323} = 43.04 \text{ cm} \end{split}$$

: A গ্যাস থেকে 43.04 cm দূরে গ্যাসদ্বয় মিলিত হবে।

# 06 নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: |Bh



- প্রত্ব কর্কয়য় খুলে দিলে X ও Y গ্যাস Z- পাত্রে?
   দূরত্বে মিলিত হবে নির্ণয় কর।
- উত্তর: ধরি, পাত্র X হতে x em দ্রত্বে Z পাত্রের মধ্যে X ;
   পাত্রের গ্যাস মিলিত হবে।



এখন, পাত্র X এর গ্যাসের ক্ষেত্রে,  $M_x = \frac{w_x R T_x}{P_x V_x}$ 

$$= \frac{0.742 \times 8.314 \times 300}{550 \times 10^{-6} \times 105 \times 10^{3}} = 32.04669 \text{ gmol}^{-1}$$

[M= মোলার আণবিক ভর]

পাত্র Y এর গ্যাসের ক্ষেত্রে,  $M_Y = \frac{w_Y R T_Y}{P_Y V_Y}$ 

$$= \frac{0.782 \times 8.314 \times 300}{650 \times 10^{-6} \times 107 \times 10^{3}} = 28.044 \text{ gmol}^{-1}$$

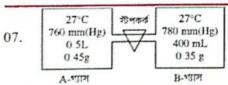
এখন, 
$$\frac{r_X}{r_Y} = \sqrt{\frac{M_Y}{M_X}} \times \frac{P_X}{P_Y} \Rightarrow \frac{x}{200-x}$$

$$= \sqrt{\frac{28.044}{32.04669}} \times \frac{105}{107} = 0.9354 \times \frac{105}{107} = 0.918$$

$$\Rightarrow$$
 x = 183.6 - 0.918x  $\Rightarrow$  x =  $\frac{183.6}{1.918}$  = 95.72 cm

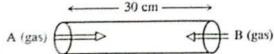
: X পাত্র হতে 95.72 cm দূরত্বে গ্যাসদ্বয় মিলিত হবে।

### নিজে করো



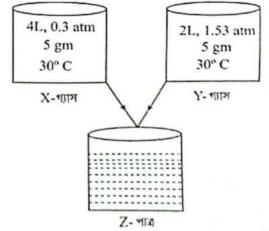
[MB'23; DB'22]

- ম ও B গ্যাসদ্বয়ের মধ্যে কোনটির ব্যাপন হার বেশি হবে
  তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- 08. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [RB'22]



- (i)  $A(g) + CH_3COOH \rightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$
- (ii)  $R OH + PCl_5 \rightarrow B(g) + RCl + POCl_3$
- গ্রহীপকের মলের অভ্যন্তরে A ও B গ্যাস কত দূরত্বে মিলিত হয়ে ধোঁয়ার সৃষ্টি করে? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও।

9. উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [Cig.B



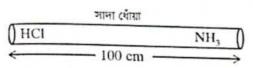
 (ঘ) Z পাত্রে 'X' গ্যাসের তুলনায় 'Y' গ্যাস অধিক ব্যাপিত হয় গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।



10.

[BB'22]

14.



(গ) উদ্দীপকের HCI প্রান্ত হতে কত দূরত্বে সাদা ধোঁয়া তৈরিহবে তা নির্ণয় কর।

11.

| 25°C | 25°C | 100 KPa | 50.5 L | 7.2 g | A-গ্যাস | B-গ্যাস

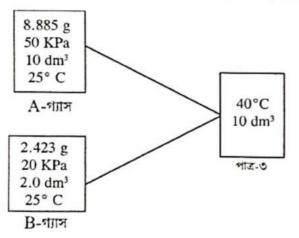
ম ও B গ্যাসদ্বয়ের মধ্যে কোনটির ব্যাপন হার বেশি হবে?
 গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

12. নিচের উদ্দীপকের আলোকে উত্তর দাও:

[MB'22]

ICB'211

17.



(গ) A ও B এর কোন গ্যাসটি ৩নং পাত্রে আগে ব্যাপিত হবে?
 গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা দাও।

13.

20°C 0.97 atm 0.84 g 400 mL A

20°C 770 mm (Hg) 0.6 L 0.7 g

ম এবং B গ্যাসের মধ্যে কোনটির ব্যাপন হার বেশি?
 গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১

BF<sub>3</sub> → (Din.B'21)

→ NH<sub>3</sub>

(গ) উদ্দীপকের গ্যাস দুটি কত দ্রত্বে মিলিত হবে?গাণিতিকভাবে যুক্তি দাও।

15. [RB'19]

2L
1.36 g
750 mm-Hg
25°C

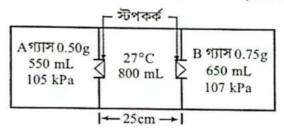
A

B

C

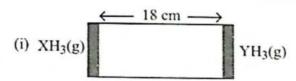
 (घ) В ও С গ্যাসের গ্যাসসমূহের মধ্যে কোনটি অধিক হারে ব্যাপিত হবে-বিশ্লেষণ কর।

16. [JB'19]



(গ) একই সময়ে স্টপকর্ক খুলে দিলে গ্যাসদ্বয় কত দূরত্বে মিলিত হবে?

[All B'18]



(ii) XH<sub>3</sub> + একক্ষারীয় এসিড→ লবণ

[X ও Y এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 5 এবং 7]

(গ) কত দ্রত্বে গ্যাস দুটো পরস্পর মিলিত হবে?গাণিতিকভাবে যুক্তি দাও।

18. [SB'17]

A gas (何円)
0 6g
750mm (Hg)
27°C

(A)

(B)
(円円)
0 7g
760 mm (Hg)
350 ml
27°C

(B)
(C (何円)
VH葉 1 25gL 1
25°C

একই তাপমাত্রায় উদ্দীপকের A গ্যাস ও B গ্যাস এর মধ্যে
 কোনটির ব্যাপন হার বেশি হবে গাণিতিকভাবে মূল্যায়ন কর।



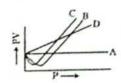
# T-04: গ্যাসের আণবিক গতিতত্ত্

# Concept

- গ্যাসের আণবিক গতিতত্ত্বের স্বীকার্যগুলো নিমুরূপ [গুধুমাত্র আর্দশ গ্যাসের জন্য]:
  - গ্যাসের গঠন: যে কোনো গ্যাস অসংখ্য ক্ষুদ্র কণিকা যেমন প্রমাণু অথবা অণুর সমন্বয়ে গঠিত। এ সব কণিকা বা অণু খুব দ্রুতগ্<sub>তি</sub> সরলরৈখিক পথে ইতস্তত সম্ভবপর সব দিকে ছোটাছুটি করে।
  - গ্যাস অণুসম্হের আয়তন: গ্যাসের অণুগুলোর মোট আয়তন গ্যাস-পাত্রের মোট আয়তনের তুলনায় নগণ্য। গ্যাসের মোট আয়তনে অধিকাংশ স্থানই খালি।
  - গ্যাস অণুসম্হের মধ্যে আকর্ষণ ও বিকর্ষণ: গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে পারস্পরিক কোনো আকর্ষণ বা বিকর্ষণ নেই। তারা পরু প্রভাবমুক্ত স্বাধীন।
  - আন্তঃআণবিক সংঘর্ষ ও প্রকৃতি: গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে পরস্পরের সাথে বা পাত্রের দেয়ালের সাথে সংঘর্ষ ঘটে, তখন সংঘর্ষগুলোও সম্পূর্ণ স্থিতিস্থাপক হয় অর্থাৎ তাদের গতিশক্তি অভ্যন্তরীণ বা অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয় না। নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় (T গ্যাসের অণুগুলোর মোট গতিশক্তি (Ek) স্থির থাকে।
  - গ্যাসের চাপ: অবিরাম স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষের মাধ্যমে গ্যাসাধারের দেয়ালে প্রতি একক ক্ষেত্রফলে গ্যাস অণুগুলোর প্রয়োগকৃত ক্র গ্যাসের চাপ বলে।
  - গ্যাসের অণুর গতিশক্তি: গ্যাসের অণুগুলোর গড় গতিশক্তি সংশ্লিষ্ট গ্যাসের কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক। গ্যাসের গতিতত্ত্ব তাত্ত্বিকভাবে দেখানো যায় যে, যদি কোনো আদর্শ গ্যাসের আয়তন V, এর চাপ P, প্রতিটি গ্যাস অণুর ভর m, নমুনায় গ্যাস অ সংখ্যা N এবং গ্যাস অণুগুলোর বর্গমূল-গড়-বর্গ গতিবেগ c হয়, তবে PV  $=\frac{1}{3}$  mNc $^2$ । এ সমীকরণকে আদর্শ গ্যাসের গতীয় সমীকরণ বলা হয়। বিজ্ঞানী ক্লসিয়াস আদর্শ গ্যাসের গতীয় সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করেন।
- গ্যানের অণুসমূহের বিভিন্ন ধরনের বেগ:
  - (i) বর্গমূল গড় বর্গবেগ বা RMS বেগ,  $c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \, (M =$ গ্যাসটির আণবিক ভর)  $= \sqrt{\frac{3P}{d}}$
  - (ii) সাধারণ গড়বেগ/গড় গতিবেগ,  $\bar{c}$  বা,  $C_{av} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$
  - (iii) সম্ভাব্যতম বেগ,  $\alpha$  বা,  $C_{\alpha}$  বা,  $C_{mp} = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$
  - (iv) বেগগুলোর মধ্যে সম্পর্ক: RMS বেগ  $(c_{rms}) >$  গড়বেগ  $(c_{av}) >$  সম্ভাব্যতম বেগ  $(c_{mp})$
- আদর্শ গ্যাসের গতিশক্তি:  $E_k = \frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} \frac{W}{M} RT$ .

# সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

01.



[B গ্যাসটি চুনাপাথরের বিয়োজনে সৃষ্টি]

(গ) 27°C তাপমাত্রায় 11g B গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর।

উত্তর: উদ্দীপকের B গ্যাসটি চুনাপাথরের বিয়োজনে সৃষ্ট গ্যাস या হলো CO2 गाम।

CaCO3 এর বিয়োজনে উৎপন্ন হয় CaO ও CO2।  $CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ 

[RB'23] এখানে, ভর, w = 11g

আণবিক ভর, M = 44gmol-1

তাপমাত্রা, T = 27°C

মোলার গ্যাস ধ্রুবক, R = 8.314 Jmol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup> = 300K

আমরা জানি, গতিশক্তি,  $E_k = \frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} \frac{w}{M} RT$ 

 $=\frac{3}{2}\times\frac{11}{44}\times8.314\times300$ 

 $E_{k} = 935.32J$ 

∴ নির্ণেয় গতিশক্তি E<sub>k</sub> = 935.32 J

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১

Education blog 2

02.

[JB'23]

- উন্দীপকের Q গ্যাসের গতিশক্তি 30°C তাপমাত্রায় নির্ণয় কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের Q গ্যাসটির গতিশক্তি গতিতত্ত্বের সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়। দেওয়া আছে, তাপমাত্রা, T = 30°C বা 303K মোলার গ্যাস ধ্রুবক,  $R = 8.314 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$ মোলসংখ্যা, n = 1 mol [ধরি]
  - $\therefore$  Q গ্যাসটির গতিশক্তি  $E_K = \frac{3}{2} nRT$  $= \frac{3}{2} \times 8.314 \times (273 + 30) = 3778.713$
  - ∴ নির্ণেয় গতিশক্তি, E<sub>k</sub> = 3778.713 J

03.

12.32 atm 2.0 L

17.3 atm 1500 mL B-গ্যাস

[CB'23] 50 atm 0.35 1 C-গ্যাস

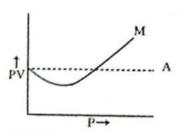
- গ্রে উদ্দীপকের A গ্যাসের একটি অণুর গতিশক্তি নির্ণয় কর।
- উত্তর: উদ্দীপকে A গ্যাসের তাপমাত্রা = 927°C = 1200K 1 মোল গ্যাসের গতিশক্তি =  $\frac{3}{2}$ nRT  $=\frac{3}{2}\times1\times8.314\times1200=14965.2$ J  $6.023 \times 10^{23}$  টি অণুর গতিশক্তি = 14965.2]
  - ∴ 1 টি অণুর গতিশক্তি = 2.4846 × 10<sup>-20</sup>।

विकल्ल:

1 টি অণুর গতিশক্তি =  $\frac{3}{2}$  KT  $=\frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 1200 = 2.4846 \times 10^{-20} \text{ J}$ 

0.4

[DB'22]



[25°C ও 1 atm চাপে M গ্যাসের খনত্ 1.775 gL $^{-1}$ ] (গ) 0°C তাপমাত্রায় 8.0 g 'M' গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর।

উত্তর: দেওয়া আছে, P = 1atm ;  $T = 25^{\circ}C = 298K ; d = 1.775 gL^{-1}$ 

 $PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{w}{M}RT \Rightarrow PM = \frac{w}{v}.RT$ 

 $\Rightarrow M = \frac{d}{P} RT = \frac{1.775}{1} \times 0.0821 \times 298 = 44 \text{ g/mol}$ 

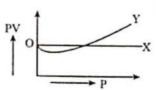
M গ্যাসের, গতিশক্তি,  $E_k = \frac{3}{2} nRT$ 

 $= \frac{3}{2} \frac{W}{M} RT = \frac{3}{2} \times \frac{8}{44} \times 8.314 \times (0 + 273) = 619.015 J$ 

নির্ণেয় গতিশক্তি,  $E_K = 619.015$  J

05.

[SB'21]



- (গ) OY গ্যাসটির ঘনতৃ STP তে 1.25 g/L হলে এর RMS
- (5) উত্তর: উদ্দীপকে দেওয়া আছে.

OY গ্যাসের ঘনতৃ,

 $d = 1.25 \text{ gL}^{-1} = 1.25 \text{ kg m}^{-3} 1 \text{ gL}^{-1} = 1 \text{ kgm}^{-3}$ 

চাপ, P = 1 atm = 101325 Pa

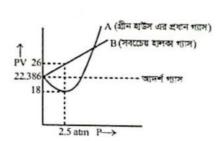
আমরা, জানি,  $c_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{d}}$ 

 $=\sqrt{\frac{3\times101325}{1.25}}=493.133 \text{ ms}^{-1}$ 

∴ OY গ্যাসের RMS বেগ 493.133 ms<sup>-1</sup>

06.

[Ctg.B'19]



[0°C তাপমাত্রায় প্রতি মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে PV বনাম P লেখ] (গ) উদ্দীপকের 'A' গ্যাসটির rms বেগ নির্ণয় কর।

উত্তর: A গ্যাসটি হলো CO2 । CO2 এর ক্ষেত্রে,

আণবিক ভর, M = 44 × 10<sup>-3</sup>kgmol<sup>-1</sup>

তাপমাত্রা, T = 0°C = 273 K

 $R = 8.314 \, \text{Imol}^{-1} \, \text{K}^{-1}$ 

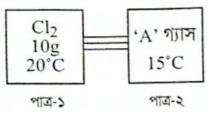
 $\therefore c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Rightarrow c_{rms} = \sqrt{\frac{3 \times 8.314 \times 27.3}{44 \times 10^{-3}}} = 393.38 \text{ms}^{-1}$ 

∴ A বা CO₂ গ্যাসের RMS বেগ 393.38 ms<sup>-1</sup>

Educational logation

07.

[SB'19]



[A গ্যাসটি চুনাপাথরের বিযোজনের মাধ্যমে পাওয়া যায়]

- (ঘ) পাত্র-২ এর গ্যাসের তাপমাত্রা কত পরিবর্তন করলে উদ্দীপক গ্যাসদ্বয়ের RMS বেগ সমান হবে? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: পাত্র (২) এর গ্যাসটি হলো  $CO_2$  গ্যাস।  $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

$$C_{rms}(Cl_2) = C_{rms}(CO_2) \Rightarrow \sqrt{\frac{3RT_{Cl_2}}{M_{Cl_2}}} = \sqrt{\frac{3RT_{CO_2}}{M_{CO_2}}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_{Cl_2}}{M_{Cl_2}} = \frac{T_{CO_2}}{M_{CO_2}} \Rightarrow \frac{20 + 273}{71} = \frac{T_{CO_2}}{44}$$

$$\therefore T_{CO_2} = 181.577 \text{ K} = -91.422^{\circ}\text{C}$$

- ∴ পাত্র- ২ এর তাপমাত্রা আরো কমাতে হবে = 15 − (−91.422°C)
- =-106.422°C
- 08. STP তে দৃটি মৌলিক গ্যাস A ও B এর মোলার আয়তন নিমুরূপ: [BB'19]

গ্যাস	আণবিক ভর	মোলার আয়তন
A	40	22.4 नि.
В	71	22.2 लि.

- (গ) STP তে গ্যাসের RMS বেগ নির্ণয় কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকে A ও B উত্তর গ্যাস STP তে থাকার, তাপমাত্রা, T = 273 K

এখানে, R = 8.314 Jmol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>

A গ্যাসের ক্ষেত্রে,

আণবিক ভর,  $M_A = 40 \times 10^{-3} \text{ kgmol}^{-1}$ 

$$C_{rms(A)} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$
  
=  $\sqrt{\frac{3 \times 8.314 \times 273}{40 \times 10^{-3}}} = 412.588 \text{ ms}^{-1}$ 

B গ্যাসের ক্ষেত্রে,

আণবিক ভর,  $M_B = 71 \times 10^{-3} \text{kgmol}^{-1}$ 

$$C_{rms(B)} = \sqrt{\frac{_{3RT}}{_{M}}} = \sqrt{\frac{_{3\times 8.314\times 273}}{_{71\times 10^{-3}}}} = 309.6833 \text{ ms}^{-1}$$

সূতরাং, A ও B গ্যাসের RMS বেগ হলো যথাক্রমে  $412.588~{
m m s^{-1}}$  ও  $309.6833~{
m m s^{-1}}$  ।

09.

$$(i) \quad N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{\tiny $\frac{480}{3000}$}} B \xrightarrow{O_2} D(g)$$

[CB'19]

- (ii)  $CuS + O_2 \xrightarrow{\Delta} CuO + E(g)$
- (iii)  $CH_4 + O_2 \xrightarrow{\Lambda} H_2O + Z(g)$
- ্গ) 30°C তাপমাত্রায় Z গ্যাসের বর্গমূল গড় বর্গবেগ(RMS)
  নির্গয কর।
- (গ) উত্তর: (iii) নং বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই,  $CH_4(g) + 2O_2(g) \to CO_2(g) + 2H_2O \ (l)$  অর্থাৎ Z হলো  $CO_2$  গ্যাস।

এখানে,  $\mathrm{M}=1$  মোল  $\mathrm{CO}_2$  এর ভর  $=44 \times 10^{-3}~\mathrm{Kg}$ 

R = মোলার গ্যাস ধ্রুবক =  $8.314 \, \mathrm{Jmol^{-1} K^{-1}}$ 

T = কেলভিন কেলে তাপমাত্রা = (273 + 30)K = 303K

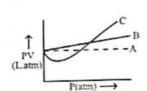
∴ 30°C তাপমাত্রায় RMS বেগ =  $\sqrt{\frac{_{3RT}}{_{M}}}$ 

 $= \sqrt{\frac{3 \times 8.314 \times 303}{44 \times 10^{-3}}} = 414.4389 \text{ ms}^{-1}$ 

 ${
m CO_2}$  এর বর্গমূল গড় বর্গবেগ  $414.4389~{
m ms^{-1}}$ ।

10.

[Ctg.B'17]



C গ্যাসটি পটাশিয়াম ক্লোরেটের তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন হয়

- (গ) STP তে C গ্যাসটির RMS বেগ নির্ণয় কর।
- তির: উদ্দীপকের C গ্যাসটি পটাশিয়াম ক্লোরেটের (KClO<sub>3</sub>)
   তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিয়রূপ:

 $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ 

অর্থাৎ C গ্যাসটি হচ্ছে অক্সিজেন (O2)।

এখন , গ্যাসটির আণবিক ভর ,  $M = 32 \mathrm{g \ mol^{-1}}$ 

 $= 0.032 \text{ kg mol}^{-1}$ 

তাপমাত্রা, T = 273 K;

গ্যাস ধ্রুবক,R =  $8.314~\rm JK^{-1}mol^{-1}$ ; R.M.S বেগ. $C_{\rm rms}$ 

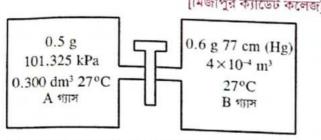
আমরা জানি,  $C_{rms}=\sqrt{rac{3RT}{M}}$ বা,  $C_{rms}=\sqrt{rac{3 imes 8\,314 imes 2^{73}}{0\,032}}$ 

- $\therefore C_{rms} = 461.29 \text{ ms}^{-1}$
- ∴ গ্যাসটির RMS বেগ 461.29 ms<sup>-1</sup>।



11.

[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ]



- (ঘ) A গ্যাসের RMS বেগ B গ্যাসের চেয়ে বেশি, নাকি কম? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।
- উত্তর: উদ্দীপকে দেওয়া আছে.

A গ্যাসের ক্ষেত্রে,

চাপ, PA = 101.325 kPa = 1atm

আয়তন,  $V_A = 0.300 dm^3 = 0.3 L$ 

তাপমাত্রা, TA = 27°C = 300K

ভর, w<sub>A</sub> = 0.5g

এখানে, R = 0.0821 Latm. mol-1K-1

ধরি A গ্যাসের আণবিক ভর, MA

আমরা জানি,  $P_A V_A = n_A R T_A$ 

$$\Rightarrow P_A V_A = \frac{w_A}{M_A} \times RT_A$$

$$\Rightarrow M_{A} = \frac{w_{A} \times RT_{A}}{P_{A} V_{A}} = \frac{0.5 \times 0.0821 \times 300}{1 \times 0.3} = 41.05 \text{ gmol}^{-1}$$

B গ্যাসের ক্ষেত্রে.

ਗ਼ਿਖ਼,  $P_B = 77$ cm (Hg) =  $\frac{77}{76}$ atm = 1.01 atm

আয়তন,  $V_B = 4 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 4 \times 10^{-4} \times 10^3 \text{L} = 0.4 \text{L}$ 

তাপমাত্রা,  $T_B = 27^{\circ}C = 300K$ 

ভর,  $w_B = 0.6g$ 

এখানে, R = 0.0821 Latm. mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>

আবার ধরি B গ্যাসের আণবিক ভর MR

আমরা জানি,  $P_BV_B = n_BRT_B$ 

$$\Rightarrow P_B V_B = \frac{w_B}{M_B} \times RT_B$$

$$\Rightarrow M_B = \frac{w_B \times RT_B}{P_B V_B}$$

$$= \frac{0.6 \times 0.0821 \times 300}{1.01 \times 0.4} = 36.58 \text{ gmol}^{-1}$$

সূতরাং, A গ্যাসের আণবিক ভর,  $M_A=41.05$  ও B গ্যাসের

আণবিক ভর, M<sub>B</sub> = 36.58

ধরি A গ্যানের RMS বেগ  $C_{
m rms}$ ও B গ্যানের RMS বেগ  $C'_{
m rms}$ 

$$\cdot \cdot C_{rms} = \sqrt{\frac{_{3RT_A}}{_{M_A}}} ; C'_{rms} = \sqrt{\frac{_{3RT_B}}{_{M_B}}}$$

# Educationblog24

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১

এখন,  $\frac{C_{rms}}{C'_{rms}} = \frac{\sqrt{\frac{3RT_A}{M_A}}}{\sqrt{\frac{3RT_A}{M_A}}} \Rightarrow \frac{C_{rms}}{C'_{rms}} = \frac{\sqrt{\frac{3R\times300}{M_A}}}{\sqrt{\frac{3R\times300}{M_A}}}$ 

$$\Rightarrow \frac{C_{rms}}{C'_{rms}} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}} \Rightarrow \frac{C_{rms}}{C'_{rms}} = \sqrt{\frac{36.58}{41.05}}$$

$$\Rightarrow C_{rms} = 0.944 \times C'_{rms}$$

$$C_{\rm rms} < C'_{\rm rms}$$

অর্থাৎ A গ্যাসের RMS বেগ B গ্যাসের চেয়ে কম।

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ]

 $SO_2$ 10 g 30°C

12.

B গ্যাস 20°C পাত্র-১

[চুনাপাথরের বিয়োজনে B গ্যাস পাওয়া যায়]

- (ঘ) পাত্র-২ এর গ্যাসের তাপমাত্রার কী পরিবর্তন করলে উদ্দীপকের উভয় গ্যাসের RMS বেগ সমান হবে? গাণিতিকভাবে দেখাও।
- উত্তর: উদ্দীপকের পাত্র-১ এ দেওয়া আছে, (FI)  $SO_2$  গ্যাসের তাপমাত্রা,  $T_1 = 30^{\circ}C = 303K$  ${
  m SO}_2$  এর আণবিক ভর,  ${
  m M}_1=32+16 imes2=64~{
  m gmol}^{-1}$ পাত্র-২ এর গ্যাসটি চুনাপাথর বিয়োজনে পাওয়া যায়।

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$
ক্যালসিয়াম কার্বোনেট  $\xrightarrow{\Delta}$ 

∴ B গ্যাসটি হল CO2 ।

উদ্দীপকে পাত্র-২ এ দেওয়া আছে,

 $CO_2$  এর তাপমাত্রা,  $T_2 = 20^{\circ}C = 293K$ 

 ${
m CO_2}$  এর আণবিক ভর,  ${
m M_2}=12+16 imes2=44~{
m gmol^{-1}}$ 

যেহেতু RMS বেগ উভয় পাত্রের সমান হবে তাই ধরি পাত্র-২

এর নতুন তাপমাত্রা T।

এখন,  $C_{rms}$  (পাত্র A) =  $C_{rms}$ (পাত্র B)

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{3RT_1}{M_1}} = \sqrt{\frac{3RT}{M_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{M_1} = \frac{T}{M_2} \Rightarrow T = \frac{T_1 \times M_2}{M_1} = \frac{303 \times 44}{64}$$

T = 208.313K

: পাত্র- ২ এর তাপমাত্রা হ্রাস করতে হবে (293 – 208.313)K

= 84.687K = 84.687°C

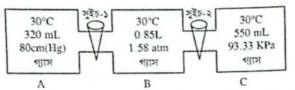
সূতরাং পাত্র-২ এর তাপমাত্রা 84.687°C হ্রাস করলে উভয় পাত্রের RMS বেগ সমান হবে।

# Educationblog24 कामि

নিজে করো

13.

[Din.B'23]

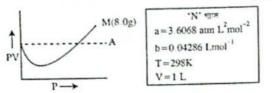


A ও C পাত্রছয় 105cm (Hg) পর্যন্ত চাপ সহ্য করতে পারে।

(গ) উদ্দীপকের A পাত্রের গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর।

14.

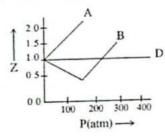
[MB'23]



(গ) উদ্দীপকের 'M' গ্যাসের ঘনত্ 25°C ও 1 atm চাপে
 1.775 gL<sup>-1</sup> হলে গ্যাসটির গতিশক্তি নির্ণয় কর।

15. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর:

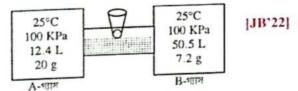
[RB'22]



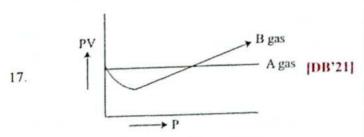
B-গ্যাস চুনাপাথরের বিয়োজনে পাওয়া যায়।

 (গ) 27°C তাপমাত্রায় B গ্যাসটির 10 g এর গতিশক্তি জুল এককে নির্ণয় কর।

16.



্গ) 1 মোল B গ্যাসের অণুর গতিশক্তি নির্ণয় কর।



B গ্যাস গ্রিন হাউজ প্রভাব সৃষ্টির জন্য দায়ী।

(গ) 27°C তাপমাত্রায় B গ্যাসের গতিশক্তি বাহির কর।

18. Eight X gas [Din,B']

Y গ্যাসটি চুনাপাথরের বিয়োজনে উৎপন্ন হয়।

Y gas

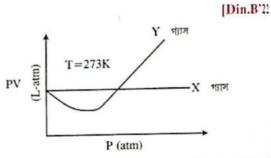
্গে) 27°C তাপমাত্রায় উদ্দীপকের Y গ্যাসটির RMS ন নির্ণয় কর।

19.

A gas (গাস) 0 6g 750mm (Hg) 27°C B (明河) 0.7g 760 mm (Hg) 350 ml 27°C C (पान) चनद् 1 25gL । 25°C

(গ) উদ্দীপকের 'C' গ্যাসটির RMS বেগ নির্ণয় কর।

20.



(গ) 25°C তাপমাত্রায় 'Y' গ্যাসের একটি অণুর গতির্গ গণনা কর ।

21.

20°C 0.97 atm 0.84 g 400 mL 20°C 770 mm (Hg) 0.6 L 0.7 g

MB'

(গ) A পাত্রের গ্যাসের বর্গমূল গড় বর্গ গতিবেগ নির্ণয় কর

22. B (1/1/1)

A (1/1/1)

(গ) B গ্যাসটির ঘনত্ব STP তে 1.43g/L হলে এর গতিবে<sup>গ কা</sup>

# T-05: আদর্শ গ্যাস ও বাস্তব গ্যাস

### Concept

- আদর্শ-গ্যাস সমীকরণ: আদর্শ গ্যাসের তিনটি মূল সূত্রকে যেমন বয়েলের সূত্র, চার্লসের সূত্র ও অ্যাভোগ্যাড্রো-সূত্রকে সমন্বিত করে গ্যাসের চাপ, তাপমাত্রা ও মোল সংখ্যার পরিবর্তনের সাথে আয়তন পরিবর্তনের যে সম্পর্ক পাওয়া যায় তা আদর্শ গ্যাস সূত্র বা আদর্শ গ্যাস সমীকরণ নামে পরিচিত। অর্থাৎ, PV = nRT
- মোলার গ্যাস ধ্রুবক: আদর্শ গ্যাস সমীকরণ PV = nRT এর ধ্রুবক R কে সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক বা মোলার গ্যাস ধ্রুবক বলে।
- নিচে বিভিন্ন এককে 'R' এর মান দেখানো হলো-

(i) লিটার অ্যাটমসফিয়ার চাপ (L atm) এককে  $\;:\;\; R = 0.0821 \ L \ atm \ mol^{-1} \ K^{-1}$ 

(ii) এস. আই. (S.1) বা জুল এককে

:  $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 

(iii) সি. জি. এস (CGS) বা আর্গ (erg) এককে

:  $R = 8.32 \times 10^7 \text{ erg mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 

(iv) ক্যালরি (Calorie) এককে

:  $R = 1.987 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 

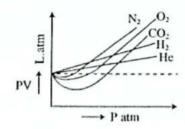
ভ্যানভার ওয়ালসু সমীকরণ:

সমীকরণ	$\left(P+rac{n^2a}{V^2} ight)(V-nb)=nRT$ , বাস্তব গ্যাস এ সমীকরণ মেনে চলে।
চাপ সংশোধন ফ্যাক্টর, $\mathbf{P_a}$	$P_a$ কে অণুর আকর্ষণজনিত আন্তঃটান বা সংসক্তি টান (Cohesive pressure) বলে। $P_a \propto \left(\frac{n}{V}\right)^2; \ \text{বা, } \ P_a = \frac{a \times n^2}{V^2} \ \text{এখানে 'a' একটি ধ্রুবক।}$ গ্যাসের আণবিক ভর বেশি হলে 'a' এর মান বেশি হয়। ফলে ঐ গ্যাসের তরলীকরণ অপ্প চাপে ঘটে। ধ্রুবক 'a' এর একক হলো atm. $L^2 \text{mol}^{-2}$
গ্যাসের আয়তন সংশোধন ফ্যাষ্টর, b	ধ্রুবক 'b' এর একক হলো L. mol <sup>-1</sup>

আমাগা বক্ত লেখ: পেষণ গুণাঙ্ক,  $Z = \frac{V_{real}}{V_{ideal}} = \frac{PV}{nRT}$ 

সংজ্ঞা	বিজ্ঞানী অ্যামাগা কিছু বাস্তব গ্যাসের আচরণ ব্যাখ্যার জন্য স্থির তাপমাত্রায় বিভিন্ন চাপে গ্যাসের আয়তন পরিমাপ করে PV এর মান নির্ণয় করেন এবং P এর বিপরীত PV এর মান বিন্দুপাত করে PV এর পরিবর্তন সূচক গ্রাফ অঙ্কন করেন। এরূপে অঙ্কিত রেখাকে অ্যামাগা বক্র লেখ বলে।
সিদ্ধান্তসমূহ	আদর্শ আচরণ থেকে বাস্তব গ্যাসের বিচ্যুতির প্রকার গ্যাসের প্রকৃতির ওপর নয়, বরং তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে। সাধারণভাবে গ্যাসের ওপর প্রযুক্ত চাপ যত বেশি হয়, গ্যাসের আদর্শ আচরণ হতে তত বেশি বিচ্যুতি ঘটে। PV বনাম P লেখচিত্রে H <sub>2</sub> ও He গ্যাসের লেখচিত্র আদর্শ গ্যাসের লেখচিত্রের ওপরে থাকে। উচ্চতাপমাত্রা ও নিম্নচাপে বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে।

অ্যামাগার বক্ত লেখচিক:



অ্যামাগা বক্রের প্রকারভেদ:

তুলনীয় বিষয়	প্রথম ধরনের শেখ	বিতীয় ধরনের লেখ
উদাহরণ	H <sub>2</sub> , He.	CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> .
PV এর মান	চাপ বৃদ্ধির সাথে ক্রমাগত বাড়ে।	চাপ বৃদ্ধির সাথে প্রথমে কমতে থাকে
পেষণ মাত্রা	क्य।	বেশি।
লেখের প্রকৃতি	সরলরেখা।	বক্রবেখা।

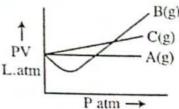
33

# Educationblog24 com

# সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

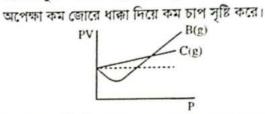
01.

[DB'23]



- (গ) A গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ প্রতিষ্ঠা কর।
- উদ্দীপকের B ও C গ্যাসের আদর্শ আচরণ না করার কারণ সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর।
- (2) উত্তর: উদ্দীপকে A গ্যাসের রেখাটি আদর্শ গ্যাসের রেখা নির্দেশ করে। আদর্শ অবস্থায় আদর্শ গ্যাসের তিনটি মূল সূত্রকে যেমন বয়েলের সূত্র, চার্লসের সূত্র ও অ্যাভোগেড্রো সূত্রকে সমন্বিত করে গ্যাসের চাপ, তাপমাত্রা ও মোল সংখ্যার পরিবর্তনের সাথে আয়তন পরিবর্তনের যে সম্পর্ক পাওয়া যায় তা আদর্শ গ্যাস সূত্র বা আদর্শ গ্যাস সমীকরণ নামে পরিচিত। যে গ্যাস সকল তাপমাত্রা ও চাপে বয়েল ও চার্লসের সূত্র মেনে চলে তাদের আদর্শ গ্যাস বলে। আমরা জানি, বয়েলের সূত্র থেকে,  $V \propto \frac{1}{n} [n, T]$  স্থির] চার্লদের সূত্র থেকে, V ∝ T [n, P স্থির] অ্যাভোগেড্রো সূত্র থেকে, V x n [P, T স্থির] এই তিনটি সূত্র সমন্বিত করে পাই,  $V \propto \frac{nT}{p} [n, P, T পরিবর্তনশীল]$  $\Rightarrow V = R \times \frac{nT}{p} \Rightarrow PV = nRT [এক্ষেত্রে R মোলার গ্যাস ধ্রুবক]$ .: PV = nRT; এ সমীকরণটিকে আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ বলে
- যা উদ্দীপকের A গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ নির্দেশ করে। উত্তর: বাস্তব গ্যাসের আয়তনজনিত ক্রটি এবং গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণ জনিত ক্রটি এর কারণে উদ্দীপকের B ও C গ্যাসের আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি ঘটে। বাস্তব গ্যাসের আয়তন জনিত ক্রটি: গ্যাসের গতিতত্ত্বে গ্যাসীয় অণুগুলোকে অত্যন্ত কৃদ্র বিন্দু হিসেবে কম্পনা করা হয়েছিল। প্যাস অণুগুলোর মোট আয়তন পাত্রের আয়তনের তুলনায় নগণ্য ধরা হয়েছিল। পাত্রে রাখা গ্যাস অণুগুলো তাদের বিচরণের জন্য যে স্থান ব্যবহার করে ঐ স্থানকৈ গ্যাস অণুর কার্যকরী আয়তন বলে। গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে গ্যাস অণুগুলোর মোট আয়তন পারের আয়তনের তুলনায় খুবই নগণ্য হওয়ার কারণে প্রতিটি গ্যাস অণুর কার্যকরী আয়তন পাত্রের আয়তনের সমান ধরা হয়। কিন্তু বাস্তবে গ্যাস অণুঞ্চলো অত্যস্ত কৃদ্র হলেও এদের নির্দিষ্ট আয়তন থাকে। এদের আয়তন মোটেও উপেঞ্দীয় নয়। পরিমাণে পুর ছোট হলেও গ্যাস অণুগুলোর নিজম্ব আয়তন থাকে। পাত্রের আয়তন থেকে অণুগুলোর মোট আয়তন বাদ দিলে যে অবশিষ্ট আয়াতন থাকে তাই হলো প্রতিটি গ্যাসীয় অণুর

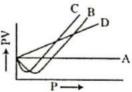
যদি পাত্রের আয়তন V এবং গ্যাসের অণুর আয়তন b যেখানে,  $b=\frac{4}{3}\pi r^3\times N_A\times 4$ । অর্থাৎ, n মোলের জন্য, কার্যকর আয়তন, V'=(V-nb) বাস্তব গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণজনিত ক্রটি: গাটে গতিতত্ত্ব অনুসারে গ্যাসীয় অণুগুলোর মধ্যে কোনো আকর্ষণ কিরা করে না। প্রকৃতপক্ষে গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে কম গে আকর্ষণ বল কার্যকর থাকে। এ কারণে আকর্ষণ মুক্ত জ্ব গ্যাসের অণুগুলো পাত্রের দেয়ালে ধাক্কা দিয়ে যে চাপ সৃষ্টি জ্ব আকর্ষণযুক্ত বাস্তব গ্যাসের অণুগুলো পাত্রের দেয়ালে য



গ্যাসপাত্রে উপস্থিত গ্যাস অণুসমূহের মধ্যে আন্তঃআর্থন আকর্ষণ বল  $P_a$  হলে, [যেখানে,  $P_a = \frac{n^2a}{v^2}$ ] আমরা বলতে পারি, কার্যকরী চাপ,  $P' = \left(P + \frac{n^2a}{v^2}\right)$  এ আয়তনজনিত ক্রটি ও চাপজনিত ক্রটির সংশোধন ব বিজ্ঞানী ভ্যানভার ওয়ালস PV = nRT সমীকরণের পরিব  $\left(P + \frac{n^2a}{v^2}\right)$  (V - nb) = nRT সূত্র প্রদান করেন যা বছ গ্যাসের জন্য প্রযোজ্য। উপরোক্ত কারণগুলোর জন্যই B ও আদর্শ আচরণ করে না।

[RB'23

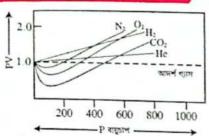
02.



[B গ্যাসটি চুনাপাধরের বিয়োজনে সৃষ্টি]

- (ঘ) A গ্যাস থেকে B, C ও D গ্যাসের বিচ্যুতির কারণ ব্যাখ্যা ₹
- (घ) উত্তর: উদ্দীপকের B, C, D গ্যাস আদর্শ না হওয়ায় এর আদ আদর্শ গ্যাস (A) থেকে বিচ্বাত হয়। আদর্শ গ্যাসসমূহ গ্যাস সূত্র তথা বয়েল ও চার্লসের এর ই অনুসরণ করে। বয়েল এর সূত্র অনুসারে ছির তাপমাত্রায় র্বে গ্যাসের PV এর মান ছির (∵ V α 1/P)। সূতরাং চাপ পরিবর্ত করলেও আদর্শ গ্যাসের জন্য PV এর মান পরিবর্তন হয় র আমাগা ছির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট তরের বিভিন্ন বাস্তব গ্যাস র্বি বিভিন্ন চাপে (P) তাদের আয়তন (V) নির্ণয় করেন। এবা চাপের (P) বিপরীতে PV-এর মানসমূহ গ্রাফে স্থাপন বর্ব এতোগুলো রেখা লাভ করেন। এসব রেখাকে আয়ালা বর্ফ বর্ট

বিচরণ অঞ্চল অর্থাৎ কার্যকরী আয়তন।



এ গ্রাফ পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় যে, আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপ P পরিবর্তিত হলেও PV অপরিবর্তিত থাকে অর্থাৎ PV রেখাটি P অক্ষের সমান্তরাল হয়। কিন্তু বিভিন্ন বাস্তব গ্যাসের জন্য P-এর পরিবর্তনের সাথে PV-এর মান পরিবর্তিত হতে দেখা যায়।  ${
m H_2}$  ও He প্রভৃতি ক্ষুদ্রাকৃতি অণুবিশিষ্ট গ্যাসের জন্য P বৃদ্ধিতে PV সরল রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায় এবং  $m O_2,N_2,CO_2$  প্রভৃতি যেসব বাস্তব গ্যাসের অণু তুলনামূলকভাবে বড় তাদের ক্ষেত্রে চাপ বৃদ্ধি পেলে PV প্রথমে হ্রাস পেয়ে একটি ন্যূনতম মানে পৌঁছায় এবং তারপর বৃদ্ধি পেতে থাকে। অর্থাৎ চাপ পরিবর্তিত হলে সব বাস্তব গ্যাসেই PV-এর মান পরিবর্তিত হয়। সুতরাং এ পরীক্ষায় সুনির্দিষ্টভাবে প্রমাণিত হয় যে বাস্তব গ্যাসসমূহ  $(H_2, O_2, N_2, CO_2$  ইত্যাদি) গ্যাস-সূত্র মেনে চলে না, অর্থাৎ, আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি দেখায়। সুতরাং B, C, D গ্যাসের জন্য রেখাটি A গ্যাসের মতো হয় ना।

[Ctg.B'23]

গ্যাস	তাপমাত্রা (°C)	চাপ (atm)	ভর (g)	আয়তন (mL)
A	30	0.974	1.26	500
В	30	0.938	0.30	300

(গ) উদ্দীপকে 'A' গ্যাসে অণুর সংখ্যা হিসাব কর।

উত্তর: এখানে, (1)

A গ্যানের ক্ষেত্রে চাপ, P<sub>A</sub> = 0.974 atm

আয়তন,  $V_A = 500 \text{mL} = 0.5 \text{L}$ 

তাপমাত্রা,  $T_A = 30$ °C = 303K

মোল সংখ্যা, nA =?

আমরা জানি,  $P_AV_A = n_ART_A$ 

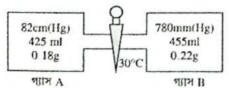
$$\Rightarrow n_A = \frac{0.974 \times 0.5}{0.0821 \times 303} = 0.01957 \text{mole}$$

∴ অণুর সংখ্যা = 0.0197 × 6.023 × 10<sup>23</sup>

 $= 1.178 \times 10^{22}$  fb

সূতরাং, উদ্দীপকে A গ্যাসের অণুর সংখ্যা 1.178 × 10<sup>22</sup> টি।

[BB'23]



- (গ) উদ্দীপকের A-গ্যাসটির আণবিক ভর হিসেব কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের গ্যাস মিশ্রণের চাপ 110 kPa হলে গ্যাস দৃটি आमर्न आहत्रन कत्रत्व किना? विद्धायन कत्र ।

Educationblog

উত্তর: এখানে, গ্যাসের তর, w = 0.18gm গ্যাসের চাপ,  $P = 82 \text{cmHg} = \frac{82}{76} = 1.079 \text{atm}$ গ্যাসের আয়তন, V = 425mL = 0.425L গ্যাসের তাপমাত্রা, T = 30°C = 303K আমরা জানি, PV =  $\frac{w}{M}$ RT  $\Rightarrow M = \frac{wRT}{PV} = \frac{0.18 \times 0.0821 \times 303}{1.079 \times 0.425}$ = 9.765 gm/mol সূতরাং A- গ্যাসটির আণবিক ভর = 9.765gm / mol

উত্তর: উদ্দীপকের গ্যাসদ্বয় আদর্শ হলে ডাল্টনের আর্থশিক চাপ সূত্র মেনে চলবে। ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রমতে গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ ঐ তাপমাত্রায় তার উপাদান গ্যাসসমূহের আংশিক চাপের যোগফলের সমান।

দেওয়া আছে.

গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ P = 110kPa = 1.0856 atm এবং মোট আয়তন হবে V = (V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub>) = (425 + 455)mL = 880 mL = 0.88 L

A গ্যাসের জন্য  $P_A = 82 \text{ cm (Hg)} = \frac{82}{76} = 1.079 \text{atm}$ ;

 $V_A = 425 \text{ mL} = 0.425 \text{ L}$ 

B গ্যানের জন্য  $P_B = 780 \text{mm}$  (Hg)  $= \frac{780}{760} \text{atm} = 1.026 \text{atm}$ 

 $V_B = 455 \text{mL} = 0.455 \text{L}$ 

এখন,  $P_A V_A + P_B V_B = PV$  হলে গ্যাসদ্বয় আদর্শ হবে

 $LHS = P_A V_A + P_B V_B$ 

 $= (1.079 \times 0.425) + (1.026 \times 0.455) = 0.9255 \text{ Latm}$ 

RHS =  $PV = 1.0856 \times 0.88 = 0.955$ Latm

যেহেতু LHS ≠ RHS সুতরাং গ্যাসদ্বয় আদর্শ আচরণ করবে না।

05.

100L গ্যাস সিলিভার-১



[BB'23]

সিলিন্ডার-১ 27°C তাপমাত্রায় 200 atm চাপ সহ্য করতে পারে এবং সিলিন্ডার-২ 37°C তাপমাত্রায় 50atm চাপ সহ্য করতে পারে।

(ঘ) গ্যাস পরিবহনের জন্য উদ্দীপকের কোন সিলিন্ডারটি অধিক উপযোগী? গাণিতিকভাবে প্রমাণ কর।

(国) উত্তর: এখানে, P1 = 200 atm

 $V_1 = 100L$ ;  $T_1 = (27 + 273)K = 300K$ 

 $P_2 = 50atm ; V_2 = 200L$ 

 $T_2 = 37^{\circ}C = (273 + 37) = 310K$ 

১ম সিলিন্ডারের জন্য,  $P_1V_1=n_1RT_1\Rightarrow n_1=rac{P_1V_1}{RT_1}$ 

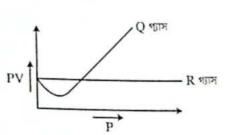
 $\Rightarrow n_1 = \frac{200 \times 100}{0.0821 \times 300} : n_1 = 812.017 \text{ mol}$ 

২য় সিলিন্ডারের জন্য,  $P_2V_2=n_2RT_2\Rightarrow n_2=rac{P_2V_2}{RT_2}$ 

 $\Rightarrow n_2 = \frac{50 \times 200}{0.0821 \times 310} = 392.92 \text{ mol}$ 

যেহেতু সিলিন্ডার-১ এর ধারণক্ষমতা সিলিন্ডার-২ এর থেকে বেশি সূতরাং গ্যাস পরিবহনে সিলিন্ডার-১ বেশি উপযোগী।

06.



- উদ্দীপকের R ও Q গ্যাসদ্বয়ের গ্রাফচিত্র ভিন্ন হওয়ার কারণ যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর।
- (घ) উত্তর: উদ্দীপকের R হলো আদর্শ গ্যাস আর Q হলো বান্তব গ্যাস।

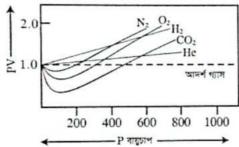
  এদের প্রাফ ভিন্ন হওয়ার কারণ হলো বান্তব গ্যাসের আদর্শ গ্যাস

  হতে বিচ্যুতির। অর্থাৎ, আদর্শ গ্যাসসমূহ গ্যাস সূত্র তথা বয়েল ও

  চার্লস এর সূত্র অনুসরণ করে। বয়েল এর সূত্র অনুসারে ছির

  তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের PV এর মান ছির (: V \u2222 \frac{1}{p})।

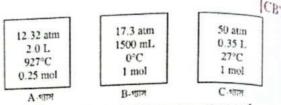
  সূতরাং চাপ পরিবর্তন করলেও আদর্শ গ্যাসের জন্য PV এর মান
  পরিবর্তন হয় না।



অ্যামাগা স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের বিভিন্ন বাস্তব গ্যাস নিয়ে বিভিন্ন চাপে (P) তাদের আয়তন (V) নির্ণয় করেন। এরপর চাপের (P) বিপরীতে PV-এর মানসমূহ গ্রাফে স্থাপন করে কতোগুলো রেখা লাভ করেন।এসব রেখাকে অ্যামাগা বক্র বলে। এ গ্রাফ পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় যে, আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপ P পরিবর্তিত হলেও PV অপরিবর্তিত থাকে অর্থাৎ PV রেখাটি P অক্ষের সমান্তরাল হয়। কিন্তু বিভিন্ন বাস্তব গ্যাসের জন্য P-এর পরিবর্তনের সাথে PV-এর মান পরিবর্তিত হতে দেখা যায়।  ${
m H_2}$  ও He প্রভৃতি ক্ষুদ্রাকৃতি অণুবিশিষ্ট গ্যামের জন্য P এর বৃদ্ধিতে PV সরল রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায় এবং O2, N2, CO2 প্রভৃতি যেসব বাস্তব গ্যাসের অণু তুলনামূলকভাবে বড় তাদের ক্ষেত্রে চাপ বৃদ্ধি পেলে PV প্রথমে হ্রাস পেয়ে একটি ন্যুনতম মানে পৌছায় এবং তারপর বৃদ্ধি পেতে থাকে। অর্থাৎ চাপ পরিবর্তিত হলে সব বাস্তব গ্যাসেই PV-এর মান পরিবর্তিত হয়। সূতরাং এ পরীক্ষায় সুনির্দিষ্টভাবে প্রমাণিত হয় যে বাস্তব গ্যাসসমূহ  $(H_2, O_2, N_2, CO_2$  ইত্যাদি) গ্যাস-সূত্র মেনে চলে না, অর্থাৎ, আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি দেখায়। সূতরাং Q গ্যাসের জন্য রেখাটি R গ্যাসের মতো হয় না।

07.

[JB'23]



- (ঘ) উদ্দীপকের B ও C গ্যাস কোন কোন শর্তে A গ্যান ন্যায় আচরণ করবে? বিশ্লেষণ কর।
- ্ঘ) উত্তর: A গ্যাসের ক্ষেত্রে, 
  চাপ,  $P_A=12.32atm$  
  আয়তন,  $V_A=2L$  
  মোল,  $n_A=0.25mol$  
  তাপমাত্রা,  $T_A=1200K$  
  এখন,  $P_AV_A=Z_An_ART_A$   $\Rightarrow Z_A=\frac{P_AV_A}{n_ART_A}=\frac{12.32\times 2}{0.25\times 0.0821\times 1200}=1$  
  B গ্যাসের ক্ষেত্রে,

চাপ, P<sub>B</sub> = 17.3 atm

আয়তন, VB = 1500mL = 1.5L

মোল, n<sub>B</sub> = 1mol

তাপমাত্রা,  $T_B = 273 K$ 

আবার, 
$$Z_B = \frac{P_B V_B}{n_B R T_B} = \frac{17.3 \times 1.5}{273 \times 0.0821 \times 1} = 1.1577$$

C গ্যাসের ক্ষেত্রে.

চাপ,  $P_C = 50$  atm

আয়তন,  $V_C = 0.35L$ 

মোল, n<sub>C</sub> = 1mol

তাপমাত্রা,  $T_C = 27^{\circ}C = 300K$ 

এবং, 
$$Z_C = \frac{P_C V_C}{n_C \times R \times T_C} = \frac{50 \times 0.35}{1 \times 0.0821 \times 300} = 0.7105$$

সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক ভিন্ন হওয়ার কারণ হলো বাস্তব গ্যাস C ও A আদর্শ গ্যাস।

বাস্তব গ্যাসসমূহ অতি নিম্নচাপ এবং খুব উচ্চ তাপমাত্রায় আ গ্যাসের মতো আচরণ করে।

খুব নিম্নচাপ ও খুব উচ্চ তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যান্সের আয়তন বেশি হয় যার ফলে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল হ্রাস পায়। আয় খুব বেশি হওয়ায় সংশোধিত আয়তন, V-b=V ধরা <sup>য</sup> আবার যেহেতু আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল খুব কম হয়ে যায় <sup>ত</sup> আকর্ষণ বলের জন্য ব্যবহার করা চাপ সংশোধন ফ্যাক্টর 🕹

মানও খুব কম হয়। অর্থাৎ,  $\left(P + \frac{a}{V^2}\right) = P$  ধরা যায়,

এক্ষেত্রে,  $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right) (V - nb) = nRT$  সমীকরণটি আ
গ্যাস সমীকরণ PV = nRT এর মতো হয়।

সূতরাং, উচ্চ তাপমাত্রা ও নিম্ন চাপে B ও C গ্যাস A <sup>গ্যাহ</sup> ন্যায় আচরণ করবে। 08.

PV 1-25°C Z Y A-19178

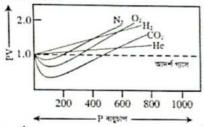
A-19178

100 4078
95% CaCO<sub>3</sub>

- উদ্দীপকের A- গ্যাস লেখচিত্রের কোন রেখার মত আচরণ করে যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপক হতে পাই.

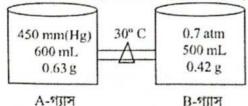
CaCO<sub>3</sub> + HCl → CaCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> ↑ সূতরাং A গ্যাস হলো CO<sub>2</sub> যা Z গ্যাস এর মতো আচরণ করে। কেননা এর আণবিক ভর বেশি।

আদর্শ গ্যাসসমূহ গ্যাস সূত্র তথা বয়েল এর সূত্র অনুসরণ করে। বয়েল এর সূত্র অনুসারে স্থির তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের PV এর মান স্থির (  $\cdot$  V  $\propto \frac{1}{p}$ )। সূত্রাং চাপ পরিবর্তন করলেও আদর্শ গ্যাসের জন্য PV ধ্রুবক। অ্যামাগা স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের বিভিন্ন বাস্তব গ্যাস নিয়ে বিভিন্ন চাপে (P) তাদের আয়তন (V) নির্ণয় করেন। এরপর চাপের (P) বিপরীতে PV-এর মানসমূহ গ্রাফে স্থাপন করে কতোগুলো রেখা লাভ করেন এসব রেখাকে অ্যামাগা বক্র বলে।



এ গ্রাফ পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় যে, আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপ P পরিবর্তিত হলেও PV অপরিবর্তিত থাকে অর্থাৎ PV রেখাটি P অক্ষের সমান্তরাল হয়। কিন্তু বিভিন্ন বান্তব গ্যাসের জন্য P-এর পরিবর্তনের সাথে PV-এর মান পরিবর্তিত হতে দেখা যায়। H2 ও He প্রভৃতি ক্ষুদ্রাকৃতি অণুবিশিষ্ট গ্যাসের জন্য P এর বৃদ্ধিতে PV সরল রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায় এবং O2, N2, CO2 প্রভৃতি যেসব বান্তব গ্যাসের অণু তুলনামূলকভাবে বড় তাদের ক্ষেত্রে চাপ বৃদ্ধি পেলে PV প্রথমে হ্রাস পেয়ে একটি ন্যুনতম মানে পৌঁছায় এবং তারপর বৃদ্ধি পেতে থাকে। অর্থাৎ চাপ পরিবর্তিত হলে সব বান্তব গ্যাসেই PV-এর মান পরিবর্তিত হয়। সুতরাং এ পরীক্ষায় সুনির্দিষ্টভাবে প্রমাণিত হয় যে বান্তব গ্যাসসমূহ (H2, O2, N2, CO2 ইত্যাদি) গ্যাস-সূত্র মেনে চলে না, অর্থাৎ, আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি দেখায়।

09. উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: |Ctg.B'22|



(ঘ) উক্ত গ্যাসদ্বয়ের মধ্যে 'B' গ্যাসের তুলনায় 'A' গ্যাসের আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি বেশি- বিশ্লেষণ কর। (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের A ও B গ্যাসফরের বিচ্যুতির মান নির্ভর করে মার্ণবিক ভর এর ওপর। যে গ্যাসের আদরিক ভর যত বেশি কে গ্যাস আদর্শ গ্যাস হতে ততবেশি বিচ্যুতি দেখার। উদ্দীপকের A গ্যাসের ক্ষেত্রে,

চাপ, P = 450 mmHg =  $\frac{450}{560}$ atm = 0.5921atm তাপমাত্রা, T = 30°C = (273 + 30)K = 303K আয়তন, V = 600mL = 0.6L প্রদত্ত ভর, w = 0.63 g

আমরা জানি,

 $M = \frac{wRT}{PV} = \frac{0.63 \times 0.0821 \times 303}{0.5921 \times 0.6} = 44.1144 \text{ gmol}^{-1}$  উদ্দীপকের B গ্যানের ক্ষেত্রে.

চাপ, P = 0.7 atm

তাপমাত্রা, T = 30°C = (273 + 30)K = 303K

আয়তন, V = 500mL = 0.5L

প্রদত্ত ভর, w = 0.42 g

আমরা জানি.

 $M = \frac{wRT}{PV} = \frac{0.42 \times 0.0821 \times 303}{0.7 \times 0.5} = 29.852 \text{ gmol}^{-1}$ 

আণবিক ভর বেশি হলে ভ্যান্ডার ওয়ালস্ ধ্রুবক এ b বেশি হয়। তখন আদর্শ আচরণ থেকে অধিক বিচাত হয়।

যেহেতু, A গ্যাসের আগবিক ভর B গ্যাসের তুলনায় বেশি তাই বলা যায়, A গ্যাসের বিচ্যুতি B গ্যাসের তুলনায় বেশি।

- 20°C তাপমাত্রায় LPG গ্যাসের সিলিন্ডারে 12 kg বিউটেন গ্যাস আছে। সিলিন্ডারের আয়তন 20 L। [SB'22]
   (গ) উদ্দীপকে গ্যাস সিলিন্ডারের চাপ নির্ণয় কর।
- (গ) উত্তর:উন্দীপকের সিলিন্ডারের গ্যাসটি হলো বিউটেন বা C4H10। উন্দীপকে দেওয়া আছে,
  সিলিন্ডারের আয়তন, V = 20L
  সিলিন্ডারের তাপমাত্রা, T = 20°C = 293K
  বিউটেনের ভর, w = 12kg = 12 × 10³g
  বিউটেনের আণবিক ভর, M = 12 × 4 + 1 × 10 = 58
  ধরি সিলিন্ডারের চাপ হলো P atm
  আমরা জানি,
  PV = nRT

 $\Rightarrow P = \frac{W}{M} \times \frac{RT}{V}$ 

A-913

 $\Rightarrow P = \frac{12 \times 10^3 \times 0.0821 \times 293}{58 \times 20} = 248.85 \text{ atm}$ 

সূতরাং গ্যাস সিলিন্ডারের চাপ হলো 248.85 atm

11. [BB'22] X MIN I. sills X + Y10 L 8 L नाइन्द्र 25°C fage 25°C 50 KPa 25°C 100 KPa 8.885 g 72 22 KPa 4.423 g

(গ) A -পাত্রের গ্যাসের আণবিক ভর নির্ণয় কর।

B-পার

- Educatioक्राविक्व
- উত্তর: উদ্দীপকের A- পাত্রে দেওয়া আছে, (31)

X গ্যামের আয়তন, V = 10L

তাপমাত্রা, T = 25°C = 298K

চাপ, P = 50kPa =  $\frac{50000}{101325}$  atm = 0.4935 atm

ভর, w = 8.885g

ধরি, X গ্যাসের আণবিক ভর M

আমরা জানি, PV = nRT

$$\Rightarrow PV = \frac{w}{M} \times RT$$

$$\Rightarrow M = \frac{wRT}{PV}$$

$$\Rightarrow M = \frac{8.885 \times 0.0821 \times 298}{0.4935 \times 10} = 44.048$$

সূতরাং A পাত্রের গ্যাসের আণবিক ভর হলো 44.048।

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও: একটি গ্যাসের 0°C তাপমাত্রায় বিভিন্ন অবস্থায় চাপ ও আয়তন নিয়ুরূপ: [CB'22]

চাপ (atm.)	0.35	0.50	0.65	0.85
আয়তন (L)	3.80	2.66	2.05	1.56

- (গ) উদ্দীপকের গ্যাসটির মোল সংখ্যা নির্ণয় কর।
- উত্তর: উদ্দীপকে দেওয়া আছে. (17)

0°C তাপমাত্রায়; চাপ. P = 0.35 atm

আয়তন, V = 3.80L

তাপমাত্রা, T = 0°C = 273K

ধরি, গ্যাসের মোল সংখ্যা n mol।

এখানে.

 $R = 0.0821 L. atm. mol^{-1} K^{-1}$ 

আদর্শ গ্যাসের সূত্র থেকে আমরা পাই,

আমরা জানি, PV = nRT

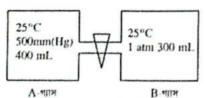
$$\Rightarrow n = \frac{PV}{PT}$$

$$\Rightarrow$$
 n =  $\frac{0.35 \times 3.80}{0.0821 \times 273}$  = 0.05934 mol

সূতরাং, উদ্দীপকের মোল সংখ্যা হলো 0.05934 mol।

13.

[Din.B'22]



(घ) উদ্দীপকের কোন গ্যাসে অণুর সংখ্যা বেশি আছে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: উদ্দীপকে দেওয়া আছে, (1)

A গ্যাসের ক্ষেত্রে,

ਗ਼ਿਲ੍ਹ, 
$$P_A = 500 \text{mm}$$
 (Hg) =  $\frac{500}{760} \text{atm} = 0.6579$  atm

আয়তন,  $V_A = 400 \text{ml} = 0.4 \text{L}$ 

তাপমাত্রা, TA = 25°C = 298K

এখানে, R = 0.0821 L. atm. mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>

$$N_A = 6.02 \times 10^{23}$$

আমরা জানি, 
$$n_A = \frac{P_A V_A}{PT_A}$$

$$\Rightarrow \frac{N}{N_A} = \frac{P_A V_A}{RT_A} \Rightarrow N = \frac{P_A V_A}{RT_A} \times N_A$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{-10}$$
আমরা জানি,  $n_A = \frac{P_A V_A}{RT_A}$ 

$$\Rightarrow \frac{N}{N_A} = \frac{P_A V_A}{RT_A} \Rightarrow N = \frac{P_A V_A}{RT_A} \times N_A$$

$$\Rightarrow N = \frac{0.6579 \times 0.4}{0.0821 \times 298} \times 6.02 \times 10^{23} = 6.475 \times 10^{21}$$

∴ A গ্যানের অণুর সংখ্যা 6.475 × 10<sup>21</sup> টি।

B গ্যাসের ক্ষেত্রে,

চাপ, P<sub>R</sub> = 1 atm

আয়তন,  $V_B = 300 \text{mL}$ 

তাপমাত্রা,  $T_R = 25$ °C = 298K

আমরা জানি, 
$$n_B = \frac{P_B V_B}{R T_B}$$

$$\Rightarrow \frac{N'}{N_A} = \frac{P_B V_B}{RT_B} \Rightarrow N' = \frac{P_B V_B}{RT_B} \times N_A$$

$$\Rightarrow \frac{N'}{N_A} = \frac{P_B V_B}{R T_B} \Rightarrow N' = \frac{P_B V_B}{R T_B} \times N_A$$

$$\Rightarrow N' = \frac{1 \times 0.3}{0.0821 \times 298} \times 6.02 \times 10^{23} = 7.38 \times 10^{21}$$

∴ B গ্যাসের সংখ্যা হলো 7.38 × 10<sup>21</sup> টি।

যেহেতু N' > N; তাই B গ্যাসের অণুর সংখ্যা বেশি।

- 14. সমআয়তনের দুটি সিলিন্ডার A ও B। A-সিলিন্ডারে 30 তাপমাত্রায় H<sub>2</sub> গ্যাস আছে এবং একই তাপমাত্রায় সমভ CH4 গ্যাস B-সিলিন্ডারে রয়েছে।
  - (গ) দেখাও যে H2 এর চাপ, CH4 এর চাপের আটগুণ।
  - (ঘ) কোন সিলিন্ডারে গ্যাসীয় অণুর সংখ্যা বেশি? বিশ্লেষণ ক
- উত্তর: উদ্দীপকের সিলিন্ডার A ও B এর তাপমাত্রা ও আ উভয়ই সমান।

ধরি, সিলিন্ডার দৃটির আয়তন VL।

∴ তাপমাত্রা, T = 300K

যেহেতু H2 ও CH4 গ্যাসের ভর ও সমান, তাই তাদের ভর र्ला wg।

এখন, H<sub>2</sub> গ্যাসের ক্ষেত্রে,

$$P_{H_2}V = n_{H_2}RT$$

$$\Rightarrow P_{H_2}V = \frac{wRT}{2}$$

$$\therefore P_{H_2} = \frac{wRT}{2V} \dots \dots \dots (i)$$

CH4 গ্যামের ক্ষেত্রে,

$$P_{CH_4}V = n_{CH_4}RT$$

$$\Rightarrow P_{CH_4}V = \frac{wRT}{16}$$

এখন সমীকরণ (i) + (ii) করে আমরা পাই,  $\frac{P_{H_2}}{P_{CH_4}} = \frac{1}{100}$ 

$$\frac{P_{\rm H_2}}{P_{\rm CH_4}} = \frac{16}{2} \Rightarrow P_{\rm H_2} = 8 P_{\rm CH_4}$$

সূতরাং H2 গ্যাসের চাপ CH4 গ্যাসের চাপের আটগুণ।



এখানে  ${
m H_2}$  ও  ${
m CH_4}$  এর উভয়ের ভর  ${
m w}$  ধরি, [যেহেতু, উভয়ের ভর সমান]

 $n_{H_2} = \frac{w}{2}$  যেহেতু অণুর সংখ্যা  $\propto n$ .

 $n_{CH_4} = rac{w}{16}$ তাই  $n_{H_2} > n_{CH_4}$  হওয়ায় A সিলিন্ডারে গ্যাসীয় অণুর সংখ্যা বেশি [∵ উভয় সিলিন্ডারের আয়তন ও তাপমাত্রা সমান]।

15.

চিত্ৰ-১

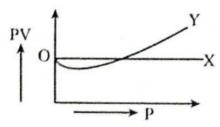
- বাস্তব গ্যাস কেন প্রদত্ত চিত্রছয়ের সময়য় সৃত্র মেনে চলে না? বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের চিত্রদ্বয় হতে প্রাপ্ত আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ (可) PV = nRT যা বাস্তব গ্যাস মেনে চলে না।

গতিতত্ত্বে স্বীকার্য অনুযায়ী, গ্যাসের অণুসমূহের আয়তন পাত্রের আয়তনের তুলনায় নগন্য, কিন্তু প্রকৃতপক্ষে বাস্তব গ্যাসের আয়তন একেবারেই নগন্য নয়। এ কারণেই উচ্চচাপে বাস্তব গ্যাসের আয়তন আদর্শ গ্যাসের থেকে অনেক বেশি।

আবার, গতিতত্ত্ অনুযায়ী গ্যাস অণুসমূহের মধ্যে কোনো আকর্ষণ বল নেই। চাপ বৃদ্ধিতে এই স্বীকার্য প্রযোজ্য নয়। কেননা চাপ বৃদ্ধিতে অণুসমূহ খুব কাছাকাছি আসে। তখন আকৰ্ষণ বল কার্যকর হয়। এজন্য, PV = nRT সূত্র মেনে চলে না। অর্থাৎ, ভ্যানভার ওয়ালসের  $\left(P + \frac{n^2 a}{v^2}\right)(V - nb) = nRT$  সূত্র মেনে চলে বাস্তব গ্যাস। এজন্যই, বাস্তব গ্যাসের পেষণ গুনাঙ্ক Z = 1 না হয়ে m Z > 1 বা, m Z < 1 হয়। মূলত চাপ ও আয়তনজনিত ক্রেটির জন্যই বাস্তব গ্যাস PV = nRT সূত্র মেনে চলে না।

16.

[SB'21]



(ঘ) OY রেখাটি OX রেখা থেকে বিচ্যুতির কারণ বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: OY রেখাটি OX রেখা থেকে বিচ্যুতির কারণ প্রধানত ২ টি। যথা:

- বাস্তব গ্যাসের আয়তনজনিত ক্রটি।
- বাস্তব গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণজনিত ক্রটি।
- বাস্তব গ্যাসের আয়তনজনিত ক্রটি: গ্যাসের গতিতত্ত্বে গ্যাসীয় অণুগুলোকে অত্যন্ত ক্ষুদ্র বিন্দু হিসেবে কল্পনা করা হয়েছিল। গ্যাস অণুগুলোর মোট আয়তন পাত্রের আয়তনের তুলনায় নগণ্য ধরা হয়েছিল। পাত্রে রাখা গ্যাস অণুগুলো তাদের বিচরণের জন্য যে স্থান ব্যবহার করে ঐ স্থানকে গ্যাস অণুর কার্যকরী আয়তন বলে। গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে গ্যাস অণুগুলোর মোট আয়তন পাত্রের আয়তনের তুলনায় খুবই নগণ্য হওয়ার কারণে প্রতিটি গ্যাস অণুর কার্যকরী আয়তন পাত্রের আয়তনের সমান ধরা হয়। কিন্তু বাস্তবে গ্যাস অণুগুলো অত্যন্ত কুদ্র হলেও এদের নির্দিষ্ট আয়তন থাকে। এদের আয়তন মোটেও উপেক্ষণীয় নয়। পরিমাণে খুব ছোট হলেও

গ্যাস অণুগুলোর নিজস্ব কিছু আয়তন থাকে। পাত্রের আয়তন থেকে অণুগুলোর মোট আয়তন বাদ দিলে যে অবশিষ্ট আয়তন থাকে তাই হলো প্রতিটি গ্যাসীয় অণুর বিচরণ অঞ্চল অর্থাৎ কার্যকরী আয়তন।

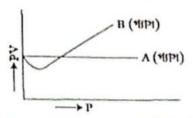
 বাস্তব গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণজনিত ক্রটি: গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে গ্যাসীয় অণুগুলোর মধ্যে কোনো আকর্ষণ বলক্রিয়া করে না। কিন্তু উচ্চচাপে ও নিমু তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাসকে তরলে পরিণত করা সম্ভব। এ ঘটনা প্রমাণ করে যে, প্রকৃতপক্ষে গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে কম বেশি আকর্ষণ বল কার্যকরী থাকে। এ কারণে আকর্ষণ মুক্ত আদর্শ গ্যাসের অণুগুলো পাত্রের দেয়ালে ধাকা দিয়ে যে চাপ সৃষ্টি করে আকর্ষণযুক্ত বাস্তব গ্যাসের অণুগুলো পাত্রের দেয়ালে তা অপেক্ষা কম জোরে ধাকা দিয়ে কমচাপ সৃষ্টি করে।

বিজ্ঞানী ভ্যানডার ওয়ালস PV = nRT আদর্শ গ্যাস সমীকরণে গ্যাসের অণুগুলোর আয়তনজনিত ক্রটি ও চাপজনিত ক্রটির সংশোধন করে বাস্তব গ্যাসের একটি অবস্থায় সমীকরণ নির্ণয় করেন। এ সমীকরণটি বাস্তব গ্যাস সমীকরণ বা ভ্যানডার ওয়ালস সমীকরণ নামে পরিচিত।

সূতরাং, উপরিউক্ত ক্রটিছয়ের জন্য রেখাটি OX রেখা থেকে বিচ্যুত হয়।

17.

[MB'21]



(ম) A এবং B গ্যাসছয়ের মধ্যে কোনটি আদর্শ গ্যাস সমীকরণ অনুসরণ করে? কারণসহ তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর।

### HSC প্রয়ব্যাংক ২০২৫

- Educatio क्रिक्शिक्स विश्वास शास्त्र श
- উত্তর: A ও B গ্যাসদ্বয়ের মধ্যে A আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে।
   কারণ:

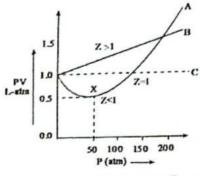
  - (ii) আদর্শ গ্যাস A সকল তাপমাত্রা ও চাপে PV = nRT সমীকরণ মেনে চলে।
  - (iii) স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের A এর অভ্যন্তরীণ শক্তি এর আয়তনের উপর নির্ভরশীল নয়। অর্থাৎ স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন হলেও এদের অভ্যন্তরীণ শক্তির কোনো পরিবর্তন ঘটে না। এ ক্ষেত্রে  $\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T = 0$  এখানে E = গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি, <math>V = গ্যাসের
  - (iv) চাপ অপরিবর্তিত রেখে গ্যাসের তাপমাত্রা 0°C হতে–273.15°C এ কমালে গ্যাসের আয়তন শূন্য হয়।

আয়তন এবং T = কেলভিন তাপমাত্রা।

- বাহ্যিক কাজ সম্পাদন না করে প্রসারিত হলে কোনো
   তাপীয় পরিবর্তন ঘটে না।
- (vi) আদর্শ গ্যাস অণুগুলোর অভ্যন্তরীণ শক্তি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।
- (vii) আদর্শ গ্যাস অণুগুলোর মধ্যে সংঘর্ষ স্থিতিস্থাপক হয়। এজন্য আন্তঃসংঘর্ষজনিত কারণে কোনো ধরনের গতিশক্তির ক্ষয় হয় না। গ্যাসের অণুগুলোর গতিশক্তি পরম তাপমাত্রার সমানুপাতিক।
- (viii) আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে 1 mole এর জন্য সংকোচনশীল গুণক,  $Z=\frac{PV}{RT}=1$ ।

সূতরাং, A ও B গ্যাসম্বয়ের মধ্যে A গ্যাস আদর্শ গ্যাস সমীকরণ PV = pRT মেনে চলে।

18 25°C তাপমাত্রায় নিয়ের লেখচিত্র পাওয়া গেল: [RB'19]



(ঘ) A, B ও C গ্যাসের সংকোচনশীপতা গুণাংক (Z) এর মানের ভিন্নতার কারণ বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: উদ্দীপকের A গ্যাস হলো যেকোনো সাধারণ বান্তব গাচ (可) হলো অত্যন্ত হালকা গ্যাস যেমন (H<sub>2</sub>, He) ও C হলো আদৰ্<sub>চন</sub> সংকোচনশীলতা গুণান্ধ,  $Z = \frac{PV}{nRT}$ আদর্শ গ্যাস সর্বদা PV = nRT মেনে চলে। ফলে জ গ্যাসের জন্য Z = 1। A গ্যাস হলো সাধারণ বাস্তব গ্যাস্  $\left(P + \frac{n^2a}{v^2}\right)(V - nb) = nRT$  মেনে চলে, ফলে এর  $\chi_s$ হয় না। এদের ক্ষেত্রে, চাপ বাড়াতে থাকলে প্রথম PV এই. কমতে থাকে ও একটি নির্দিষ্ট চাপে PV এর মান সর্বনিঃ এরপর চাপ আরও বাড়ালে PV এর মান বাড়তে থাকে a RT কে অতিক্রম করে। মূলত, প্রথমে চাপ বৃদ্ধি করা : আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল বৃদ্ধি পায় ও আয়তন হ্রাস পায় আয়তনে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ প্রধান্য লাভ করে। চাপ জ বৃদ্ধি করা হলে অণুসমূহের মধ্যে বিকর্ষণ বল কার্যকর : বিকর্ষণ বল আকর্ষণ বলের চেয়ে প্রাধান্য লাভ করলে 🖂 হয়। গাণিতিকভাবে.

নিম্নচাপে:  $\left(P+\frac{a}{V^2}\right)(V-b)=RT \ [n=1 \ \text{mol ধর}]$  নিম্নচাপে b নগন্য  $V-b\approx V$ 

$$\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(V) = RT \Rightarrow PV + \frac{a}{v} = RT$$
 $\Rightarrow \frac{PV}{RT} + \frac{a}{VRT} = 1 \Rightarrow Z = 1 - \frac{a}{VRT}$  : নিয়চাপে  $Z < 1$ 
উচ্চচাপে:  $\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(V - b) = RT$ 
উচ্চচাপে,  $P + \frac{a}{v^2} \approx P$ 

 $P(V - b) = RT \Rightarrow PV = Pb + RT \Rightarrow Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$ ∴ উচ্চচাপে Z > 1 ।

∴ ফলে A গ্যাসের Z প্রথমে (নিয়চাপে) 1 থেকে ক পরবর্তীতে (উচ্চচাপে) 1 থেকে বেশি।

অন্যদিকে, B হলো হালকা গ্যাস যেমন  $H_2$ , He । এদের 2 মান সর্বদা 1 থেকে বেশি।  $H_2$  ও He এর আণবিক তুলনামূলক কম হবার কারণে এদের অণুর মধ্যে আন্তঃ আকর্ষণ বলের মান তুলনামূলক কম। ফলে  $\frac{a}{v^2}$  এর মান নগ

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT \quad \therefore P + \frac{a}{V^2} \approx P$$

$$\Rightarrow (P)(V - b) = RT \quad \therefore Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$$

 $m ...~H_2$ , He এর জন্য সর্বদা Z > 1।

LPG
সিলিভার
সর্বোচ্চ চাপ সহ্য
দেশতা 116 atm
শূন্য অবস্থায়

W = 16 kg
V = 120 L

(গ) উদ্দীপক মতে, গ্যাস ভর্তি অবস্থায় সিলিন্ডারের ভর নির্ণয়

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নির্দ্তর <sup>প্রচর</sup>

ICtg.B



19.

উত্তর: এখানে, P = 100 atm ; T = 25°C = 298 K ; (5) V = 120L;  $M_{C_4H_{10}} = 58g \text{ mol}^{-1}$ আমরা জানি,  $\frac{WC_4H_{10}}{M} = \frac{PV}{RT}$ 

$$M = RT$$

$$W_{C_4H_{10}} = 28447.87gm = 28.44kg$$

$$:$$
 গ্যাসসহ সিলিন্ডারের ভর , w = (28.44 + 16) kg = 44.44kg

20.

[Din.B'19]

		11
X — গ্যাস 10.0 dm <sup>3</sup> 27°C 50 kPa 8.8 g	Y — গ্যাস 1.0 dm <sup>3</sup> 27°C 200 kPa 2.4 g	(X + Y) গ্যাসের মিশ্রণ 2. 0 dm <sup>3</sup> 35°C
পাত্র–১	পাত্র–২	পাত্ৰ–৩

[X ও Y-গ্যাস পরম্পর বিক্রিয়াহীন]

- (ঘ) X-গ্যাস এবং Y-গ্যাসের মধ্যে কোনটিকে সহজে তরল করা যাবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: এখানে,  $W_X=8.8 \mathrm{g};~R=0.0821~L~atm~mol^{-1}K^{-1}$ T = 300K

$$P_X = \frac{50}{101.325}$$
 atm

$$V_{\rm X} = 10 \, {\rm L}$$

X গ্যাসের আণবিক ভর,

$$M_X = \frac{W_X RT}{P_X V_X} = \frac{8.8 \times 0.0821 \times 300}{\frac{50}{101.325} \times 10} = 44 \text{gmol}^{-1}$$

X গ্যাসটি হলো CO2

$$W_Y = 2.4 \text{ g}$$

$$P_{Y} = \frac{200}{101.325}$$
 atm

$$V_Y = 1 L$$

Y গ্যাসটির আণবিক ভর,

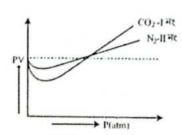
$$M_Y = \frac{W_Y RT}{P_Y V_Y} = \frac{2.4 \times 0.0821 \times 300}{\frac{2.00}{101.325} \times 1} = 30 \text{ gmol}^{-1}$$

Y গ্যাসটি হলো C2H6

আণবিক ভর বেশি হলে সাধারণত ভ্যান্ডার ওয়ালস আকর্ষণ বল বেশি হয়। তখন গ্যাসের তরলীকরণ সহজ হয়। তাই X গ্যাসের তরলীকরণ সহজ।

21.

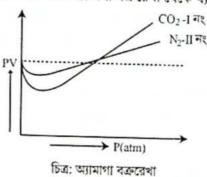
[DB'17]



গ্যাসদ্বয়ের রেখাচিত্র অনুভূমিক না হয়ে বক্র হয় কেন? লিখ।

# Educationblog\_4 व्यायन २य भवः व्यक्ताय-०२

উত্তর: উদ্দীপকের I ও II নং গ্যাস হলো যথাক্রমে  ${
m CO_2}$  ও  ${
m N_2}$ (5) যারা বাস্তব গ্যাস। এ গ্যাসদ্বয়ের রেখাচিত্র আনুভূমিক না হয়ে বক্র হয়। এর কারণ অ্যামাগা বক্ররেখা থেকে ব্যাখ্যা করা যায়।



অ্যামাগা লেখচিত্র পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় যে, আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপ (P) পরিবর্তিত হলেও PV অপরিবর্তিত থাকে অর্থাৎ PV রেখাটি P- অক্ষের সমান্তরাল হয়। কিন্তু বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপের পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে PV-এর মান পরিবর্তিত হয়।  ${
m CO}_2$  ও  ${
m N}_2$  গ্যাসদ্বয় যেহেতু বাস্তব গ্যাস সূতরাং এ গ্যাসের ক্ষেত্রে, চাপ বৃদ্ধির ফলে PV এর মান প্রথম দিকে কমতে থাকে এবং চাপের একটি নির্দিষ্ট মানে PV-এর মান সর্বনিম্ন হয়। এরপর চাপ বাড়তে থাকলে PV-এর মান ক্রমশ বাড়তে থাকে এবং একসময় আদর্শ গ্যাস PV-এর মানকে অতিক্রম করে। এসব গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপ বৃদ্ধির সাথে সাথে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল বৃদ্ধি পায় এবং আয়তন হ্রাস পায়। এ আয়তনে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ প্রাধান্য লাভ করে। চাপ আরো বৃদ্ধি করা হলে অণুসমূহের মধ্যে বিকর্ষণ বল কার্যকর হতে শুরু করে। বিকর্ষণ বল আকর্ষণ বলের চেয়ে প্রাধান্য লাভ করলে (PV/RT > 1), সমতাপীয় রেখা ভগ্নরেখা অতিক্রম করে উপরের দিকে বৃদ্ধি পেতে থাকে।

সুতরাং  $CO_2$  ও  $N_2$  গ্যাসদ্বয় আদর্শ গ্যাস না হওয়ায় তাদের লেখচিত্র আনুভূমিক না হয়ে বক্র হয়।

STP তে দুটি মৌলিক গ্যাস A ও B এর মোলার আয়তন 22. নিমুরূপ:

গ্যাস	আণবিক ভর	মোলার আয়তন
A	40	22.4 लि.
В	71	22.2 लि.

(ঘ) A ও B গ্যাসের মোলার আয়তন ভিন্ন হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

- Education log 24 con
- (ঘ) উত্তর: A ও B গ্যাসের মোলার আয়তন ভিয়তা হওয়ার কারণ আদর্শ গ্যাসের ধর্ম হতে বিচ্যুতি। A গ্যাসের মোলার আয়তন 22.4L, যা আদর্শ গ্যাসের মোলার আয়তনের সমান। কিন্তু B গ্যাসের মোলার আয়তন 22.4L হতে বিচ্যুত হয়ে 22.2L হয়। তাই B গ্যাসটি বাস্তব গ্যাস ও A গ্যাসটি আদর্শ গ্যাস। আদর্শ গ্যাস হতে বাস্তব গ্যাসের বিচ্যুতির কারণ নিয়ৢরূপ:
  - (i) বাস্তব গ্যাসের আয়তনজনিত ক্রটি: গ্যাসের গতিতত্ত্ব গ্যাসীয় অণৃগুলাকে অত্যন্ত ক্ষুদ্র বিন্দু হিসেবে কল্পনা করা হয়েছিল। গ্যাস অণৃগুলার মোট আয়তন পাত্রের আয়তনের তুলনায় নগণ্য হয়েছিল। পাত্রে রাখা গ্যাস অণৃগুলো তাদের বিচরণের জন্য যে স্থান ব্যবহার করে ঐ স্থানকে গ্যাস অণুর কার্যকরী আয়তন বলে। গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে গ্যাস অণৃগুলোর মোট আয়তন পাত্রের আয়তনের তুলনায় খুবই নগণ্য হওয়ার কারণে প্রতিটি গ্যাস অণুর কার্যকরী আয়তন পাত্রের আয়তনের সমান ধরা হয়। কিন্তু বাস্তবে গ্যাস অণৃগুলো অত্যন্ত ক্ষুদ্র হলেও এদের নির্দিষ্ট আয়তন থাকে। এদের আয়তন মোটেও উপেক্ষণীয় নয়। পরিমাণে খুব ছোট হলেও গ্যাস অণুগুলোর নিজস্ব কিছু আয়তন থাকে। পাত্রের আয়তন থেকে অণুগুলোর মোট আয়তন বাদ দিলে যে অবশিষ্ট আয়তন থাকে তাই হলো প্রতিটি গ্যাসীয় অণুর বিচরণ অঞ্চল অর্থাৎ কার্যকরী আয়তন।
  - (ii) বাস্তব গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণজনিত ক্রটি:
    গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে গ্যাসীয় অণুগুলোর মধ্যে
    কোনো আকর্ষণ বল ক্রিয়া করে না। কিন্তু উচ্চচাপে ও নিয়
    তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাসকে তরলে পরিণত করা সন্তব। এ
    ঘটনা প্রমাণ করে যে, প্রকৃতপক্ষে গ্যাসের অণুগুলোর
    মধ্যে কম বেশি আকর্ষণ বল কার্যকরী থাকে। এ কারণে
    আকর্ষণ মুক্ত আদর্শ গ্যাসের অণুগুলো পাত্রের দেয়ালে
    ধাক্কা দিয়ে যে চাপ সৃষ্টি করে আকর্ষণযুক্ত বাস্তব গ্যাসের
    অণুগুলো পাত্রের দেয়ালে তা অপেক্ষা কম জোরে ধাক্কা
    দিয়ে কম চাপ সৃষ্টি করে।

বিজ্ঞানী ভ্যানভার ওয়ালস PV = nRT আদর্শ গ্যাস সমীকরণে গ্যাসের অণুগুলোর আয়তনজনিত ক্রটি ও চাপজনিত ক্রটির সংশোধন করে বাস্তব গ্যাসের একটি অবস্থার সমীকরণ নির্ণয় করেন। এ সমীকরণটি বাস্তব গ্যাস সমীকরণ বা ভ্যানভার ওয়ালস সমীকরণ নামে পরিচিত।

সমীকরণটি: 
$$\left(P+\frac{n^2a}{V^2}\right)(V-nb)=nRT$$
 অর্থাৎ,  $B$  বাস্তব গ্যাস হওয়ায়  $A$  ও  $B$  গ্যাসের মোলার আয়তন ভিন্ন হয়।

23.

 উদ্দীপকের কোন গ্যাস বাস্তব গ্যাসের ন্যার আছে করবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো।

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপকে দেওয়া আছে,

A গ্যাসের ক্ষেত্রে; চাপ, P<sub>A</sub> = 24.63 atm ; আয়তন, V<sub>A</sub> = 1L তাপমাত্রা, T<sub>A</sub> = 1200K ; মোল সংখ্যা, n<sub>A</sub> = 0.25 mgl

এখানে, R = 0.0821 Latm. mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>
∴ A গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক হলো;

$$Z_A = \frac{P_A V_A}{n_A R T_A} \Rightarrow Z_A = \frac{24.63 \times 1}{0.25 \times 0.0821 \times 1200}$$

 $\therefore Z_A = 1$ 

B গ্যাসের ক্ষেত্রে;

 $z_{\rm R} = 0.711$ 

চাপ,  $P_B=50~atm$ ; আয়তন,  $V_B=0.35L$  তাপমাত্রা,  $T_B=300K$ ; মোল সংখা,  $n_B=1~mol$  আবার, B গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক হলো,

$$Z_{B} = \frac{P_{B}V_{B}}{n_{B}RT_{B}} \Rightarrow Z_{B} = \frac{50 \times 0.35}{1 \times 0.0821 \times 300}$$

গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাষ্ক বা Z বাস্তব গ্যাসের প্রক আয়তন ও আদর্শ গ্যাসের আয়তনের অনুপাত প্রকাশ কর আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে Z এর মান 1। যদি Z এর মান 1 অংশ বড় হয় তবে গ্যাসটি আদর্শ গ্যাস অপেক্ষা কম সংকোচন

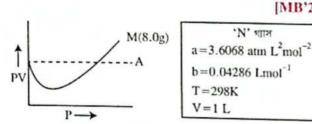
এর Z এর মান 1 অপেক্ষা ছোট হলে গ্যাসটি আদর্শ গা
অপেক্ষা অধিক সংকোচনশীল। আর যদি Z এর মান 1 ও
কাছাকাছি হয় তবে এ অবস্থায় গ্যাসটি অনেকটাই আদ

গ্যাসের ন্যায় আচরণ করবে।

যেহেতু ম গ্যাসের সংকোচনশীলতার গুণান্ধ,  $Z_A$  এর মানতাই গ্যাসটি আদর্শ গ্যাসের নায় আচরণ করবে। বিছ গ্যাসের সংকোচনশীলতার গুণান্ধ,  $Z_B$  এর মান । এব জিকম। তাই গ্যাসটি আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্নতি ঘটবে জিগ্যাসটি আদর্শ গ্যাস অপেক্ষা অধিক সংকোচনশীল। সূতরাং উদ্দীপকের ম গাসটি আর্দশ গ্যাসের নায় আচরণ করবে।

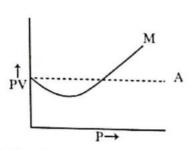
নিজে করো

24.



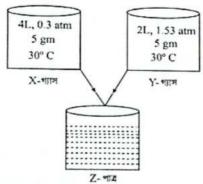
(ঘ) উদ্দীপকের 1 মোল 'N' গ্যাসটির চাপ আদর্শ না বাস্তব, কোন অবস্থায় বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

25.



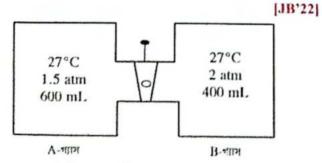
 $[25^{\circ}\text{C}$  ও 1 atm চাপে M গ্যাসের ঘনতু  $1.775~\text{gL}^{-1}]$ 

- (ঘ) উদ্দীপকের 'A' গ্যাসটি কোন শর্তে 'M' গ্যাসের অনুরূপ আচরণ করবে তা বিশ্লেষণ কর।
- উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:[Ctg.B'22] 26.



(গ) উদ্দীপকের 'X' গ্যামের অণুর সংখ্যা নির্ণয় কর।

27.



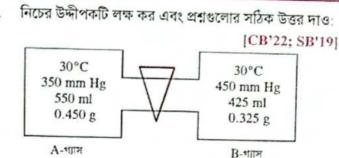
[গ্যাস মিগ্রণের পরীক্ষালব্ধ মোট চাপ = 2.5 atm]

(গ) A গ্যাসের অণু সংখ্যা নির্ণয় কর।

[MB'23]

[DB'22]

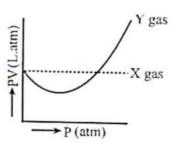
29.



(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত 'A' ও 'B' গ্যাসের মধ্যে কোনটি আদর্শ গ্যাস আচরণ হতে বিচ্যুতি বেশি দেখাবে? বিশ্লেষণ কর।

[Din.B'19]

00



Y গ্যাসটি চুনাপাথরের বিয়োজনে উৎপন্ন হয়।

উদ্দীপকের X ও Y গ্যাসদ্বয়ের মধ্যে একটি গ্যাস আদর্শ আচরণ না করার কারণ সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর।

30. 110L 200L

[All B'18]

[সিলিন্ডার-1, 27°C তাপমাত্রায় 200 atm এবং সিলিন্ডার-2 37°C তাপমাত্রায় 50 atm চাপ সহ্য করতে পারে।

- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত তাপমাত্রা ও চাপে সিলিন্ডার-1 কত গ্রাম CH₄ গ্যাস ধারণ করতে পারবে তা হিসেব কর।
- (ঘ) গ্যাস পরিবহনের জন্য কোন সিলিন্ডারটি অধিকতর উপযোগী? গাণিতিক যুক্তিসহ লিখ।

১ম পরীক্ষা: 31.

IRB'171

গ্যানের নাম	আয়তন (L)	চাপ (atm)	তাপমাত্রা
a	5.00	6	25°C
ь	3.75	8	25°C

২য় পরীক্ষা:

গ্যানের নাম	আয়তন (L)	তাপমাত্রা
X	5	27°C
Y	7	25°C

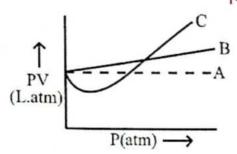
- (গ) 'a' গ্যাসের অণুসংখ্যা নির্ণয় কর।
- (ঘ) ২য় পরীক্ষার গ্যাসদ্বয়কে ১ম পরীক্ষার গ্যাসদ্বয়ের আচরণের মত করা সম্ভব কিনা- বিশ্লেষণ কর।



Educationhlog 24.com

32.

[Ctg.B'17]



C গ্যাসটি পটাশিয়াম ক্লোরেটের তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন হয়।

উদ্দীপকের B ও C গ্যাস দুটির লেখচিত্র A এর অনুরূপ
না হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর।

33.

[BB'23]

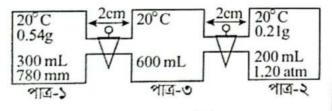


সিলিন্ডার-১ 27°C তাপমাত্রায় 200 atm চাপ সহ্য করতে পারে এবং সিলিন্ডার-২ 37°C তাপমাত্রায় 50atm চাপ সহ্য করতে পারে।

(গ) গ্যাস সিলিন্ডার-১ এ CH4 অণুর সংখ্যা হিসেব কর।

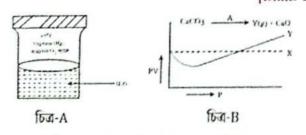
34.

[DB'19]



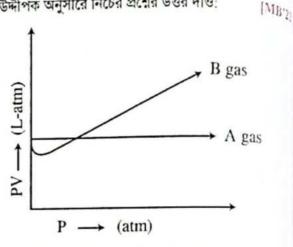
- (গ) পাত্র-১ এর গ্যাসের অণুসংখ্যা নির্ণয় কর।
- 35. 17°C তাপমাত্রায় জলীয় বাম্পের চাপ 14.5 mm (Hg)

[Din.B'21]



(घ) উদ্দীপকের B লেখচিত্রের Y গ্যাসটি X গ্যাসের ন্যায়
 আচরণ না করার কারণ সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর।

36. উদ্দীপক অনুসারে নিচের প্রশ্নের উত্তর দাও:



- গ্যাসের সূত্রসমূহ ব্যবহার করে A-গ্যাসের জন্য প্রয়েছ
   সমীকরণটি প্রতিপাদন কর।
- (घ) B-গ্যাসের জন্য রেখাটি A-গ্যাসের মত না হওয়ার কর ব্যাখ্যা কর।

37.

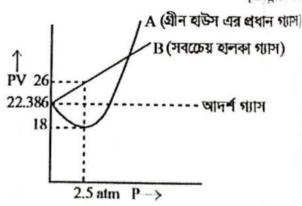
PV (atm) Y 物河 X 物河 X 物河

উদ্দীপকের "Y" গ্যাসটি কোন অবস্থায় "X" গ্যাসের ন্

আচরণ করবে? বিশ্লেষণ কর।

38.

[Ctg.B'19



10°C তাপমাত্রায় প্রতি মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে PV বনাম P লেখা
(ঘ) উদ্দীপকমতে, আদর্শ গ্যাসের আচরণ থেকে 'A' ও '<sup>β</sup>
গ্যাসের বিচ্নাতির প্রকৃতি গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্বর পর্যাল

# T-06: অমু ক্ষার মতবাদ ও পানির বিভন্নতার মানদও

#### Concept

এসিড-কারক সম্পর্কিত আধুনিক মতবাদ:

विखानी		
A Employ	মতবাদ	
আরহেনিয়াস	আয়নিক মতবাদ।	
ব্রনস্টেড-লাউরি	প্রোটনীয় মতবাদ।	
न्रेम	ইলেকট্রনীয় মতবাদ (সর্বাধুনিক মতবাদ)।	

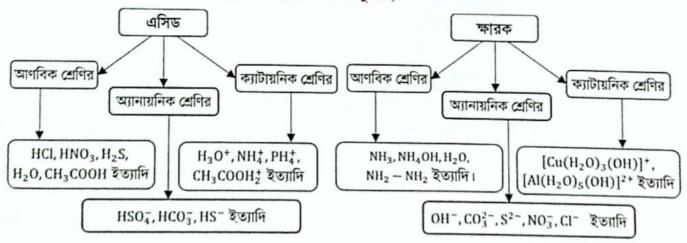
আরহেনিয়াস মতবাদ:

তুলনীয় বিষয়	অম্ল বা এসিড	
সংজ্ঞা	माना क्रीय क्रान्य क्री	कालीय प्रतर्भ राज्यात्रीय (०००)
	TRIVING BIR PURE COMMISSION OF THE PURE COMMI	জলীয় দ্রবণে হাইড্রব্ধিল (OH <sup>-</sup> ) আয়ন দান করে। হাইড্রব্ধিল যৌগ দ্রবণে OH <sup>-</sup> প্রদান করে
_	UCLUMO U CO U C	NaOH, Ca(OH)2, NH4OH ইত্যাদি।

ব্রনস্টেড লাউরি মতবাদ:

্লনীয় বিষয়	অন্ন	<b>1919</b>
সংজ্ঞা	যারা প্রোটন (H <sup>+</sup> ) দান করে তারা অম্ল।	যারা প্রোটন (H <sup>+</sup> ) গ্রহণ করে তারা ক্ষার।
বৈশিষ্ট্য	যৌগে প্রোটন থাকা আবশ্যক।  H <sup>+</sup> (প্রোটন) দান করে।  অনুবন্ধী ক্ষারে পরিণত হয়।	যৌগে প্রোটন গ্রহণের সক্ষমতা থাকতে হবে।  H <sup>+</sup> (প্রোটন) গ্রহণ করে।  অনুবন্ধী অম্লে পরিণত হয়।
উদাহরণ	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ; H <sub>2</sub> O; H <sub>2</sub> S; NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ; PH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ; HS <sup>-</sup> ; HSO <sub>4</sub> ইত্যাদি।	NH <sub>3</sub> ; NH <sub>4</sub> OH; NH <sub>2</sub> − NH <sub>2</sub> ; OH <sup>-</sup> ; NO <sub>3</sub> ; S <sup>2-</sup> ; [Al(H <sub>2</sub> O) <sub>5</sub> (OH)] <sup>2+</sup> ইত্যাদি।

একনজরে এসিড ও ক্ষারকের প্রকারভেদ (ব্রনস্টেড-লাউরি মতবাদ অনুসারে):



#### অনুবন্ধী এসিড ও কারক:

সংজ্ঞা	প্রোটনীয় মতবাদ অনুসারে, আবার, প্রোটনীয় মতবাদ অ	একটি এসি নুসারে, এক	ড প্রোটন দান ট ক্ষারক প্রোট	করার পর যে ন গ্রহণের প	প্রজাতিতে পরিণ র যে প্রজাতিতে গ	ত হয় তারে পরিণত হয়	ক ঐ এসিডের অনুবন্ধী ক্ষা তাকে ঐ ক্ষারকের অনুবর্দ্ধ	ারক বলে। নী এসিড বলে
উদাহরণ		HCI + এসিড,	H₂O ক্ষারক,	grib.	H,O+ নুবন্ধী এসিড,	+	Cl~ মনুবদ্ধী ফারক,	
বৈশিষ্ট্য	<ul> <li>তীব্র এসিডের অনুবর্ষ</li> <li>তীব্র ক্ষারকের অনুবর্ষ</li> <li>অল্পের চেয়ে এর অনু</li> <li>ক্ষারকের চেয়ে এর অ</li> </ul>	নী এসিড দুর্ব বন্ধী কারকে	লি এবং দুর্বল একটি H পর	ন্দারকের অ মাণু কম ও	নুবন্ধী এসিড তী একটি ঋণাত্মক	ব্র। চার্জ বেশি		Andrew State of State

# Education श्रिक्त श्र

#### আয় ও অনুবন্ধী ক্ষারকের তীব্রতা ক্রম:

অমুসমূহ	$ HCIO_4>H_2SO_4>HI>HBr>HCI>HNO_3>H_3O^+>HSO_4^->H_2SO_3>H_3PO_4>HNO_2>$ $ HF>HCOOH>CH_3COOH>H_2CO_3>H_2S>NH_4^+>HCN>HCO_3^->H_2O$
অনুবন্ধী ক্ষারক	$\frac{\text{ClO}_4^- < \text{HSO}_4^- < \text{I}^- < \text{Br}^- < \text{Cl}^- < \text{NO}_3^- < \text{H}_2\text{O} < \text{SO}_4^{2^-} < \text{HSO}_3^- < \text{H}_2\text{PO}_4^- < \text{NO}_2^- < \text{F}^- < \text{HCOO}^- < \text{CH}_3\text{COO}^- < \text{HCO}_3^- < \text{NH}_3 < \text{CN}^- < \text{CO}_3^{2^-} < \text{OH}^-}$

#### উভধমী বা অ্যাম্ছোটেরিক যৌগ:

সংজ্ঞা	যে সব যৌগ ও আয়ন অবস্থাভেদে অপর বিক্রিয়কের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে একাধিক বিক্রিয়ায় অমু ও ক্ষারক উভ্যার। ক্রিয়া করে, তাদের উভধর্মী যৌগ বা আয়ন বলে।
উদাহরণ	H <sub>2</sub> O, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HS <sup>-</sup> , H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , H <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> ইত্যাদি।

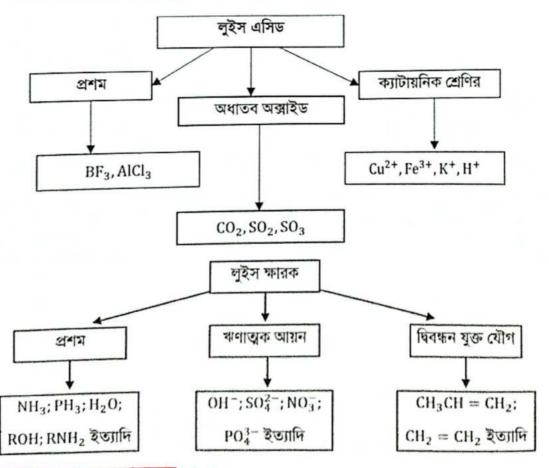
[মনে রাখবে: H যুক্ত সকল অ্যানায়ন উভধর্মী যৌগ হিসেবে আচরণ করে।]

#### লুইস এর ইলেকট্রনীয় মতবাদ:

সংজ্ঞা	এসিড: যারা এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে।
-1(00)	ক্ষারক: যারা এক জোড়া ইলেকট্রন দানে সক্ষম।
	এ মতবাদ অনুসারে ইলেকট্রনদাতা মাত্র ক্ষারক এবং ইলেকট্রন গ্রহীতাসমূহ এসিড।
বিশেষ তথ্য	${ m CO}_2, { m SO}_2, { m SO}_3, { m BF}_3, { m AlCl}_3, { m Cu}^{2+}$ আয়ন ইত্যাদিতে H-পরমাণু না থাকা সত্ত্বেও এরা লুইস এসিড।
	বোরিক এসিড B(OH)3 হলো লুইস এসিড। এটি মৃদু এসিড ও অ্যান্টিসেপটিক রূপে আই-ওয়াসে ব্যবহার হয়।

[মনে রাখবে: নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় থাকলে তা ক্ষারক ও ক্যাটায়ন/ ফাঁকা অরবিটাল থাকলে তা এসিড হিসেবে কাজ করে।]

#### এক নজরে এসিড ও ক্ষারকের প্রকারভেদ (লুইস মতবাদ অনুসারে):

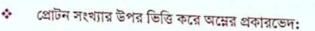




# Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১

- তিনটি মতবাদ-এর সম্পর্ক:
  - সব আরহেনিয়াস এসিড হলো ব্রনস্টেড-লাউরি এসিড।
  - সব ব্রনস্টেড-লাউরি ক্ষারক আরহেনিয়াস ক্ষারক নয়। ব্রনস্টেড-লাউরি তত্ত্বে ক্ষারকের সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়েছে।
  - সব ব্রনস্টেড-লাউরি এসিড হলো লুইস এসিড; কিন্তু সব লুইস এসিড ব্রনস্টেড-লাউরি এসিড নয়।
  - লুইসের মতবাদে এসিডের সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়েছে।





প্রকারভেদ	সংজ্ঞা	উদাহরণ	
(i) মনো-প্রোটিক			
(१) भटना-ध्याप्रक	একটি মাত্র প্রোটন দান করতে পারে।	HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub>	
(ii) ডাই বা বাই-প্রোটিক	দৃটি করে প্রোটন দান করতে সক্ষম।		
(iii) পলি-প্রোটিক		$H_2CO_3, H_2SO_3, H_2SO_4, H_3PO_3$	
() 11 1 5-4110-4	দুই এর অধিক প্রোটন দান করতে পারে।	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , সাইট্রিক এসিড	

অমুতৃ ও ক্ষারকতৃ:

তুশনীয় বিষয়	ক্ষারকত্	অমুত্
সংজ্ঞা	অমু কর্তৃক ক্ষারককে প্রশমিত করার ক্ষমতা।	ক্ষারক কর্তৃক অম্লকে প্রশমিত করার ক্ষমতা।
উদাহরণ	HCl – এর ক্ষারকত্ব 1. H₂SO₄ – এর ক্ষারকত্ব 2.	NaOH– এর অম্লত্ব 1. CaO – এর অম্লত্ব 2.
	CO <sub>2</sub> – এর ক্ষারকত্ 2. H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> – এর ক্ষারকত্ 3.	Al(OH) <sub>3</sub> – এর অমুত্ 3. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – এর অমুত্ 6.

বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) অনুমোদিত পানির গ্রহণযোগ্য মানদণ্ড:

মানদঙ	(WHO) অনুমোদিত সর্বোচ্চ মাত্রা
рН	6.5 - 8.5
DO (Dissolved Oxygen)	5.0 – 6.0 ppm (বা, mgL <sup>-1</sup> )
BOD (Biochemical Oxygen Demand)	6.0 ppm (বা, mgL <sup>-1</sup> )
COD (Chemical Oxygen Demand)	10.0 ppm (বা, mgL <sup>-1</sup> )
TDS (Total Dissolved Solids)	500 ppm (वा, mgl. <sup>-1</sup> )
≺রতা: Ca²+ (মৃদু ক্ষার) ; Mg²+ (মৃদু ক্ষার)	100 ppm (বা, mgL <sup>-1</sup> ); 150 ppm (বা, mgL <sup>-1</sup> )
NaCl	500 ppm (বা, mgL <sup>-1</sup> )

## 

### সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

(i)  $NH_4Cl + CaO \longrightarrow A(gas) + CaCl_2 + H_2O$ [DB'2]

(ii) 
$$CH_3OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3Cl + POCl_3 + B(gas)$$

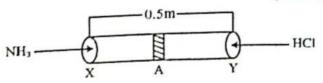
- উদ্দীপকের গ্যাসদ্বয়কে কোন মতবাদ অনুসারে অম্লক্ষারক হিসাবে ব্যাখ্যা করা যায়? বিশ্লেষণ কর ।
- (ষ) উত্তর: উদ্দীপকের গ্যাসদ্বয় হচ্ছে NH3 এবং HCl। ব্রনস্টেড লাউরির মতবাদ অনুযায়ী উভয়কে অয় ও ফার হিসাবে ব্যাখ্যা করা যায়। ব্রনস্টেড লাউরির মতবাদ অনুযায়ী, য়ে সকল য়ৌগ অন্য য়ৌগকে প্রোটন দান করে তারা অয় এবং

যারা অম্ন হতে প্রোটন গ্রহণ করে তারা ক্ষার।
উদ্দীপকের NH3 পানির সাথে বিক্রিয়ায় NH\$ উৎপন্ন করে
অর্থাৎ, H2O কর্তৃক প্রদত্ত H+ গ্রহণ করে NH3 যৌগটি NH\$
মূলকে পরিণত হয়। তাই বলা যায়, NH3 যৌগটি ক্ষার ও NH\$
যৌগটি অনুবদ্ধী অম্ল।

আবার, HCl যৌগটি পানির সাথে বিক্রিয়ায় H<sup>+</sup> বা প্রোটন ত্যাগ করে Cl<sup>+</sup> মূলকে পরিণত হয়। অর্থাৎ, এখানে HCl হলো অম্ন এবং Cl<sup>+</sup> যৌগটি হলো অনুবন্ধী ক্ষার।

তাই বলা যায়, উদ্দীপকের A ও B যৌগদ্বয় অর্থাৎ, NH3 ও HCl কে ব্রনস্টেড লাউরি মতবাদ অনুযায়ী অম্ল ও ক্ষারের ব্যাখ্যা দেয়া যায়।

[RB'23]



(ঘ) উদ্দীপকের যৌগ দুইটির মধ্যে একটি লুইস ক্ষারক হিসেবে কাজ করলেও অপরটি লুইস এসিড হিসেবে কাজ করে না কেন? ব্যাখ্যা কর। (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের X গ্যাস অর্থাৎ, NH₃ লুইস কার হার গ্যাস অর্থাৎ, HCl গ্যাস লুইস অম্ল নয়। যে সকল যৌগর একজোড়া ইলেকট্রন ত্যাগ করে তারা লুইস ক্ষার এর একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করে তারা লুইস এসিড। NH₃ এর ক্ষেত্রে NH₃ এর গঠনে একজোড়া য়ৢয় H H
ইলেকট্রন বিদ্যমান। এটি একজোড়া ইলেকট্রন ত্যাগ করতে। NH₃ + H₂O → NH₄ + OH

> অন্যদিকে HCl এর ক্ষেত্রে এটিতে কোন ইলেকট্রন ঘট থাকায় একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে না। তাই NH3 লুইস ক্ষার হলেও HCl লুইস এসিড নয়।

03.	[Ctg.											
গ্যাস	তাপমাত্রা (°C)	চাপ (atm)	ভব (g)	আয়ুক								
A	30	0-974	1-26	500								
В	30	0.938	0.30	300								

(ঘ) উদ্দীপকের কোন গ্যাসটি এসিড বৃষ্টির জন।
 গাণিতিক যুক্তি দাও।

উত্তর: উদ্দীপকের A গ্যাসটি হলো  $SO_2$  যা এসিড র  $H_2SO_3$  (সালফিউরাস এসিড) সৃষ্টির মাধ্যমে ভূমিকা র A গ্যাসের ক্ষেত্রে, চাপ  $P_A=0.974$  atm, আয়তন  $V_A=0.3$  L, তাপমাত্রা T=303 K মোল সংখ্যা,  $n_A=\frac{P_AV_A}{RT}=\frac{0.974\times0.5}{0.0821\times303}=0.0195768$  mol দেওয়া আছে, ভর,  $w_A=1.26$  g  $\therefore$  আণবিক ভর,  $M_A=?$  আমরা জানি,  $M_A=\frac{w_A}{n}=\frac{1.26}{0.0195768}=64.36$ g mol যা  $SO_2$  এর আণবিক ভরের কাছাকাছি আবার, B গ্যাসের ক্ষেত্রে, চাপ,  $P_B=0.938$ atm আয়তন,  $V_B=300$  mL =0.3 L তাপমাত্রা,  $T_B=303$ K; ভর,  $w_B=0.3$  g;

আমরা জানি,  $P_BV_B = n_BRT_B$   $\Rightarrow P_BV_B = \frac{w_B}{M_B}RT_B \Rightarrow M_B = \frac{w_BRT_B}{P_BV_B}$   $\Rightarrow M_B = \frac{0.3 \times 0.0821 \times 303}{0.938 \times 0.3} = 26.52 \text{g mol}^{-1}$ যা ইপাইনের (CH  $\equiv$  CH) আণবিক ভরের কাছাকাছি।
A গ্যাস তথা  $SO_2$  বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়া  $^{\circ}$  বৃষ্টিরূপে ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হয়।

আণবিক ভর,  $M_B = ?$  ভর,  $W_B = 0.3$ 

 $SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ কিন্তু B গ্যাস তথা ইথাইন বৃষ্টির পানির সাথে সাধার<sup>ণ্ড</sup>ি করে না। তাই  $\Lambda$  গ্যাসটির তথা  $SO_2$  এসিড বৃষ্টির জন্মি

02.

00

### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

(i) PV = nRT

[SB'23]

- (ii)  $:CO: +AlF_3 \longrightarrow [Al(CO)F_3]$
- (ঘ) কোন মতবাদ অনুসারে উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিকে অম্লক্ষারক বিক্রিয়ারপে চিহ্নিত করা যায় তা ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের যৌগদ্বয়কে লুইস মতবাদ অনুসারে এসিড ও
   ক্ষার হিসেবে চিহ্নিত করা যায়।

এসিড ক্ষার সম্পর্কিত লুইস মতবাদ অনুসারে, এসিড হলো এমন যৌগ বা আয়ন যা অন্য ইলেকট্রন দাতা গ্রুপ হতে দানকৃত ইলেকট্রন যুগলকে গ্রহণ করতে পারে। সাধারণত যেসব যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুর অষ্টক অপূর্ণ থাকে অর্থাৎ যাদের অষ্টক সংকোচন ঘটে। সেগুলো লুইস এসিড হিসেবে কাজ করে। যেহেতু AIF3 এর অষ্টক অপূর্ণ, এটি মুক্তজোড় ইলেকট্রন গ্রহণ করে ফলে AIF3 অম্লধর্মী হয়।

$$CO:+AlF_3 \longrightarrow Al(CO)F_3$$

লুইস মতবাদ অনুসারে, ক্ষারক হলো একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থকে ইলেকট্রন যুগল দান করতে পারে। CO: একটি লুইস ক্ষার কারণ এটি AIF<sub>3</sub> তথা লুইস এসিড এর সাথে বিক্রিয়াকালে ইলেকট্রন জোড় দান করে।

তাই বলা যায়, লুইস মতবাদ অনুসারে অর্থাৎ, মুক্তজোড় ইলেকট্রন গ্রহণ ও দানের উপর ভিত্তি করে আমরা উদ্দীপকের বিক্রিয়াটির উপাদানগুলোকে অমু ও ক্ষার হিসাবে তুলনা করতে পারি।

- 05.
- (i) CuSO<sub>4</sub> + NH<sub>4</sub>OH (অতিরিক্ত) → 'X' +H<sub>2</sub>O
- (ii)  $NH_3 + BH_3 \rightarrow 'Y'$

[Ctg.B'21]

- উদ্দীপকের 'X' ও 'Y' যৌগ গঠনে অম্ল-ক্ষারের কোন তত্ত্বটি
   অনুসরণ করা হয়েছে? যথাযথ কারণসহ বিশ্লেষণ কর।
- (घ) উত্তর: উদ্দীপকের X ও Y গ্যাসদ্বয় হলো যথাক্রমে [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub> ও NH<sub>3</sub> — BH<sub>3</sub>। এদের অম্ল ক্ষার বিক্রিয়া পুইস মতবাদ অনুযায়ী ব্যাখ্যা দেয়া যায়। উদ্দীপকের বিক্রিয়া দৃটি সম্পূর্ণ করে পাই-
  - (i) CuSO<sub>4</sub> + 4NH<sub>4</sub>OH(অতিরিক্ত) → [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub> + 4H<sub>2</sub>O
  - (ii)  $NH_3 + BH_3 \rightarrow NH_3 \rightarrow BH_3$

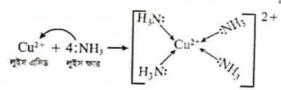
এখানে, X এবং Y যৌগদ্বয় অন্ন ক্ষারকের লুইস মতবাদটি অনুসরণ করে।

লুইস মতবাদ অনুযায়ী যে পদার্থ অন্য পদার্থ থেকে এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করে তারাই অমু এবং এক জোড়া ইলেকট্রন দানে সক্ষম পদার্থকে ক্ষারক বলে। [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub> যৌগে ধনাত্মক আয়ন (Cu<sup>2+</sup>) ইলেকট্রন গ্রহীতা বলে এটি এসিড। আবার মুক্তজোড় ইলেকট্রন বহনকারী NH<sub>3</sub> ইলেকট্রন জোড় দান করতে পারে বলে এটি ক্ষারক।

### Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১





একইভাবে,  $BH_3$  যৌগে B এর অষ্টক অপূর্ণ বলে এটি ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে। তাই  $BH_3$  একটি লুইস এসিড এবং  $NH_3$ যৌগটি মুক্তজোড় ইলেকট্রন দান করে তাই এটি হলো লুইস ক্ষার।

 $A + H_2O \rightarrow H_2CO_3 + OH^-$ 

[CB'21]

- (গ) A এর উভধর্মীতা ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপক হতে অনুবন্ধী অম্ল-ক্ষারক যুগলগুলো যুক্তিসহচিহ্নিত কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি হলো HCO<sub>3</sub> যা একটি উভধর্মী যৌগ। অর্থাৎ, এটি চাইলে একটি H<sup>+</sup> ত্যাগ করে অম্লের ন্যায় আচরণ ও করতে পারে আবার H<sup>+</sup> গ্রহণ করে ক্ষারের ন্যায় আচরণ ও করতে পারে। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে পাই-

 $HCO_3^- + H_2O \rightarrow H_2CO_3 + OH^-$ (A)  $HCO_3^-$  একটি উভধর্মী আয়ন কারণ এটি অবস্থাভেদে অপর বিক্রিয়কের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে। একাধিক বিক্রিয়ায় অম্ল ও ক্ষারক উভয়রূপে ক্রিয়া করে।

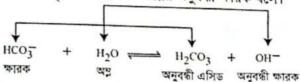
এসিড হিসেবে  $HCO_3^-$ :  $HCO_3^- + HO^ \rightleftharpoons CO_3^{2^-} + H_2O$ এই বিক্রিয়ায়  $HCO_3^-$  একটি প্রোটন ( $H^+$ ) ত্যাগ করে  $CO_3^{2^-}$  এ

পরিণত হওয়ায় এখানে এটি একটি এসিড। ক্ষারক হিসেবে  $HCO_3^-\colon HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$ 

এই বিক্রিয়ায়  $HCO_3^-$  একটি প্রোটন  $(H^+)$  গ্রহণ করে  $H_2CO_3$  তে পরিণত হওয়ায় এখানে এটি একটি ক্ষারক। সূতরাং,  $HCO_3^-$  উভধর্মী আয়ন হিসেবে কাজ করে।

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি হল-

 $HCO_3^- + H_2O \rightarrow H_2CO_3 + OH^-$ (A) আমরা জানি, কোনো ক্ষারকের সাথে একটি প্রোটন সংযোগের ফলে যে অম্লের সৃষ্টি হয় তাকে ঐ ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল বলে। আবার, কোনো অম্ল থেকে একটি প্রোটন অপসারণের ফলে যে ক্ষারকের সৃষ্টি হয় তাকে ঐ অম্লের অনুবন্ধী ক্ষারক বলে।

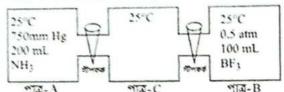


এখানে,  $HCO_3^-$  একটি প্রোটন অম্ন  $H_2O$  থেকে গ্রহণ করে  $H_2CO_3$  হয়েছে। সূতরাং  $H_2CO_3$  হল  $HCO_3^-$  এর অনুবন্ধী অম্ন। আবার,  $H_2O$  একটি প্রোটন অপসারণ করে  $OH^-$  এ পরিণত হয়েছে। তাই  $OH^-$  হলো  $H_2O$  এর অনুবন্ধী ক্ষারক।

### HSC झम्रवाश्क २०२०

Educationblog24 con

ক্রিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [BB'21]



স্টপকর্ক খুলে দিলে C পাত্রে মিগ্রদের মোট চাপ হয় 500 mm (Hg)

- ভদীপকের পাত্র- A ও পাত্র- B এর যৌগগুলোর অম্ন-ক্ষারধর্মের লুইস মতবাদ ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের পাত্র A ও পাত্র B এর যৌগগুলো হলো যথাক্রমে NH3 ও BF3। যৌগছয়কে লুইস মতবাদ অনুসারে এসিড ও ক্ষার হিসেবে চিহ্নিত করা যায়। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো: এসিড ক্ষারক সম্পর্কিত লুইস মতবাদ অনুসারে, এসিড হলো এমন যৌগ বা আয়ন যা অন্য ইলেকট্রন দাতা গ্রুপ হতে দানকৃত ইলেকট্রন যুগলকে গ্রহণ করতে পারে। সাধারণত যেসব যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুর অয়্টক অপূর্ণ থাকে সেগুলো লুইস এসিড হিসেবে কাজ করে। BF3 অয়ধমী হয়।

লুইস মতবাদ অনুসারে, ক্ষারক হলো একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থকে ইলেকট্রন যুগল দান করতে পারে।  $NH_3$  একটি লুইস ক্ষার কারণ এটি  $BF_3$  তথা লুইস এসিড-এর সাথে বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন জ্যোড় দান করে।

$$H \longrightarrow N \bigcirc + B \stackrel{F}{\leftarrow} F \longrightarrow H \longrightarrow N \longrightarrow B \stackrel{F}{\leftarrow} F$$

সূতরাং  $\mathrm{NH_3}$  একটি লুইস ক্ষার এবং  $\mathrm{BF_3}$  একটি লুইস অমু যা লুইস মতবাদ অনুসারে ব্যাখ্যা করা যায়।

08. নিয়ের বিক্রিয়া দৃটি লক্ষ কর:

[BB'19]

(i) 
$$\begin{bmatrix} 1 & H \\ C & -10 \\ C & -10 \\ C & -0 - H \end{bmatrix} \xrightarrow{O} C - O - H + H.$$

(ii) 
$$\frac{1}{0} = \frac{1}{1} = \frac{1}{0} =$$

- কোন মতবাদ অনুসারে উদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটিকে অয়্ব ক্ষারক বিক্রিয়ারপে চিহ্নিত করা যায়? ব্যাখ্যা কর।
- পরিবেশের উপর উদ্দীপকের গ্যাস দৃটির প্রভাব সম্পর্কে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

(গ) উত্তর: লুইস মতবাদ অনুসারে উদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটিকে, ক্ষারক বিক্রিয়ারূপে চিহ্নিত করা যায়। আমরা জানি, লুইস মতবাদ অনুসারে ইলেকট্রন য়ৢয়য় হলো ক্ষারক, আর ইলেকট্রন য়ৢয়ল গ্রহীতা হলো অয়। বিক্রিয়া হতে দেখা যায়,

অর্থাৎ উভয় বিক্রিয়ায়  $H_2O$  এর অক্সিজেনের মৃত্য় ইলেকট্রন  $CO_2$  ও  $SO_2$  এর কেন্দ্রীয় পরমাণু তথা C ও  $S_2$  করে। ফলে  $H_2O$  মৃক্তজোড় ইলেকট্রন দাতা আর C ও  $S_3$  ইলেকট্রন যুগল গ্রহীতা। ফলে লুইস মতবাদ অনুসারে এটি স্থা ক্ষারকের মধ্যে বিক্রিয়া।

- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের গ্যাস দুটি হলো CO₂ ও SO₂। পরিবে উপর গ্যাস দুটির প্রভাব সম্পর্কে তুলনামূলক বিশ্লেষণ নিয়
  - (i) এসিড বৃষ্টি: বায়ুমগুলে CO₂ ও SO₂ গ্যাস বিদ্যা থাকলে বৃষ্টির পানির সাথে তা মিশে এসিড গঠন করে CO₂ + H₂O → H₂CO₃ SO₂ + O₂ + H₂O → H₂SO₄ বায়ুতে এমনিতেই CO₂ বিদ্যমান থাকে। ফলে বৃষ্টির এসিডিক তথ্য এর pH মান 5.6 থাকেই। কিন্তু বা যদি প্রচুর পরিমাণে SO₂ গ্যাসও বিরাজ করে, তবেঃ পানির pH মান 5.6 হতে আরো হ্রাস পায়। ফলে মানুষ, অন্যান্য জীবজন্তু, গাছপালা ও আরো নানা ি জন্যে হুমকিস্বরূপ।
  - (ii) গ্রিন হাউজ প্রভাব: এক্ষেত্রে মূলত SO2 এর চেমে অধিক পরিমাণে দায়ী। SO2 গ্যাস গ্রিন হাউস গ্যাস তাই এটি বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধিতে প্রভাব রাখে না। CO2 গ্যাস তাপকে ধরে রাখতে পারে। আর বায়ুর্ম প্রচর CO2 গ্যাস বিদ্যমান। তাই এই CO2 সৃষ্ট হতে ও তাপশক্তিকে আটকে রেখে বিশ্বের গড় তাপমার্ক্রী ঘটাছে। ফলে সমুদ্র অঞ্চলের বরফ গলে খার্মে সমুদ্রতলের উচ্চতা বৃদ্ধি পাছে।

এভাবে  ${
m SO_2}$  ও  ${
m CO_2}$  গ্যাস দুটি পরিবেশের জন্য  $^{{
m M}^{(q)}}$  হুমকিস্বরূপ।

## Educationblog24 व्यायन २ थ श्वः व्यवग्रय-०२

HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



(i)  $N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{definition}} B \xrightarrow{O_2} D(g)$ 

[CB'19]

- (ii)  $CuS + O_2 \xrightarrow{\Delta} CuO + E(g)$
- (iii)  $CH_4 + O_2 \xrightarrow{\Delta} H_2O + Z(g)$
- (ঘ) উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং বিক্রিয়ার উৎপন্ন গ্যাসের মধ্যে কোনটি পরিবেশের জন্য উপকারী? বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: প্রদত্ত বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ করে পাই,

$$\begin{array}{c} N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{\tiny defents}} 2NO \xrightarrow{O_2} 2NO_2 \\ CuS + O_2 \xrightarrow{} CuO + SO_2 \end{array}$$

অর্থাৎ প্রথম ক্ষেত্রে উৎপন্ন গ্যাস NO<sub>2</sub> এবং দ্বিতীয় ক্ষেত্রে উৎপন্ন গ্যাস SO<sub>2</sub>। তুলনামূলক বিচারে NO<sub>2</sub> গ্যাস পরিবেশের জন্য উপকারী কারণ এটি N<sub>2</sub> ফিস্ত্রেশনের মাধ্যমে জীবজগতের N<sub>2</sub> গ্যাসের ভারসাম্য বজায় রাখে। আবার এই  $m ~N_2$  গ্যাস উদ্ভিদের জন্য অত্যাবশ্যকীয়। এক্ষেত্রে প্রাকৃতিক উপায়ে N<sub>2</sub>ফিক্সেশনের ধরন নিমুরূপ:

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{3000^{\circ}C} 2NO; 2NO + O_2 \xrightarrow{50^{\circ}C} 2NO_2$$

 $4NO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HNO_3$ 

 $CaO + 2HNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$ 

আবার কৃত্রিম উপায়ে N<sub>2</sub> ফিক্সেশন করতে অসওয়াল্ডের পদ্ধতি ব্যবহার করা যায়।

$$4NH_3 + 50_2 \frac{Pt}{900^{\circ}C} 4NO + 6H_2O$$

$$4N0 + 20_2 \longrightarrow 4N0_2$$

 $4NO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HNO_3$ 

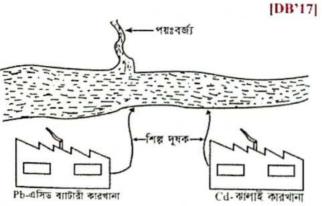
অন্যদিকে SO<sub>2</sub> গ্যাসের মাধ্যমে পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর এসিড বৃষ্টি হতে পারে।

$$SO_2 + O_3 \longrightarrow SO_3 + O_2$$

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

তাই বলা যায়, তুলনামূলকভাবে (i) নং বিক্রিয়ার উৎপন্ন গ্যাস পরিবেশে অধিক উপকারী।

10.



(গ) উদ্দীপকের নমুনা পানির BOD এর মান কিরুপে নির্ণয় করা যায় লিখ।

- উত্তর: উদ্দীপকের নমুনা পানির BOD নিম্নলিখিত খাপগুলো (1) অনুসরণ করে নির্ণয় করা যায়:
  - উদ্দীপকের নমুনা পানি সংগ্রহ করা হয়।
  - (ii) একটি কনিক্যাল ফ্লাঙ্কের মধ্যে 50mL পাতিত পানি নিয়ে এর মধ্যে- (a) 1mL ফসফেট বাফার (pH = 7.2) (b) 1mL MgSO<sub>4</sub> দ্রবণ(22.5 gL<sup>-1</sup>), (c) 1mL CaCl<sub>2</sub> দ্রবর্ণ (27.5 gL<sup>-1</sup>) এবং (d) 1mL FeCl<sub>3</sub> দ্রবর্ণ (25 gL<sup>-1</sup>) যোগ করা হয়।
  - (iii) নমুনা পানিকে লঘু করা হয়। শিল্পবর্জ্য পানির জন্য 0.1 1%, সুয়ারেজ এর জন্য 1-5% , নদীর দূষিত পানির জন্য 25-100%পর্যন্ত লঘু করা হয়।
  - (iv) নমুনা পানির মধ্যে নলের সাহায্যে 5-10 মিনিট বায়ুপ্রবাহ করা হয় যাতে DO এর মাত্রা 7ppm হয়। একে incubation বলে। BOD এর মান যদি DO এর মানের চেয়ে বেশি হয় তবে dilution পানি দিয়ে পানিকে লঘু করা হয়। এ দ্রবণের অর্ধেক পরিমাণ নিয়ে DO পরিমাপ করা হয়। মনে করি এ DO এর মান D<sub>1</sub>।
  - (v) বাকি অর্ধেক নমুনাকে একটি ছিপিযুক্ত কনিক্যাল ফ্লাক্ষে নিয়ে ফ্লাক্ষের মুখ ভালোভাবে বন্ধ করে 20°C তাপমাত্রায় পাঁচদিন রেখে দেওয়া হয়। পাঁচদিন পর নমুনার DO পরিমাপ করা হয়। ধরি এ DO এর মান  $\mathrm{D}_2$ ।
  - (vi) এর পর লঘু পানি নিয়ে দুই অংশে ভাগ করা হয়। এক অংশের DO এর পরিমাপ B<sub>1</sub> নির্ণয় করা হয়। অপর অংশকে ইনকিউবেশন করার পর DO পরিমাপ করা হয়। ধরি, এ মান B2 ।
  - $(vii) \ D_1, \ D_2, \ B_1, \ B_2$  মানগুলো নিম্নের সমীকরণে বসিয়ে BOD এর মান নির্ণয় করা যায়।

BOD = 
$$\frac{(D_1 - D_2) - (B_1 - B_2) \times f}{p} mgL^{-1}$$

এখানে, p = ব্যবহৃত নমুনার দশমিক ভগ্নাংশ,

f = নমুনা পানির সাথে নিয়ন্ত্রিত পানির অনুপাত।

সূতরাং, উপরিউক্ত পদ্ধতি ব্যবহার করে নমুনা পানির BOD নির্ণয় করা যায়।

CO<sub>2</sub>(A) গ্যাসকে 35°C তাপমাত্রা এবং 1.05 atm চাপে রাখা П. হলো। আরেকটি যৌগ B, যার রাসায়নিক সমীকরণ AICl3, ডাইমার তৈরি করে ও সাধারণ তাপমাত্রায় কঠিন।

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]

(ঘ) উপযুক্ত এসিড-ক্ষার ধারণা প্রয়োগ করে A ও B যৌগকে এসিড হিসেবে ব্যাখ্যা করে।



## Education place 4 com

- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগ হলো CO<sub>2</sub> এবং B যৌগ হলো AlCl<sub>3</sub>। CO<sub>2</sub> ও AlCl<sub>3</sub> উভয়ই লুইস এসিড। লুইস তত্ত্ব অনুসারে, যেসকল পদার্থ মুক্তজোড় ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে তারা হলো লুইস এসিড। এছাড়া যেসব যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুর অষ্ট্রক পূর্ণ হয়নি, তারা মুক্তজোড় ইলেকট্রন গ্রহণের মাধ্যমে লুইস এসিড হিসেবে কাজ করে।
  - ${
    m CO_2}$  যৌগের গাঠনিক সংকেত ও কেন্দ্রীয় পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো:

$$C_6 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^2$$

$$C_6^* \rightarrow 1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$$

CO<sub>2</sub> অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণু কার্বনের অষ্টক পূর্ণ হয়েছে। কিন্তু অব্ধিজেনের অধিক তড়িৎ ঋণাত্মকতার কারণে তা বন্ধনজোড় ইলেকট্রন নিজের দিকে টেনে নেয়। ফলে অব্ধিজেন পরমাণু আংশিক ঋণাত্মক ও কার্বন পরমাণু আংশিক ধনাত্মক চার্জ লাভ করে। এ অবস্থায় কার্বন পরমাণু লুইস ক্ষার হতে মুক্ত জোড় ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে। তাই CO<sub>2</sub> লুইস এসিড।

$$H_2O: + CO_2 \longrightarrow H_2CO_3$$

আবার AlCl<sub>3</sub> যৌগের গাঠনিক সংকেত ও কেন্দ্রীয় প্রমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো:

$$Al_{13} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$$
  
 $Al_{13}^* \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p_x^1 3p_y^1$ 

AlCl<sub>3</sub> অণুর ক্ষেত্রে কেন্দ্রীয় পরমাণুর অষ্টক পূর্ণ হয়নি। এর গঠনে 6 টি ইলেকট্রন অর্থাৎ এক জোড়া ইলেকট্রনের ঘাটতি রয়েছে। এ কারণে AlCl<sub>3</sub> এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করে অষ্টক পূর্ণ করে বলেই এটি অম্প্রধর্মী হয়।

$$C1 \xrightarrow{I} + NH_3 \longrightarrow C1 \xrightarrow{I} C1 \xrightarrow{I} + NH_3$$

$$C1 \xrightarrow{I} C1 \xrightarrow{I} C1$$

তাই বলা যায়, লুইস মতবাদ অনুযায়ী A ও B যৌগকে অম্ল ও ক্ষার হিসেবে ব্যাখ্যা করা যায়।

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এম্ড কলেজ, ঢাকা]

12.

I II

17°C
1235 mm-Hg
750 ml
2.25 g

A 別河 B 別河

 ম ও B গ্যাসের পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া কারণসহ বর্ণনা করে। (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকে দেয়া আছে,

A গ্যাসের ক্ষেত্রে;

চাপ,  $P_A = 1235 \text{mm}$  (Hg) =  $\frac{1235}{760} \text{atm} = 1.625$  atm

আয়তন, V<sub>A</sub> = 750 ml = 0.75 L

তাপমাত্রা,  $T_A = 17^{\circ}C = 290 \text{ K}$ 

ভর, w<sub>A</sub> = 2.25 g

 $R = 0.821 Latm. mol^{-1} K^{-1}$ 

ধরি A গ্যাসের আণবিক ভর যথাক্রমে M<sub>A</sub>

এখন,  $P_A V_A = n_A R T_A$ 

 $\Rightarrow P_A V_A = \frac{w_A}{M_A} \times RT_A$ 

 $\Rightarrow M_A = \frac{w_A R T_A}{P_A V_A} = \frac{2.25 \times 0.0821 \times 290}{1.625 \times 0.75} = 43.96 \text{ gmol}$ 

 $\therefore M_A \approx 44 \text{ gmoL}^{-1}$ 

অর্থাৎ, A গাসটি CO2

B গ্যাসের ক্ষেত্রে;

চাপ,  $P_B = 163 \text{ kPa} = \frac{163000}{101325} \text{atm} = 1.61 \text{ atm}$ 

আয়তন,  $V_B = 650 \text{ ml} = 0.65 \text{ L}$ 

তাপমাত্রা,  $T_B = 20$ °C = 293 K

ভর,  $w_B = 2.78 \text{ gmoL}^{-1}$ আবার,  $P_A V_B = n_B R T_B$ 

 $\Rightarrow P_B V_B = \frac{w_B}{M_B} \times RT_B$ 

 $\Rightarrow M_B = \frac{w_B R \times T_B}{P_B V_B} = \frac{2.78 \times 0.0821 \times 293}{1.61 \times 0.65} = 63.9 \text{ gmol}$ 

 $M_{\rm B} \approx 64~{\rm gmoL^{-1}}$ 

অর্থাৎ B গ্যাসটি SO2

পরিবেশের উপর  $CO_2$  এর প্রভাব: গ্রিনহাউস প্রভাব সৃষ্টিতে এর ভূমিকা সবচেয়ে বেশি যা প্রায় 50%। বায়ুমণ্ডলে CC উপস্থিতি একান্ত প্রয়োজন হলেও নানাবিধ কারণে CO অনুপাতিক পরিমাণ বেড়ে যাচ্ছে। এর কিছু কারণ হলো কলক ও শিল্পে বা মোটরগাড়ি প্রভৃতিতে ব্যাপক পরিমাণ জীবাশ্য জ্ ব্যবহার, বনভূমি ও আগ্নেয়গিরির অগ্নিপাতের সময় বায়ুমণ্ডলে যুক্ত হওয়া ইত্যাদি। এভাবে  $CO_2$  বৃদ্ধির পরিমাণ অব্যাহত পৃথিবীর তাপমাত্রা প্রায় 3.8°C বৃদ্ধি পাবে।

পরিবেশের উপর SO<sub>2</sub> এর প্রভাব: SO<sub>2</sub> বায়ুর জঞ্জিও জলীয় বাম্পের সঙ্গে বিক্রিয়া করে সালফিউরিক এসিডে <sup>গ</sup> হয় এবং তা এসিড বৃষ্টি হিসেবে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। এই বৃষ্টির প্রভাবে ফসলের ক্ষতিছাড়াও মার্বেল পাথর, মূল নির্মিত স্থাপনার ব্যাপক ক্ষতি হয়।

 $SO_2 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O \xrightarrow{\text{tiod avail}\xi_0} H_2SO_4$ 

এসিড বৃষ্টির ফলে পুকুর, নদী-নালা, হ্রদ ইত্যাদির অম্লত্ <sup>রেড়ে</sup> এর ফলে জলজ প্রাণী ও উদ্ভিদের ওপর ক্ষতিকর প্রভাব <sup>পরে</sup> সূতরাং উদ্দীপকের A ও B গ্যাস অর্থাৎ CO<sub>2</sub> এবং <sup>SO</sup>? পরিবেশের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে।

### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



- পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে এর উপাদানগুলোর 13. পরিবর্তন হয়। উদাহরণ হিসাবে বলা যায় 12-50 km উচ্চতায় O3 স্তর থাকলেও 12 km এর নিচে N2, O2, CO2, SO2, CH₄ ইত্যাদি রয়েছে। [ঢাকা সিটি কলেজ]
  - (ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত যৌগগুলোর কোনগুলো এসিড বৃষ্টির সাথে সরাসরি সম্পর্কিত তার বিক্রিয়া ভিত্তিক ব্যাখ্যা সহ ইন্ডাস্ট্রি হতে নির্গত  $\mathrm{SO}_2$  নিয়ন্ত্রণের কৌশল বিশ্লেষণ করো।
  - উত্তর: উদ্দীপকের যৌগগুলো হলো  $N_2, O_2, CO_2, SO_2$  ও  $\mathrm{CH_4}$ । এর মধ্যে  $\mathrm{CO_2}$  ও  $\mathrm{SO_2}$  এসিড বৃষ্টিতে সরাসরি সম্পর্কিত এবং  $N_2, O_2$  পরোক্ষভাবে জড়িত। যৌগগুলোর মধ্যে  $CO_2$  এর কিছু পরিমাণ বায়ুমগুলের পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড গঠন করে যা বৃষ্টির পানির সাথে নিচে আসে।  ${
    m H_2CO_3}$ দুর্বল এসিড হওয়ায় বৃষ্টির পানি কিছুটা অম্লীয় হয়।

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$$

উদ্দীপকের অন্যান্য যৌগগুলোর মধ্যে SO<sub>2</sub> সরাসরিভাবে এসিড বৃষ্টির সাথে সম্পর্কিত। তবে তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র, শিল্প, মোটরগাড়ি প্রভৃতি সালফারযুক্ত কয়লা ও জ্বালানি দহনের ফলে বায়ুতে প্রচুর পরিমাণে SO2 অবমুক্ত হয়। বিভিন্ন উৎস হতে জমা হওয়া  $\mathrm{SO}_2$  ধাতব অক্সাইড, ধুলিকণা, সূর্যলোক প্রভৃতি প্রভাবকের উপস্থিতিতে বায়ুস্থ অক্সিজেন ও জলীয় বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> গঠন করে।

$$SO_2 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O \xrightarrow{\text{ধাতব অক্সাইড}} H_2SO_4$$

তাই  ${
m H_2SO_4}$  এসিড বৃষ্টি পানির সাথে ভূপাতিত হয়।  ${
m N_2}$  ও  ${
m O_2}$ বজ্রপাতের সময় 3000°C তাপমাত্রায় NO উৎপন্ন করে। অত:পর NO বায়ুস্থ অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে NO2 এ পরিণত হয়।

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{3000^{\circ}C} 2NO$$
  
 $2NO + O_2 \xrightarrow{} 2NO_2$ 

 $4NO_2 + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4HNO_3$ 

উৎপন্ন NO2 বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেন ও জলীয় বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে HNO3 উৎপন্ন করে এসিড বৃষ্টি সৃষ্টি করে। এভাবে N2, O2, CO2, SO2 এসিড বৃষ্টির সাথে সম্পর্কিত।

SO<sub>2</sub> পরিবেশের জন্য একটি ফতিকারক গ্যাস এবং শিষ্পকারখানায় এটি নানা উপায়ে নির্গত হয়। এজন্য শিম্পক্ষেত্রে FGD প্ল্যান্ট ব্যবহার করে SO<sub>2</sub> নিয়ন্ত্রণ করা হয়। শিষ্প কারখানায় চিমনি দিয়ে নির্গত SO<sub>2</sub> গ্যাস মিশ্রিত ফু গ্যাসকে চুনাপাথর বা চুনের গুঁড়ার পানির মিশ্রণে চালনা করা হয়, এতে  $\mathrm{SO}_2$  শোষিত হয়। FGD প্লান্টে  $\mathrm{SO}_2$  গ্যাসকে জিপসাম এসিডে রূপান্তরিত করে।

$$CaCO_3(s) + SO_2(g) \xrightarrow{\Delta} CaSO_3(g) + CO_2(g)$$

$$2CaSO_3(s) + O_2(g) \xrightarrow{H_2O} 2CaSO_4 \cdot 2H_2O(s)$$

আবার CH4 দ্বারা SO2 গ্যাসকে জারিত করে H2S গ্যাস এবং পরে সালফারে পরিণত করা হয়।

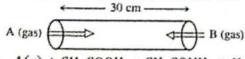
$$2CH_4(g) + SO_2(g) \xrightarrow{AI_2O_3.Cu} H_2S(g) + 2CO_2(g) + 3H_2(g)$$

$$2H_2(g) + SO_2(g) \longrightarrow H_2S(g) + 2H_2O(l)$$

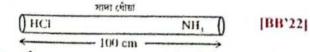
$$16 {
m H_2S(g)} + 8 {
m SO_2(g)} \xrightarrow{{
m Fe_2O_3}} 3 {
m S_8(s)} + 16 {
m H_2O(l)}$$
 এভাবে কলকারখানায় নির্গত  ${
m SO_2}$  নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

### নিজে করো

14. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- (i)  $A(g) + CH_3COOH \rightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$
- (ii)  $R OH + PCl_5 \rightarrow B(g) + RCl + POCl_3$
- (ঘ) উদ্দীপকের A ও B যৌগের প্রকৃতি ক্রনস্টেড-লাউরির মতামতের আলোকে ব্যাখ্যা কর।



কাঁচনলের অভ্যন্তরের গ্যাস দুটির বিক্রিয়া অনুবন্ধী অমু-ক্ষারক ব্যাখ্যা করা সম্ভব কি-না? বিশ্লেষণ কর।

- [Din.B'21] (ঘ) উদ্দীপকের যৌগদ্বয়কে কোন মতবাদের আলোকে এসিড
  - ও ক্ষার হিসেবে চিহ্নিত করা যায়? বিশ্লেষণ কর।
- 17. (i) XH<sub>3</sub>(g) [All B'18] YH1(g)
  - (ii) XH<sub>3</sub> + একক্ষারীয় এসিড→ লবণ
  - [X ও Y এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 5 এবং 7]
  - (ঘ) উদ্দীপকের যৌগছয়কে কোন মতবাদের আলোকে এসিড ও ক্ষার হিসেবে চিহ্নিত করা যায়? বিশ্লেষণ কর।

15.



## Educationक्राविश्वक्रिक्तिकृत्

CQ (ক, খ) ও MCQ প্রশ্নের জন্য এই অধ্যায়ের বিভিন্ন টপিকের তুলনামূলক গুরুত্ব:

		<b>677年,李华紫绿绿柳山红鹭</b>	যতব	র প্রশ্ন	এসেছে	CQ জ্ঞানমূলক ও	Mco
ওরুত্	টপিক	টপিকের নাম	<b>本</b>	4	MCQ	অনুধাবনমূলক (ক, খ)	
000	T-01	আদৰ্শ গ্যাসের সূত্রসমূহ	23	3	56	DB'23, 21; Ctg.B'23, 22, 21, 19; RB'21; BB'23, 22, 21, 19, 17; JB'22, 21, 17; Din.B'22, 21, 19; SB'21, 19; CB'21, 19, 17;	Ctg.B'23, 22, 21, 19, 22, 21, 19, 17; JB' CB'23, 22, 21, 19, 17; MB'23 DB' 22, 21, 19, 17; RE 17; SB'22, 21, 19; All
00	T-02	আংশিক চাপ ও ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র	8	3	9	DB'23, 21; RB'23; BB'23; JB'23, 21, 19; CB'23; Din.B'21, 17; MB'21.	DB'23; RB'23, 17; 19; SB'21; MB'21;
00	T-03	ব্যাপন ও গ্রাহ্যমের ব্যাপন সূত্র	2	2	14	CB'22, 19; RB'21; JB'19;	BB'23, 22, 21; JB'23 CB'23, 22; Ctg B' RB'19; Din.B'21, 17;
000	T-04	গ্যাসের আণবিক গতিতত্ত্	5	3	22	DB'23, 17; Ctg.B'22, 17; JB'22; All B'18; BB'17; CB'17;	RB'23, 22; Ctg.B'23 19; MB'23, 22; BB 17; JB'22, 19; CB' SB'21; Din.B'19, 17;
000	T-05	আদর্শ গ্যাস ও বাস্তব গ্যাস	6	9	34	RB'23, 22, 19; Ctg.B'23, 21; SB'23, 22, 21; BB'23; CB'23, 21; MB'23; DB'22, 21; JB'22;	DB'23, 22, 17; RB'23 17; Ctg.B'23; SB'23, 2 17; BB'23, 22, 21, 19 21, 19; Din.B'23, 22, 2 MB'22; JB'21;
000	T-06	অমু ক্ষার মতবাদ ও পানির বিভদ্ধতার মানদণ্ড	35	62	93	DB'23, 22, 21, 19, 17; RB'23, 22, 21, 19, 17; Ctg.B'23, 22, 21, 17; SB'23, 22, 21, 19; BB'23, 22, 21, 19, 17; JB'23, 22, 21, 19; CB'23, 22, 21, 17; Din.B'23, 22, 21, 19, 17; MB'23, 22, 21, 19.	DB'23, 22, 21, 19, 17, 22, 21, 19, 17; Ctg.B 21, 19, 17; SB'23, 22, 17; BB'23, 22, 21; JE 21, 19; CB'23, 22, 21 Din.B'23, 22, 21; MB'23, 22, 21; All B'

### CQ জ্ঞানমূলক (ক) প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

- 01. এসিড বৃষ্টি কী? [DB'23; BB'22; DB'17]
  উত্তর: বৃষ্টির পানিতে pH এর মান 5.6 এর কম হলে ঐ বৃষ্টিকে
  এসিড বৃষ্টি বলে।
- 02. BOD কী?[DB'23; BB'22, 17; CB'21; Din.B'21; RB'17] উত্তর: পানিতে উপস্থিত বিয়োজনযোগ্য জৈব পদার্থের জৈব বিয়োজনের জন্য প্রয়োজনীয় অক্সিজেনের পরিমাণকে প্রাণ রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (Biological Oxygen Demand) বা সংক্ষেপে BOD বলা হয়।
- 03. R.M.S. কী? [DB'23; Ctg.B'22; All B'18; B উত্তর: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো পাত্রে উপস্থিত সকল গ্যা বেগের বর্গের গড় মানের বর্গমূলকে rms বেগ বলে।
- 04. মোল ভগ্নাংশ কাকে বলে? [RB'23; BB'23; C উত্তর: কোনো গ্যাস মিশ্রণের একটি উপাদানের মোল সাথে ঐ মিশ্রণে উপস্থিত সব উপাদানের মোট মোল জনুপাতকে উপাদানের মোল ভগ্নাংশ বলে।
- 05. COD কী? [RB'23; DB'19; BB'19; Din.B'19; C উত্তর: কোনো নমুনা বর্জ্য পানিতে বিদ্যমান রাসায়নিক পদার্থ সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে যে পরিমাণ দ্রবীভূত অক্সিজেন গ্র তাকে COD (Chemical Oxygen Demand) বলে।

- নমুনা পানির TDS কী? 06.
  - [Ctg.B'23; SB'22; Ctg.B'17; Din.B'17] উত্তর; TDS বা Total Dissolved Solids (অর্থাৎ মোট দ্রবীভূত কঠিন দৃষক) হলো পানিতে অতি সামান্য পরিমাণে দ্রবীভূত কিছু অজৈব বা জৈব পদার্থসহ অন্যান্য কিছু কঠিন কণা জাতীয় পদার্থ।

Laplita

- 07. পরম শুন্য তাপমাত্রা কী? [Ctg.B'23, 21; JB'22, 21, 17; Din.B'22, 21, 19; DB'21; SB'21; 19; CB'21, 19, 17; BB'17] উত্তর: যে নিমু তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের আয়তন তাত্ত্বিকভাবে শূন্য হয় তাকে পরমশূন্য তাপমাত্রা বলে। -273°C বা 0 K কে পরমশুন্য তাপমাত্রা ধরা হয়।
- অনুবন্ধী ক্ষারক কাকে বলে? [Ctg.B'23, 21; SB'21; BB'17] 08. উত্তর: কোনো এসিড থেকে একটি প্রোটন অপসারণের ফলে যে ক্ষারক সৃষ্টি হয় তাকে ঐ এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক বলে।
- পানির খরতা কাকে বলে? [Ctg.B'23; DB'22] উত্তর: মিঠা পানিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে দ্বি-ধনাত্মক ক্যাটায়নরূপে Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> ও Fe<sup>2+</sup> আয়ন দ্রবীভূত থাকলে ঐ পানিকে খর পানি বলা হয়।
- অ্যামাগার বক্র কী? [SB'23] উত্তর: স্থির তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাসের PV বনাম P রেখাকে অ্যামাগার বক্র বলে।
- দূষক কাকে বলে? [BB'23; Din.B'17] উত্তর: যদি কোনো পদার্থের ঘনমাত্রা পরিবেশে তার সহনীয় মাত্রা অপেক্ষা অধিক পরিমাণে উপস্থিত থেকে অন্যান্য জীবের স্বাভাবিক জীবনযাত্রার উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি করে তবে উক্ত পদার্থসমূহকে দূষক বলে।
- 12. সন্ধি তাপমাত্রা কাকে বলে? [BB'23; Ctg.B'19] উত্তর: প্রতিটি বাস্তব গ্যাসীয় উপাদানের ক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রা আছে, যার উপরে রেখে গ্যাসটিকে যতই চাপ প্রয়োগ করা হোক না কেনো তাকে তরলে পরিণত করা যায় না, একে সন্ধি তাপমাত্রা বা সংকট তাপমাত্রা বলে।
- 13. SATP কাকে বলে? [BB'23; JB'22] উত্তর: SATP এর পূর্ণরূপ Standard Ambient Temperature and Pressure। এ পদ্ধতিতে বিশ্বব্যাপী গ্যাসের কক্ষ তাপমাত্রা 25°C বা 298K এবং বায়ুমণ্ডলীয় চাপ 100 kPa ধরা হয়।
- 14. বাস্তব গ্যাস কাকে বলে? [CB'23; SB'22; RB'19] উত্তর: যে সকল গ্যাস সকল অবস্থায় বয়েল, চার্লস, অ্যাভোগ্যাড্রোর সূত্র ও গ্যাসের গতিতত্ত্বের সকল স্বীকার্য মেনে চলে না, তাদের বাস্তব গ্যাস বলে। যেমন: O2, N2, He ইত্যাদি।
- 15. পানির DO কাকে বলে? [CB'23] উত্তর: পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণকেই DO (Dissolved Oxygen) বলা হয়।
- সমচাপ রেখা কাকে বলে? [Din.B'23] উত্তর: স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন (V) ও কেলভিন তাপমাত্রার (T) সম্পর্কীয় লেখকে চালর্সের সূত্রের সমচাপ রেখা বলে।
- 17. পানির স্থায়ী খরতা কাকে বঙ্গে? [Din.B'23; MB'23; SB'19] উত্তর: পানিতে Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> ও Fe<sup>2+</sup> এর SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ও Cl<sup>-</sup> লবণ দ্রবীভূত থাকলে যে খরতার উদ্ভব ঘটে তাকে স্থায়ী খরতা বলে।

- 18. বয়েল তাপমাত্রা কাকে বলে? উত্তর: অতি নিমুচাপে যে তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের মতো আচরণ করে তাকে বয়েল তাপমাত্রা বলে।
- আইসোধার্ম কী? বা আইসোধার্ম কাকে বলে? [DB'22; BB'22] উত্তর: স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের উপর বিভিন্ন চাপ প্রয়োগ করে এবং সংশ্লিষ্ট চাপে ঐ গ্যাসের আয়তন লিপিবদ্ধ করে X- অক্ষ বরাবর চাপ ও Y-অক্ষ বরাবর আয়তন স্থাপন করলে যেসব রেখাসমূহ পাওয়া যায় তাদের আইসোথার্ম বলে।
- অনুবন্ধী অমু কী? [Ctg.B'22; Din.B'22; JB'21; CB'17] 20. উত্তর: কোনো ক্ষারকের সাথে একটি প্রোটন (H+) সংযোগের ফলে যে এসিডের সৃষ্টি হয়, তাকে সে ক্ষারের অনুবন্ধী এসিড বলে।
- অ্যাভোগ্যাড্রোর সংখ্যা কাকে বলে? উত্তর: গ্যাসের এক মোলার আয়তনে অণুর সংখ্যাকে অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা  $(N_A)$  বলা হয়। অ্যাভোগ্যাড্রোর সংখ্যা  $(N_A)$  এর মান 6.023 × 1023 ধরা হয়।
- SI এককে R এর মান কত? [JB'22] উত্তর: SI এককে R এর মান 8.314 Jmol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>
- চার্লসের সূত্রটি বিবৃত কর। [RB'21; BB'21] উত্তর: ''স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের যেকোনো গ্যাসের আয়তন প্রতি ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রা বৃদ্ধি বা হ্রাসের ফলে 0°C তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তনের 1/273 অংশ বৃদ্ধি বা হ্রাস ঘটবে।"
- 24. লুইস এসিড কী? [RB'21; JB'21] উত্তর: আমেরিকান রসায়নবিদ Gilbert N. Lewis এর মতে, যে সকল মূলক বা আয়ন ইলেকট্রন জোড় গ্রহণ করতে পারে তারা লুইস এসিড। বিজ্ঞানীর নাম অনুসারে তাই এই সকল বৈশিষ্ট্যযুক্ত যৌগগুলোকে লুইস এসিড বলে। যেমন: BF<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> ইত্যাদি।
- আংশিক চাপ কাকে বলে? [DB'21; JB'23, 21, 19; MB'21] উত্তর: কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় বিক্রিয়াবিহীন কোনো গ্যাস মিশ্রণের কোনো একটি উপাদান গ্যাস ঐ তাপমাত্রায় মিশ্রণের সমস্ত আয়তন একাকী দখল করলে যে চাপ প্রয়োগ করত, তাকে ঐ উপাদান গ্যাসের আংশিক চাপ বলা হয়।
- 26. ব্যাপনের সংজ্ঞা দাও। উত্তর: উচ্চ ঘনত্বের স্থান থেকে নিমু ঘনত্বের স্থানের দিকে কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় পদার্থের অণুসমূহের স্থানান্তর বা পরিব্যাপ্ত হওয়াকে ব্যাপন বলে।
- 27. গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রটি লিখ। উত্তর: স্থির চাপে ও স্থির তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের ব্যাপন হার ঐ গ্যাসের ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক হয়।  $\mathbf{r} \propto \frac{1}{\sqrt{n}}$ ;  $\mathbf{P}, \mathbf{T}$  ধ্রুবক।
- 28. বোল্টজম্যান ধ্রুবক কী? উত্তর: একটি গ্যাস অণুর জন্য প্রাপ্ত গ্যাস ধ্রুবককে বোল্টজম্যান ধ্রুবক বলে।  $K = \frac{R}{N_A} = 1.38 \times 10^{-23} \text{Jmolecule}^{-1} \text{K}^{-1}$



### CQ অনুধাবনমূলক (খ) প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

চার্লসের সূত্র থেকে তাপমাত্রা প্রকাশের নতুন কেল প্রতিষ্ঠা কর।
 IDB'231

উত্তব: চার্লাসের সূত্র: "স্থিব চাপে নির্মিষ্ট ভরের যেকোনো গ্যাসের আয়তন প্রতি ডিগ্রি সেলসিয়াস ডাপমাত্রা বৃদ্ধি বা হ্রাসের ফলে এর আয়তন ৪°C তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তনের  $\frac{1}{273}$  অংশ হারে বৃদ্ধি বা হ্রাস ঘটবে।

অধীৎ,  $V_{\theta} = V_{\theta}(1 + \alpha\theta) \mid \alpha \rightarrow$  দৈখা এর সাথে সম্পর্কিত  $\Rightarrow V_{\theta} = V_{\theta} + V_{\theta} \times \frac{1}{273} \times \theta \Rightarrow V_{\theta} = V_{\theta} + \frac{V_{\theta}}{273} \times \theta$ 

$$\Rightarrow V_{\theta} = V_{\theta} \left( 1 + \frac{\theta}{273} \right) = \frac{V_{\theta}}{273} (273 + \theta)$$

$$\Rightarrow V_{\theta} = \frac{V_{\theta}}{273}(T) \Rightarrow V_{\theta} = KT :: V_{\theta} \propto T$$

কেলভিন তাপমাত্রা  $T = \theta + 273$ 

[এভাবে চার্লসের সৃত্তের সাহায্যে তাপমাত্রা প্রকাশের সেলসিয়াস ছেল হতে কেলভিন ছেল প্রতিষ্ঠা করা যায়।]

5 মোল চিনি ও 10 মোল H<sub>2</sub>O এর মিশ্রণে চিনির মোল ভয়াংশ
কত? [DB'23]

উত্তর: কোন মিশ্রণের একটি উপাদানের মোলসংখ্যার সাথে ঐ মিশ্রণে উপস্থিত সব উপাদানের মোট মোল সংখ্যার অনুপাতকে উপাদানের মোল তগ্নাংশ বলে।

এখানে, মোট মোলসংখ্যা = 15, চিনির মোলসংখ্যা = 5, পানির মোলসংখ্যা = 10।

- 5 মোল চিনি ও 10 মোল  $H_2O$  এর মিশ্রণে চিনির মোল ভগ্নাংশ =  $\frac{5}{1000}$  নেল সংখ্যা =  $\frac{5}{1000}$  =  $\frac{1}{3}$  = 0.333
- H₂O উভধনী বৌগ ব্যাখ্যা কর। [DB'23; BB'22; MB'22; SB'21]

উত্তর: উভধর্মী যৌগ বলতে ঐ সকল যৌগকে বোঝানো হয় যারা একই সাথে অন্নধর্মী ও ক্ষারধর্মী হিসেবে ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ, এরা একই সাথে অন্ন ও ক্ষার উভয়ের সাথে বিক্রিয়া করে। মেমন:  $H_2O, HCO_2^-, HSO_2^-, HS^-$ ইত্যাদি। পানি  $(H_2O)$ পৃথক পৃথকভাবে এসিড ও ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়া করে তাই পানি একটি উভধরী পদার্থ।

ছাতত হিসেবে,  $H_2O + HCI \longrightarrow H_2O^* + CI^*$ এসিড হিসেবে  $H_2O + NH_2 \longrightarrow NH_2^* + OH^*$ সূতরাং  $H_2O$  একটি উভধরী পদার্থ।

HCO; আহন উত্তৰমী-ব্যাখ্যা কর।

[RR'23; JB'23; CB'23 DB'21; MB'21]
উত্তর: ব্রনপেটভ লাউরি মতবাদ অনুসারে মে নৌগ, অন্ধ হতে প্রোটন (H\*) গ্রহণ করে তারা ক্ষারক এবং যে মৌগ গ্রোটন (H\*) ভাগে করে তারা অন্ধ। HCO; আয়ন উত্তথমী। কারণ-

- HCO; প্রোটন গ্রহণ করে জারের ন্যান্ত আচরণ করে বিফ্রিবা: HCO; + H\* → H₂CO;
- (ii) আবার H° আছন ত্যাগ করে এসিতের ন্যায় অভ্যন ৯
   বিক্রিয়া: HCO; —— CO; + H°
   অর্থাৎ HCO; উভধমী আয়ন।
- 05. SI এককে R এব মান বের কর। [RB'23; DB'22; SB'863; আদর্শ গ্যাস সূত্রমতে, R বলতে মূলত মোলার গুলককে বোঝানো হয়।
  আমরা জানি, PV = nRT ⇒ R = PV/nT
  তাই, SI এককে প্রমাণ চাপ, P = 101325 Pa
  1 mol গ্যাসের আয়তন, V = 22.414 × 10<sup>-3</sup>m³
  তাপমাত্রা, T = 273.15 K ∴ R = PV/nT
  = 101325×22.414×10<sup>-3</sup>m³ ≈ 8.314 [K<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>
  ∴ SI এককে R এর নির্ণেয় মান 8.314 [K<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>.
- বান্তব গ্যাসের চাল আদর্শ গ্যাসের চাল অপেকা কম কে ব্যাখ্যা কর।

   উত্তব: গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে গ্যাসীয় অণুওলোর মাকোনো আকর্ষণ বল ক্রিয়া করে না। কিন্তু উচ্চ চাপে ও তাপমাত্রায় বান্তব গ্যাসকে তরলে পরিণত করা সন্তব। এ ই প্রমাণ করে যে, প্রকৃতপক্ষে বান্তব গ্যাসের অণুওলোর মধে। বেশি আকর্ষণ বল কার্যকরী থাকে। এ কারণে আকর্ষণ স্বাদ্যর্শ গ্যাসের অণুওলো পাত্রের দেখালে ধান্তা দিয়ে যে সৃষ্টি করে আকর্ষণযুক্ত বান্তব গ্যাসের অণুওলো পাত্রের দেয়াল ধান্তা দিয়ে বে স্বান্তব গ্যাসের আকর্ষণযুক্ত বান্তব গ্যাসের অণুওলো পাত্রের দেয়াল ধান্তা কম তা অপেকা কম জোরে ধান্তা দিয়ে কম চাপ সৃষ্টি করে। ব্যান্তব গ্যাসের চাপ আদর্শ গ্যাসের চাপ অপেকা কম।
- নম্না পানির COD এর মান BOD অপেক্ষা বেশি কেন? বল কর। [Ctg.B'23; MB'23; DB'22; Ctg.B'22; MB'l Ctg.B'21; SB'19]

উত্তর: নির্দিষ্ট পরিমাণ সারফেস ওয়াটারের নমুনায় থাকা পূর্বিক বস্তুকে 20°C তাপমাত্রায় পাঁচদিন যাবং বাহুজীই জীব বা ব্যাকটোরিয়া ঘারা সম্পূর্ণ ডিগ্রেডেশন বা পচনশীল টি বস্তুকে বিয়োজিত করতে ঐ পানির DO থেকে যে পরিমাণ ব্যায়িত হয় তাকে ঐ নমুনা পানির BOD বলে। আজি পরিবেশ রসায়নে সারফেস ওয়াটারের রাসায়নিক প্রজিট চাহিদা বা COD এর মান ঘারা ঐ নমুনা পানিতে পরোজি শচনশীল জৈব বস্তু ও অজৈব বস্তু ও উত্তয় প্রকার পরিমাণ যায়। তাই COD এর মান BOD এর মান থেকে বেশি হা

এসিড বৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা কর। 08.

[SB'23; JB'21]

উত্তর: এসিড বৃষ্টির অন্যতম কারণ হচ্ছে মানুষের সৃষ্ট দৃষণ। শিল্প কারখানার চিমনি দিয়ে নির্গত হয় ফ্লু গ্যাস যাতে থাকে  ${
m H_2S,SO_2}$  ও  ${
m SO_3}$ । এছাড়াও তেল শোধনাগার নাইট্রিক ও সালফিউরিক এসিড উৎপাদন কেন্দ্র হতে নির্গত হয় SO2 ও NO2। এণ্ডলো বৃষ্টির পানির সাথে মিশে এসিড বৃষ্টি সৃষ্টি করে।  $4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$ 

$$NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$$
  
 $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$   
 $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ 

সূতরাং, উপরিউক্ত কারণে এসিড বৃষ্টি হয়ে থাকে।

AICI3 একটি লুইস এসিড- ব্যাখ্যা কর।

[SB'23; JB'22; SB'21; DB'17]

উত্তর: আমরা জানি, যে সকল যৌগ এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করে তারা লুইস এসিড।  $\mathrm{AlCl}_3$  এর গঠন দেখলে বোঝা যায় কেন্দ্রীয় পরমাণুতে এক জোড়া ইলেকট্রন এর ঘাটতি থাকায় AlCl<sub>3</sub> এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করে অষ্টক পূরণ করে। তাই AlCl3 লুইস এসিড।

$$AlCl_3 + \ddot{N}H_3 \longrightarrow Cl \longrightarrow Al \leftarrow: NH_3$$
লুইস অদ্র লুইস ক্ষারক  $Cl$ 

খর পানিতে সাবান অকার্যকর কেন? ব্যাখ্যা কর।

[BB'23]

উত্তর: খর পানিতে সাধারণত Ca<sup>2+</sup>,Mg<sup>2+</sup> ও Fe<sup>2+</sup> আয়ন থাকে। এসব আয়নের হাইড্রোজেন কার্বোনেট, ক্লোরাইড ও সালফেট লবণ সাবানের সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় গাদ তৈরি করে। একারণেই মূলত খর পানিতে সাবান ফেনা তৈরি করে না। যেমন: 2R - COO- + Ca2+ ---- (RCOO)2 Ca

সাবানের অ্যানায়ন অদ্রবণীয় গাদ তাই খর পানিতে সাবন অকার্যকর।

H3O+ क H2O এর অনুবন্ধী অম বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: ব্রনস্টেড-লাউরি অম্ল-ক্ষারক মতবাদ অনুসারে কোনো ক্ষারক, অম্ল প্রদত্ত একটি প্রোটন গ্রহণ করার পর যে অণু বা আয়নে পরিণত হয়, তাকে ঐ ক্ষারকের অনুবন্ধী অমু বলে।

$$H_2O + HCl$$
  $\rightleftharpoons$   $H_3O^+ + Cl^-$   
कादक

এখানে  $H_3O^+$  আয়ন, পানি  $(H_2O)$ , এসিড (HCl) কর্তৃক ত্যাগকৃত প্রোটন গ্রহণ করে তৈরি হয় তাই  ${
m H_3O^+}$  কে  ${
m H_2O}$  এর অনুবন্ধী অমু বলা হয়।

12. পানির BOD 5mg/L বলতে কী বুঝায়?

> [BB'23; SB'22; BB'22; Din.B'22; DB'21; JB'21; CB'21; Ctg.B'17; Din.B'17]

উত্তর: BOD তথা Biological Oxygen Demand পানির বিশুদ্ধতার একটি মাপকাঠি। পানির BOD 5 mg/L বলতে বোঝায় 1.0 L পানিতে উপস্থিত জৈব বর্জ্যকে জারিত করতে 5mg O2 প্রয়োজন। BOD এর মান যত বেশি পানিতে দৃষণ তত অধিক অর্থাৎ বিশুদ্ধতা তত কম।

AICI3 এর জলীয় দ্রবণ অম্পীয়-ব্যাখ্যা কর। 13. [BB'23] উত্তর: AICl3 জলীয় দ্রবণে নিমুরূপে বিক্রিয়া করে:

$$AlCl_3 + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + HCl$$
দুর্বল ক্ষারক

AICl<sub>3</sub> পানিতে দুর্বল ক্ষারক AI(OH)<sub>3</sub> ও সবল এসিড HCl উৎপন্ন করে। Al(OH)3 দুর্বল ক্ষারক হওয়ায় কম পরিমাণ আয়নিত হয়ে অপ্প সংখ্যক OH<sup>-</sup> দান করে। HCl সবল এসিড অধিক পরিমাণ আয়নিত হয়ে অনেক বেশি H<sup>+</sup> দান করে। দ্রবণে H<sup>+</sup> আয়ন অধিক পরিমাণ থাকায় AlCl<sub>3</sub> এর জলীয় দ্রবণ অমুধর্মী।

 $64 \mathrm{g} \ \mathrm{O}_2$  গ্যাসের জন্য ভ্যান্ডার ওয়ালস সমীকরণ লেখ। 14. [BB'23, DB'21]

উত্তর: ভ্যানভার ওয়ালস সমীকরণ মূলত বাস্তব গ্যাসের সমীকরণকে নির্দেশ করে যা আদর্শ গ্যাস সূত্রের সংশোধন। আমরা জানি, ভ্যান্ডারওয়ালস স্মীকরণ-

$$\left(P+\frac{n^2a}{v^2}\right)$$
  $(V-nb)=nRT$   $[n$  মোলের ক্ষেত্রে] এখানে,  $n$  মূলত গ্যাসের মোলসংখ্যা নির্দেশ করে।  $64g$   $O_2$  হলো  $2$  mol  $O_2$ । অর্থাৎ,  $n=2$  mol  $2$  mol  $O_2$  এর জন্য,  $\left(P+\frac{2^2a}{v^2}\right)(V-2b)=2RT$   $[n=2]$   $\Rightarrow \left(P+\frac{4a}{v^2}\right)(V-2b)=2RT;$ 

15. "নমুনা পানি BOD 10 ppm" বলতে কী বৃঝ? উত্তর: BOD তথা Biological Oxygen Demand পানির বিভদ্ধতার একটি মাপকাঠি। পানির BOD 10mg / L মানে 1L পানিতে উপস্থিত জৈব বর্জ্য পদার্থকে জারিত করতে  $10 \mathrm{mg}~\mathrm{O}_2$ প্রয়োজন। BOD যত বেশি হয় পানিতে দৃষণের মাত্রা তত বেশি হয়।

H<sub>2</sub>PO₄ উভধর্মী পদার্থ— ব্যাখ্যা কর। 16. উত্তর: যে সকল পদার্থ অবস্থাভেদে অমু ও ক্ষারক উভয়ের মতো আচরণ করতে পারে তাকে উভধর্মী পদার্থ বলে।  ${
m H_2PO_4^-}$  একটি H<sup>+</sup> ত্যাগ করে HPO<sup>2-</sup> এ পরিণত হয় যা অম্ল হিসেবে কাজ করে। আবার একটি  ${
m H}^+$  গ্রহণ করে  ${
m H_3PO_4}$  গঠন করে যা ক্ষারের আচরণ।

> H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> - H+ ---- HPO<sub>4</sub> - [অন্ন ধর্ম] H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + H+ ---- H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> [ক্ষার ধর্ম]

তাই, H2PO উভধর্মী পাদার্থ।

দুর্বল এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক সবল হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
 [MB'23; DB'22]

উত্তর: দুর্বল এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক সবল হওয়ার কারণ হলো: এসিড ক্ষারকের তীব্রতার বিপরীতমুখী কারণ হলো যথাক্রমে প্রোটন ত্যাগ ও প্রোটন গ্রহণ প্রবণতার ভিন্নতা।

মৃদু বা দুর্বল এসিডের প্রোটন ত্যাগের ক্ষমতা কম হওয়ায় এর অনুবন্ধী ক্ষার বিপরীতক্রমে প্রোটন গ্রহণের উচ্চ প্রবণতা দেখায় অর্থাৎ মৃদু এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক তীব্র হয়।

 $CH_3 - COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$ 

এসিড কারক অনুবন্ধী কারক অনুবন্ধী এসিড উপরের উদাহরণ অনুযায়ী,  $CH_3COOH$  একটি মৃদু অন্ন। এর অনুবন্ধী কার  $CH_3 - COO^-$ , যা অতি তীব্র।

18. BF<sub>3</sub> একটি লুইস এসিড-ব্যাখ্যা কর।

[MB'23; CB'22; BB'17]

উত্তর: যেসব যৌগ বা আয়ন অন্য দাতা গ্রুপ হতে F,
দানকৃত ইলেকট্রন যুগলকে গ্রহণ করতে পারে B—F
তাদেরকে লুইস অমু বলে। BF<sub>3</sub> একজোড়া ইলেকট্রন F
গ্রহণ করতে পারে। কারণ BF<sub>3</sub> যৌগের অণুস্থ বোরনের (B) অষ্টক
অপূর্ণ এবং ইলেকট্রন গ্রহণে সক্ষম। তাই BF<sub>3</sub> কে লুইস অমু বলে।
সি.জি.এস এককে মোলার গ্যাস ধ্রুবকের মান নির্ণয় কর।

[RB'22] উত্তর: CGS এককে গ্যাসের চাপকে ডাইন প্রতি বর্গ সেন্টিমিটার (dyne cm²) এবং গ্যাসের আয়তনকে ঘন

সেন্টিমিটার (cm³) এককে প্রকাশ করা হয়। অতএব C.G.S এককে, এক মোল গ্যাসের বেলায়-

P = 1 atm = 76 cm (Hg) =  $76 \times 13.6 \times 981$  dyne cm<sup>-2</sup> V = 22.414 L =  $22.414 \times 10^3$  cm<sup>3</sup> = 22414 cm<sup>3</sup> [: P = h ×  $\rho$  × g] [g = 981 cm s<sup>-2</sup>,  $\rho$  = 13.6gcm<sup>-3</sup>] [1 dyne = 1 g cm s<sup>-2</sup>]

 $R = \frac{P \times V}{n \times T}$ =\frac{(76 \times 13.6 \times 981 \text{ dyne cm}^{-2}) \times 22414 \text{ cm}^3}{1 \text{ mol} \times 273 15K}

T = 273.15 K এবং n = 1 mol

 $\therefore R = 8.32 \times 10^7 \text{ (dyne. cm)} \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 

 $= 8.32 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1} [:: 1 \text{ dyne. cm} = 1 \text{ erg}]$ 

 $= 8.32 \times 10^7 \, \mathrm{erg K^{-1} \, mol^{-1}}$ 

20. পানির COD 1.5 mgL<sup>-1</sup> বলতে কী বুঝ? [RB'22]

উত্তর: পানির COD বলতে যা বুঝায় তা হলো: প্রতি লিটার পানিতে উপস্থিত মোট জৈব ও অজৈব অর্থাৎ মোট রাসায়নিক অপদ্রব্যকে জারিত করতে যতো মিলিগ্রাম (mg)  $O_2$ প্রয়োজন হয়, তাকে COD বলে। পানির COD 1.5 mgL<sup>-1</sup> বলতে বঝায়–

 লিটার পানিতে উপস্থিত মোট জৈব ও অজৈব অর্থাৎ মোট রাসায়নিক অপদ্রবকে জারিত করতে 1.5mg O<sub>2</sub> প্রয়োজন হয়।

চার্লসের সূত্র থেকে কীভাবে পরমশৃন্য তাপমাত্রার ধারণা প্র
করবে?

[Cig.b]

উত্তর: চার্লসের সূত্রানুসারে পাই:

$$V_t = V_0 + V_0 \frac{t}{273} \dots \dots (i)$$

আর কল্পনাযোগ্য সর্বনিম্ন যে তাপমাত্রায় সকল গ্যাসের হা তত্ত্বীয়ভাবে শূন্য হয়ে যায় তাকে পরমশূন্য তাপমাত্রা বলে মান –273°C।

সমীকরণ (i) এ t এর মান -273°C বসালে আর্ত্র পাওয়া যায়।

 $V_{-273} = V_0 + \frac{V_0}{273}(-273) = V_0 - V_0 = 0$ 

অর্থাৎ -273°C তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন শূন্য। প্রকৃত -273°C তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের আয়তন পরিমাপ যায় না। এ ন্যূনতম তাপমাত্রায় সকল পদার্থের ভূ কণাগুলো ছির থাকবে, ফলে অণুগুলোর কোনো গতি থাকবে না।

22. FeCl<sub>3</sub> লুইস এসিড কেন? ব্যাখ্যা কর।

[SB'22, 19; MB'21; Din.I

উত্তর: আমরা জানি লুইস এসিড একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ  $FeCl_3$  এর কেন্দ্রীয় পরমাণু Fe এর ইলেকট্রন বিন্যাস:  $1s^22s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$ 

তিনটি Cl পরমাণুর সাথে ইলেকট্রন জোড় শেয়ার করার তার এক জোড়া ইলেকট্রন এর ঘাটতি থাকে। তাই স্কুজোড় ইলেকট্রন গ্রহণে সক্ষম। তাই FeCl<sub>3</sub> লুইস এ

 ব্যাখ্যা কর HClO<sub>4</sub> একটি শক্তিশালী অমু হলেও এর ত ক্ষারকটি দুর্বল।

> উত্তর: HClO<sub>4</sub> একটি শক্তিশালী অমু হলেও এর জ্ ক্ষারকটি দুর্বল:

> HCIO<sub>4</sub> একটি শক্তিশালী অম্ন হওয়ায় বা এর এসিডের বিশি হওয়ায়, এর প্রোটন ত্যাগের প্রবণতা উচ্চ হয়। এই বিপরীতমুখী বিক্রিয়ায় ঐ এসিডটির অনুবন্ধী ক্ষারকের। গ্রহনের প্রবণতা হ্রাস পায়। অর্থাৎ অনুবন্ধী ক্ষারকটি মৃদু

মহদের প্রধনতা প্রান নারা অবাং অনুবার কারণে সূত্র  $HClO_4$  +  $H_2O$   $\Rightarrow$   $H_3O^+$  + ClC এসিড ক্ষার অনুবারী এসিড অনুবার্গ এখানে  $HClO_4$  সমাখুখমুখী বিক্রিয়া সহজে  $H^+$  ছেড়ে  $ClO_4$  এ পরিণত হবে। কিন্তু  $ClO_4$  ছিতিশীল খৌগের গ্রহণের প্রবণতা কম হওয়ায়  $ClO_4$  সহজে  $H^+$  এফা  $HClO_4$  এসিডে পরিণত হতে পারবে না।

19.

- গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয়ে RMS বেগ কেন অধিক উপযোগী? 24. ব্যাখ্যা কর। [JB'22; Ctg.B'21; DB'17] উত্তর: যেকোনো পরিমাণ গ্যাসে অসংখ্য অণু থাকে। সংঘর্ষের ফলে অণুগুলোর গতিবেগের তারতম্য হয় এবং অণুগুলো বিভিন্ন বেগে বিভিন্ন দিকে গতিশীল থাকে। বিভিন্ন বেগে চলা সকল গ্যাসের অণুগুলোর বেগের বর্গের গড় মানের বর্গমূল তথা গড় বর্গবেগের বর্গমূল নেয়। এক্ষেত্রে গড় বেগ ব্যবহার করা হয় না কারণ গড় বেগ বিবেচনায় প্রাপ্ত গতিশক্তি প্রকৃত গতিশক্তি থেকে কম হয়। এখানে যেহেতু প্রতিটি কণার স্বতন্ত্র ধর্ম পরিমাপ না করে অসংখ্য সৃহন্ধ কণার সমন্বয়ে সমিলিত ধর্মের পরিমাপ করা হয়। তাই গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয়ে RMS বেগ অধিক উপযোগী।
- $\mathrm{HNO}_3$  অপেক্ষা  $\mathrm{H_3PO}_4$  দুর্বল এসিড কেন? 25. উত্তর:  $\mathrm{HNO}_3$  এবং  $\mathrm{H_3PO_4}$  যৌগ দৃটির ক্ষেত্রে তাদের কেন্দ্রীয় মৌল যথাক্রমে N ও P উভয়ের জারণমান +5। কিন্তু জারণমান একই হলে কেন্দ্রীয় মৌলের আকার বিবেচনা করতে হবে। এক্ষেত্রে N ও P এর মধ্যে N এর আকার P অপেক্ষা ছোট হয়। আবার N এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা P অপেক্ষা বেশি। ফলে N মৌল যত সহজে N-H বন্ধনের ইলেকট্রন নিজের দিকে টেনে নিয়ে H<sup>+</sup> ত্যাগ করতে পারে H₃PO₄তত সহজে পারে না। ফলে HNO3 অপেক্ষা H3PO4 দুর্বল এসিড।
- HCl(g) অপেক্ষা  $NH_3(g)$  এর ব্যাপন হার বেশি কেন? [CB'22] উত্তর: HCl(g) অপেক্ষা NH3(g) এর ব্যাপন হার বেশি:

আমরা জানি, ব্যাপন হার ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক। ব্যাপন হার,  $r \propto \frac{1}{\sqrt{d}}; \; r \propto \frac{1}{\sqrt{\frac{M}{V}}}$ 

∴ r ∝ 1/√M [স্থির আয়তনে]

 $\mathrm{HCl}$  ও  $\mathrm{NH_3}$  এর আণবিক ভর যথাক্রমে 36.5 এবং  $17\,\mathrm{I}$ এক্ষেত্রে যার আণবিক ভর কম হবে তার ব্যাপন হার বেশি।  $\mathrm{NH_3}$  এর আণবিক ভর HCl অপেক্ষা কম হওয়ায়  $\mathrm{NH_3}$  এর ব্যাপন হার বেশি।

NH3 একটি লুইস ক্ষারক-ব্যাখ্যা কর। [Din.B'22] উত্তর: NH3 একটি লুইস ক্ষারক: লুইস এর ইলেকট্রনীয় মতবাদ অনুযায়ী, এক জোড়া ইলেকট্রন দানে সক্ষম পদার্থকে লুইস ক্ষারক বলে। যেমন: NH3ও HCl এর সংযোগে NH4Cl গঠিত হয়। এক্ষেত্রে NH<sub>3</sub> ইলেকট্রন দাতা বলে ক্ষারক এবং HCl ইলেকট্রন জোড় গ্রহণ করে বলে এসিড হিসেবে কাজ করে।  $: NH_3 + H^+CI^- = H_3N: \rightarrow H^+CI^- = NH_4CI$ 

ব্রনস্টেড-লাউরির মতবাদ অনুসারে উদাহরণসহ অমু ও ক্ষারের সংজ্ঞা দাও। [MB'22] উত্তর: ব্রনস্টেড লাউরী মতবাদ অনুসারে, যে সব পদার্থ অন্য পদার্থকে প্রোটন দান করতে পারে তাদের এসিড বলে। অপরদিকে, যে সব পদার্থ প্রোটন দাতার কাছ থেকে প্রোটন গ্রহণ করতে পারে তাদের ক্ষারক বলে। সুতরাং প্রোটনীয় ধারণা অনুযায়ী প্রোটন দাতা মাত্রই এসিড এবং একইভাবে সব প্রোটন গ্রহীতাই ক্ষারক। উদাহরণ:  $HCl \odot NH_3$  এর বিক্রিয়ায়  $NH_4Cl$  তথা দ্রবণে NH¼ ও CI⁻ আয়ন গঠিত হয়।

 $NH_3 + HCl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$ এ বিক্রিয়ায় HCl প্রোটন দান করে Cl<sup>-</sup> আয়নে পরিণত হয়। তাই প্রোটন দাতা হিসেবে HCl এখানে এসিড। আবার NH3 ঐ প্রোটন গ্রহণ করে NH‡ আয়নে পরিণত হয়। সুতরাং NH3 প্রোটন গ্রহণে সক্ষম বলে এটি একটি ক্ষারক। আবার বিপরীতক্রমে NH‡ আয়ন প্রোটন ত্যাগ করে ও  $Cl^-$  আয়ন প্রোটন গ্রহণ করে। তাই  $NH_d^+$ আয়ন এসিড ও Cl- আয়ন ক্ষারক।

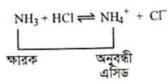
- 29. গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রটি ব্যাখ্যা কর। উত্তর: "নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও চাপে কোনো গ্যাসের ব্যাপনের হার তার ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।" যদি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের ঘনতৃ d এবং গ্যাসের ব্যাপনের হার r হয়, তবে এ সূত্রানুসারে $r \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$  ⇒  $r = K \frac{1}{\sqrt{d}}$  [এখানে K একটি ধ্রুবক।]
- বাইসালফেট আয়ন একটি উভধর্মী আয়ন কেন? 30. [RB'21, 19; DB'19; JB'19; MB'19] উত্তর: যেসব যৌগ ও আয়ন অবস্থাভেদে অপর বিক্রিয়কের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে একাধিক বিক্রিয়ায় অম্ল ও ক্ষারক উভয়রূপে ক্রিয়া করে, তাদেরকে উভধর্মী যৌগ বা আয়ন বলে। HSO₄ একটি উভধর্মী আয়ন। অম্বর্ধর্ম: HSO<sub>4</sub> → SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + H+ ফারধর্ম: HSO<sub>4</sub> + H<sup>+</sup> → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> তাই, HSO∓ আয়ন একটি উভধর্মী আয়ন।
- 'R' কে সর্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক বলা হয় কেন? 31. উত্তর: আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ PV = nRT এর ধ্রুবক R কে সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক বলা হয়। কারণ একই তাপমাত্রা ও চাপে এক মোল কোনো গ্যাসের আয়তন সমান হওয়ায় সব গ্যাসের বেলায় ঐ গ্যাস ধ্রুবকের মান একই হয়।
- কোন শর্তে বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করবে? [CB'21] উত্তর: নিমু চাপ এবং উচ্চ তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে। বাস্তব গ্যাসের জন্য ভ্যান্ডারওয়ালস সমীকরণ:

 $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$ 

গাণিতিকভাবে, বেশি তাপমাত্রায় এবং কম চাপে, V এর মান খুব বড় হয়ে যায় ফলে গ্যাসের অণুগুলির মাঝের দূরত্ব বেড়ে যায়। এতে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ নগন্য হয়ে যায়। সূতরাং V এর তুলনায় nb নগন্য হয়ে যায়, V এর বিশাল মানের জন্য  $rac{n^2a}{v^2}$ এর মান নগন্য হয়ে যায়। সূতরাং, P এর সাপেক্ষে  $rac{n^2a}{V^2}$  কে নগন্য বলা যায়। তাই এই অবস্থায় বাস্তব গ্যাস PV = nRT সূত্র মেনে চলে। তথা আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে।

## Educatio क्राया उराधिक व्यक्तिक व्यक्तिक विश्व

 $\mathrm{NH_3} + \mathrm{HCl} \rightleftharpoons \mathrm{NH_4^+} + \mathrm{Cl^-}$  সমীকরণে অনুবন্ধী এসিড-33. [JB'21] क्षात्रक यूगन वृक्षिरम निथ। উত্তর: ব্রনস্টেড লাউরি মতবাদ অনুযায়ী-অনুবন্ধী এসিড: ক্ষারকের সাথে (H+) যুক্ত হওয়ার ফলে অনুবন্ধী এসিড তৈরি হয়।



উক্ত সমীকরণে NH3, HCl হতে প্রোটন (H+) গ্রহণ করে NH‡ এ পরিণত হয়। অর্থাৎ, NH3 ক্ষার ও NH4 হলো NH3 এর অনুবন্ধী এসিড।

অনুবন্ধী ক্ষারক: এসিড থেকে (H<sup>+</sup>) অপসারণের ফলে অনুবন্ধী ক্ষারক তৈরি হয়।

আবার, উক্ত সমীকরণে HCl, NH3 কে প্রোটন H+ দান করে Cl<sup>-</sup> এ পরিণত হয়। অর্থাৎ, HCl অম্ল ও Cl - হলো অনুবন্ধী ক্ষার।

 $\mathrm{NH_3}$  একাধারে ব্রনস্টেড লাউরি ও লুইস ক্ষারক- ব্যাখ্যা কর। 34.

উত্তর: ব্রনস্টেড লাউরি তত্ত্মতে ক্ষারক হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন, যা অমু হতে প্রোটন (H<sup>+</sup>) গ্রহণ করতে পারে।

 $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$ 

 $\mathrm{NH_3}$  অণু HCl এসিড প্রদত্ত প্রোটন গ্রহণ করার কারণে একটি ক্ষারক। অপরদিকে লুইস ক্ষারক হলো এমন যৌগ বা আয়ন যা একটি ইলেকট্রন জোড় দান করে।

$$F = H + :N - H \longrightarrow F \longrightarrow B \leftarrow :N - H \longrightarrow H$$

সূতরাং,  $\mathrm{NH_3}$  একাধারে ব্রনস্টেড লাউরি ও লুইস ক্ষারক। ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রটি বিবৃত কর। উত্তর: ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র: নির্দিষ্ট তাপমাত্রার পরস্পর বিক্রিয়াবিহীন দুই বা ততোধিক গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ ঐ তাপমাত্রায় তার উপাদান গ্যাস সমূহের আর্থশিক চাপের যোগফলের সমান।

 $P = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots + P_n$ 

H2SO4 এর অনুবদ্ধী ক্ষারক কী? যুক্তিসহ লিখ। [Din.B'21] উত্তর: কোনো অমু থেকে প্রোটন অপসারণের ফলে যে ক্ষারকের সৃষ্টি হয় তাকে ঐ অম্লের অনুবন্ধী ক্ষারক বলে। H2SO4 থেকে একটি প্রোটন অপসারণের ফলে HSO ৄ উৎপন্ন হয়। তাই HSO4 হচ্ছে H2SO4 এর অনুবন্ধী ক্ষারক।

 $H_2SO_4 \Longrightarrow H^+ + HSO_4$ 

HSO₄ অনুবন্ধী ক্ষারক কী? ব্যাখ্যা কর। 37. উত্তর: কোনো এসিড একটি প্রোটন (H<sup>+</sup>) ত্যাগ করে <sub>বি</sub> পরিণত হয়, তাকে তার অনুবন্ধী ক্ষারক বলে।  $H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4$ 

সূতরাং HSO∓ অনুবন্ধী ক্ষারক

কার্বন মনোক্সাইডকে নীরব ঘাতক বলা হয় কেন? 38. উত্তর: CO কে নীরব ঘাতক বলা হয় কারণ এটি বর্ণহীন্ত্র গ্যাস এবং এটি শ্বাস-প্রশ্বাস এর মাধ্যমে প্রবেশ করে; হিমোগ্নোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে "কার্বব্রিহিমোগ্নোকি করে। ফলে রক্তের  $\,O_2\,$  পরিবহন বাধা পায় যা হন ক্ষতিসাধন করে।

 $HbO_2 + CO \rightleftharpoons COHb + O_2$ 

- তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে গ্যাসের চাপ বৃদ্ধি পায় কেন? [B] 39. উত্তর: তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে গ্যাসের অণুসমূহের মধ্যে ছোটাছু পায়। কারণ গ্যাস অণুগুলো অধিক শক্তি অর্জন করে। ফল আয়তনের পাত্রের দেয়ালে অণুগুলো পূর্বের তুলনায় অধিক দেয়। ফলে গ্যাসের চাপ বৃদ্ধি পায়। এছাড়াও গে লুসাকের চ গ্যাসের চাপ বৃদ্ধি পায়।
- মোল-ভগ্নাংশ তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে কি? ব্যাখ্য 40.

উত্তর: মোল ভগ্নাংশ তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে না। ভগ্নাংশের সংজ্ঞানুসারে, দ্রবণের কোনো উপাদানের মোল এবং দ্রবণে বিদ্যমান সব উপাদানের মোল সংখ্যার যোগ অনুপাতকে সে উপাদানের মোল ভগ্নাংশ বলে।

যে কোনো দ্রবণে যে কোনো উপাদানের মোল ভগ্নাংশ একটি হবে, যার সর্বনিম্ন মান শূন্য (অর্থাৎ দ্রবণে তা অনুপস্থিত) এ সর্বোচ্চ মান এক (অর্থাৎ বিতদ্ধ উপাদানে, এতে অনা। উপাদান নেই)। মোল ভগ্নাংশ তধুমাত্র উপাদানসমূহের মোল উপর নির্ভরশীল, যা আবার উপাদানসমূহের ভর ও আণবিক উপর নির্ভরশীল। এ দুটি বিষয় তাপমাত্রা বা অন্য কিছুর নির্ভরশীল না হওয়ায় মোল ভগ্নাংশ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশী কেননা তাপমাত্রার পরিবর্তনে কোনো পদার্থের ভর বা মোল <sup>হ</sup> কোনো পরিবর্তন হয় না।

(Din.) পানির অস্থায়ী খরতা কিভাবে দূর করা যায়? 41. উত্তর: যে পানি সাবানের সঙ্গে ফেনা দেয় না ও ময়লা পরিক্ষ না তাকে খর পানি বলে। পানিতে Ca, Mg, Al ও Fe এর কার্বনেট উপস্থিত থাকলে পানি অস্থায়ী খর হয়। পানিকে <sup>উত্তর</sup> পানির অস্থায়ী খরতা দূর করা যায়। খরতার জন্য দা<sup>ন্নী Ca</sup> লবণকে অদ্রবণীয় যৌগ হিসেবে অধঃক্ষিপ্ত করে বা আ<sup>য়ুন হি</sup> পদ্ধতিতেও পানির অস্থায়ী খরতা দূর করা যায়।

### বিগত বোর্ড পরীক্ষাসমূহের MCQ প্রশ্ন

- পানিতে আদর্শ DO এর মান পিপিএম এককে কত? [DB'23] 01.
- (b) 6
- (c) 10
- (d) 14
- অ্যামাগা লেখচিত্রে কোনটি অধিক ঋণাত্মক বিচ্যুতি দেখায়?[DB'23] 02. (b) NH<sub>3</sub> (a) H<sub>2</sub> (c) He

- (d)  $CO_2$
- OH- এর অনুবন্ধী ক্ষার কোনটি? 03.
- [DB'23; RB'17]

- (a)  $0^{2}$
- (b) H<sub>2</sub>O
- (c)  $H_3O^+$
- $(d) 0_2$
- কোন মিশ্রণটি ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র মেনে চলে? [DB'23] 04. (a) NH<sub>3</sub>, HCl
- (b) C2H6, N2
- (c) SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S
- (d)  $SO_2, O_2$
- SnO2 এর ক্ষারকত্ব কত? 05.
- [DB'23]

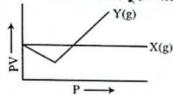
- (c) 6 (d) 8
- বাস্তব গ্যাসের সমীকরণ কোনটি? 06.
- [RB'23]

- (a) PV = nRT
- (b) PV = RT
- (c)  $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right) (V nb) = nRT$

(b) 4

(d)  $PV = \frac{1}{2} mNc^2$ 

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



Y-গ্যাসের পরমাণুটির সর্বশেষ শক্তিন্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস ns<sup>2</sup>np<sup>4</sup>, যেখানে n = 2

- STP তে 0.25 mol Y গ্যাসের অণুর ভর কত? 07.
  - [RB'23] (c) 8g
  - (a) 3.5g (b) 7g উদ্দীপকের X -গ্যাস-

- (d) 16g [RB'23]
- (i) এর পেষণ গুণাংক Z=1 (ii) PV=nRT সূত্র মেনে চলে
  - (iii) এর অণুসমূহের মধ্যে আকর্ষণ বল বিদ্যমান
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii

08.

09

- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

- কোনটি HCO; এর অনুবন্ধী ক্ষারক? 09. [RB'23; DB'17]
  - (a)  $H_2CO_3$  (b)  $CO_2$
- (c) H<sub>2</sub>O
- (d)  $CO_3^{2-}$
- কোনটির ব্যাপন হার সবচেয়ে বেশি? 10.
- [RB'23]
- (a) বিউটেন (b) প্রোপেন (c) ইথেন
- (d) মিথেন
- 20 ও 30 মোল সংখ্যাবিশিষ্ট যথাক্রমে A ও B গ্যাসদ্বয়ের মিগ্রণের মোট চাপ 12 atm হলে A গ্যাসের আংশিক চাপ কত হবে?

00

- (a) 2.7 atm (b) 4.8 atm (c) 7.2 atm (d) 8.4 atm
- এক মোল গ্যাসের গতিশক্তি সমীকরণ কোনটি?

[RB'23; MB'22]

- (a)  $3/2 \frac{RT}{N_A}$
- (b) 3/2 nRT
- (c) 3/2 RT
- (d) 2/3 RT
- কোন তথ্য সঠিক নয়?
- [Ctg.B'23]
- (a) নমুনা পানির COD এর মান BOD অপেক্ষা বেশি হয়।
  - (b) খর পানিতে Ca<sup>2+</sup> ও Mg<sup>2+</sup> এর লবণ দ্রবীভূত হয়।
  - (c) WHO মতে পানীয় জলের pH সীমা 6.5 8.5।
  - (d) ভূ-পৃষ্ঠের পানিতে HNO3 দ্রবীভূত থাকে।
- বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-
- [Ctg.B'23]
- (i)  $\left(\frac{\delta E}{\delta V}\right)_T = 0$
- (ii)  $Z \neq 1$
- (iii)  $\left(P + \frac{n^2 a}{v^2}\right) (v nb) = nRT$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i
- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 15. SATP তে সমপরিমাণ (gm) গ্যাসের আয়তন সবচেয়ে কম কোন গ্যাসের? [Ctg.B'23]
  - (a) CO<sub>2</sub>
- (b)  $0_2$
- (c) NH<sub>3</sub>
- (d) N<sub>2</sub>
- [Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক হলো– [Ctg.B'23] 16.
  - (a)  $[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^+$
- (b) [Fe(H2O)5(OH)]2+
- (c)  $[Fe(H_2O)_5(OH)]^{3+}$
- (d)  $[Fe(H_2O)_6(OH)]^{2+}$

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

01. b	02. b	03. a	04. b	05. a	06. c	07. с	08. a	09. d	10. d	11. b	12. c	13. d	14. c	15. a	16. b
									Service Control				-		

- 02. Z এর মান এর ক্ষেত্রে,  $H_2 \rightarrow > 1$ 
  - $NH_3 \rightarrow 0.946$ ; He  $\rightarrow > 1$ ;  $CO_2 \rightarrow 0.95$
  - Z > 1 হলে ধনাত্মক বিচ্যুতি।
  - Z < 1 হলে ঋণাত্মক বিচ্যুতি।
- Y পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস  $1s^2 2s^2 2p^4$ । অর্থাৎ, মোট ইলেকট্রন 07. ৪টি। :: Y গ্যাসটি হলো O2।
  - $n = \frac{w}{M} \, \text{TI}, w = nM = 0.25 \times 32 = 8g$  $HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-}$

- $\mathbf{r} \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ ; মিথেনের আণবিক ভর সবচেয়ে কম।
- $P_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} \times P = \frac{20}{20 + 30} \times 12 = \frac{20}{50} \times 12 = 4.8 \text{ atm}$
- $E_k = \frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} \times 1 \times RT = \frac{3}{2} RT$ 15.
  - $PV = \frac{w}{M}RT$ ; এখানে, P, w, R, T নির্দিষ্ট।  $\therefore$   $V \propto \frac{1}{M}$  অর্থাৎ, যার ভর (M) বেশি তার আয়তন সবচেয়ে কম ( $CO_2$ )।
- $[Fe(H_2O)_6]^{3+} + H_2O \rightarrow [Fe(H_2O)_5(OH)]^{2+} + H_3O^+$



### HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

- Education
- 27°C তাপমাত্রায় 8g CH, গ্যামের গতিশক্তি কড জুল? 17.

[Ctg.B'23]

- (b) 1870.65 (c) 3741.30 (d) 4870.30
- 18. কোন গ্যাসটি বয়েলের সূত্র হতে সবচেয়ে কম বিচ্নাত হবে? [Ctg.B'23']
  - (a) H.
- (b) CO2
- (c) N<sub>2</sub>
- 19. SATP তে নাইট্রাস অক্সাইড গ্যাসের ঘনত gl. 1 এককে কত? [Ctg.B'23]
  - (a) 1.77
- (b) 1.96
- (c) 1.85
- (d) 1.21

(d) O<sub>2</sub>

কোনটি উভধর্মী আয়ন? 20.

[SB'23]

- (a) HS-
- (b) OH-
- (e) CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> (d) CO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- 21. S.I. এককে R-এর মান কোনটি?

[SB'23, 21; RB'22]

- (a) 0.082 L atm K-1 mol-1
  - (b) 8.314 JK-1 mol-1
  - (c)  $8.314 \times 10^7 \text{ ergk}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
  - (d) 1.987 cal. K-1 mol-1
- CO2 অমুধর্মী কারণ, এটি---22.

[SB'23]

- (i) ইলেকট্রন জোড় গ্রহীতা
- (ii) প্রোটন দাতা
- (iii) ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়া করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- কোনটি পানিতে DO এর পরিমাণ হ্রাস করে? 23.

[SB'23]

- (a) জৈব দৃষক
- (b) অজৈব দৃষক
- (c) TDS
- (d) pH
- WHO কর্তৃক অনুমোদিত পানযোগ্য পানির pH সীমা কত? 24. [SB'23]
  - (a) 4.0 8.0
- (b) 5.5 7.5
- (c) 6.5 8.5
- (d) 7.0 10.0

- কোন গ্যাসন্বয়ের ব্যাপন হার সমান? 25.
  - (a) N2, C2H4
- (b) Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- (c)  $CO, O_2$
- (d)  $H_2, O_2$
- STP তে কোন গাাসের 2.0 গ্রাম সবচেয়ে বেশি আয়তন দ 26. করে? BB2
  - (a) O,
- (b) Cl<sub>2</sub>
- (c) He
- (d) N,

BBD

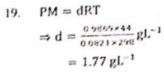
(BBT)

- নিচের কোন পদ্ধতি সহজে পানির স্থায়ী খরতা দূর করার ৯ 27. ব্যবহার করা যায় না? BBy
  - (a) स्कृतिन
  - (b) কম্টিক সোডা সংযোজন
  - (c) সোডিয়াম কার্বনেট সংযোজন
  - (d) পাতন
- কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? 28.
  - (c) K2Cr2O7 (d) HCl
- (a) KMnO<sub>4</sub> (b) NaOH গে-লুসাকের চাপের সূত্র নিচের কোনটি? [BB'23; Din.B'2 29.
  - (a) P ∝ T(V, n (要有)
- (b) V ∝ n(P, T [賽百)
- (c) V ∝ T(n, P 餐引)
- (d)  $V \propto \frac{1}{p} (n, T)$  ছिর)
- নিচের কোন গ্যাসটি আদর্শ আচরণ থেকে কম বিচ্যুতি দেখায় 1BB'23; CB'21; SB'1
  - (a) He
- (b) H<sub>2</sub>
- (c) CO<sub>2</sub>
- (d) N<sub>2</sub>[BB'23; Ctg.B'2
- 31. লুইস এসিড কোনটি?
- (a) AlCl<sub>3</sub>
- (b)  $H_2O$
- (c) R-NH<sub>2</sub> (d) PH<sub>3</sub>
- গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রের গাণিতিক রূপ কোনটি?
  - JB"
  - (a)  $r \propto \sqrt{\frac{1}{p}}$  (b)  $r \propto T$  (c)  $r \propto n$  (d)  $r \propto \sqrt{\frac{1}{d}}$

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

17. b 18. a 19. a 20. a 21. b	22. b	23. a	24. c	25. a	26. c	27. a	28. c	29. a	30. b	31. a	32.4
17. 0 16. 4 17. 4 2				-							

17. 
$$E = \frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} \times \frac{W}{M} \times RT$$
  
=  $\frac{3}{2} \times \frac{8}{16} \times 8.314 \times 300 J$   
=  $1870.65 J$ 



$$P = \frac{100}{101325} \text{ atm}$$
= 0.9869 atm  
M = (2 × 14 + 16)g  
= 44g (N<sub>2</sub>0)  
T = 298 K

 $1 \text{ gL}^{-1} = 1 \text{ kgm}^{-3}$ 

20	HS" + H	٠	H₂S (ক্ষারধর্মী)
	HC H	+	52 - (अमुधर्मी)

এককের নাম	R এর মান	আয়তদ	চাপ	B
1. L.atm একক	0.0821 L. atm. mol <sup>-1</sup> , K <sup>-1</sup>	L	atm	1
2. S.I বা, জুল একক	8.314 Jmol <sup>-1</sup> , K <sup>-1</sup>	m³	Pa বা Nm <sup>-2</sup>	k
3. CGS বা, আৰ্গ একক	$8.314 \times 10^{7}$ erg. mol <sup>-1</sup> , K <sup>-1</sup>	cm <sup>3</sup>	dyne. cm <sup>-2</sup>	8

গ্যাস	N <sub>2</sub>	C2H4	Cl <sub>2</sub>	02	co
আগবিক ভর (৪)	28	28	71	32	28

 $PV = \frac{W}{M}RT \wedge V \propto \frac{1}{M}$ He এর আণবিক ভর সবচেয়ে কম (4)। তাই, এটি সর্বাধিক <sup>আছর্ত</sup> मधन करतः

### HSC প্রস্তুব্যাংক ২০২৫



## Educationblog24 वजायन २य भवः व्यक्षाय-०३

(c) i, iii

10 মোল A এবং 30 মোল B গ্যানের মিশ্রণের মোট চাপ 12

বৃষ্টির পানিতে কোন পদার্থের উপস্থিতি এসিড বৃষ্টির মূল কারণ?

স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন ও চাপের

(b) 9.0 atm

(b) HCl

(d) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

(d) 48.0 atm

[CB'23]

(d) i, ii, iii

[CB123]

[Din.B'23]

[Din.B'23; Ctg.B'22]

[Din.B'23, 221

(d) i, ii, iii

- ${
  m NH_3} + {
  m H_2O} \Longrightarrow {
  m NH_4^+} + {
  m OH^-}$  এই বিক্রিয়ায় অনুবন্ধী অমু কোনটি? [JB'23]
- ব্রনস্টেড-লাউরি মতবাদ অনুসারে-43. (i) PH# একটি অম্ল

(ii) এসিড প্রোটন দাতা

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(a) 3.0 atm

(c) 16.0 atm

(a) HNO<sub>3</sub>

(a) পরাবৃত্ত

(c) অধিবৃত্ত

(c) CH<sub>3</sub>COOH

সম্পর্কযুক্ত রেখা কোন প্রকৃতির?

(b) মূলবিন্দুগামী সরলরেখা

আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে–

নিচের কোনটি সঠিক?

(i) PV = nRT

(d) Y-অক্ষ ছেদকারী সরলরেখা

(iii) STP তে মোলার আয়তন 22.414 L

(b) i, iii

(iii) এসিড ইলেকট্রন গ্রহীতা

(b) ii, iii

atm হলে, A গ্যাসের আংশিক চাপ কত?

কোন লেখচিত্রটি আইসোথার্ম সমর্থন করে?

- (a) NH<sup>+</sup>
- (b)  $H_2O$
- (c) OH-
- স্থির আয়তনে নির্দিষ্ট ভরের আদর্শ গ্যাসের 🖁 বনাম T লেখচিত্র হবে-





$$(b) \frac{P}{T} \boxed{ }$$





- ছির চাপে  $0^{\circ}$ C তাপমাত্রায়  $O_2$  গ্যাসের আয়তন 3.5L হলে 20°C তাপমাত্রায় গ্যাসটির আয়তন হবে— [JB'23] (a) 3.25L (b) 3.76L (c) 7.0L

- (d) 8.0L
- কৃষিকাজে সারফেস ওয়াটারের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড কোনটি?
  - [JB'23; SB'17]

45.

46.

47.

48.

- (a) TDS
- (b) COD
- (c) pH
- (d) BOD
- পানিতে অস্থায়ী খরতার জন্য কোন যৌগটি দায়ী? 37.

[CB'23; Din.B'23; SB'22]

- (a) CaCl<sub>2</sub>
- (b)  $Mg(HCO_3)_2$
- (c) FeSO<sub>4</sub>
- (d) NaCl
- নিচের কোন গ্যাসের ব্যাপন হার সর্বোচ্চ? [CB'23]
  - (a) CO (b) N<sub>2</sub> (c) NH<sub>3</sub>
- (d) CH4
- 39. বায়ুমণ্ডলে N₂ এর আংশিক চাপ কত?
- (a) 1.00 atm (b) 0.78 atm (c) 0.21 atm (d) 0.14 atm
- 8g He গ্যাসের জন্য আদর্শ গ্যাস সমীকরণ কোনটি?
- (a) PV = nRT
- (b)  $PV = \frac{RT}{a}$

[CB'23]

- (c) PV = 2RT
- (d) PV = RT
- স্টোরেজ ব্যাটারির মাধ্যমে কোন ভারী ধাতু খাদ্য শৃঙ্খলে প্রবেশ করে? [CB'23]
  - (a) Cd
- (b) As
- (c) Cr
  - (d) Pb
- বৃষ্টির পানির pH কত?
- (a) 8.50
- (b) 7.50
- (c) 7.00
- (d) 6.50

43.

38.

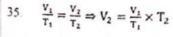
(a) i, ii

- 46. a

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

33. a 34. a | 35. b | 36. a | 37. b | 38. d | 39. b | 40. c 41. d | 42. d 43. a 44. a 45. a

ণে-লুসাকের সূত্রানুযায়ী,  $P \propto T$  বা  $\frac{P}{r} =$ ধ্রুবক



$$\Rightarrow$$
 V<sub>2</sub> =  $\frac{3.5}{273}$  × (273 + 20) = 3.76 L

- 37.  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  এর  $CI^-$ ,  $SO_4^{2-}$  লবণ থাকলে → স্থায়ী খরতা
  - $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  এর  $HCO_3$  লবণ থাকলে → অস্থায়ী খরতা

गाम

CO

N<sub>2</sub>

(c) ii, iii

NH3

17

ব্যাপনের হার  $\mathbf{r} \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$  বা  $\mathbf{r} \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$  যে গ্যাসের আগবিক ভর কম সে গ্যাসের ব্যাপনের হার বেশি।

- ব্রনন্টেড লাউরি মতবাদ অনুসারে এসিড প্রোটন দাতা। PH‡ এ ইলেকট্রন ঘাটতি থাকায় এটি লুইস এসিড।
- আইসোথার্ম: আইসো → একই, থার্ম → তাপমাত্রা; 44. আইসোপার্ম মানে সমতাপ রেখা অর্থাৎ যেখানে তাপমাত্রা ধ্রুবক থাকে।



88

### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

- Education क्रिकेट विकास
- বয়েলের সূত্রের সমীকরণের লেখচিত্র কোন ধরনের? 49.
  - (a) আইসোথার্ম
- (b) আইসোবার
- [MB'23]

- (c) আইসোকোর
- (d) আইসোমোল
- 100°C তাপমাত্রায় 2.05 atm চাপে CO2 গ্যাসের ঘনতৃ কত? 50.
  - (a) 1.50 gL-1
- (b)  $1.76 \text{ gL}^{-1}$
- [MB'23]

- (c) 2.34 gL<sup>-1</sup>
- (d)  $2.95 \text{ gL}^{-1}$
- WHO অনুমোদিত TDS এর সর্বোচ্চ মাত্রা হলো-

[MB'23; SB'21]

- (a) 6 ppm
- (b) 10 ppm
- (c) 100 ppm
- (d) 500 ppm
- স্থির তাপমাত্রায় R.M.S বেগের সঠিক ক্রম কোনটি?

[MB'23]

- (a)  $O_2 > CO_2 > SO_2$  (b)  $CO_2 > O_2 > SO_2$
- (c)  $SO_2 > CO_2 > O_2$  (d)  $O_2 > SO_2 > CO_2$
- 53. পানির অস্থায়ী খরতার জন্য দায়ী কোনটি? [MB'23; RB'19]
  - (a)  $SO_4^{2-}$  (b)  $CO_3^{2-}$
- (c) Cl-
- (d) HCO<sub>3</sub>
- প্রাকৃতিক গ্যাস  $+O_2 \rightarrow A + H_2O; A$  যৌগটি- [MB'23]
  - (i) গ্রিন হাউস প্রভাবের কারণ
  - (ii) ইউরিয়া উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়
  - (iii) নিরপেক্ষ অক্সাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, iii
- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- STP ও SATP তে তাপমাত্রার পার্থক্য কত? 55.

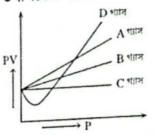
[MB'23; BB'22]

- (a) 0°C
- (b) 25°C
- (c) 30°C
- (d) 273°C

- 56. কোনটি লুইস ক্ষারক?
- [DB'22; Din.B'22]

- (a) AlCl<sub>3</sub>
- (b) BF<sub>3</sub>
- (c)  $H_2O$
- (d) H-

উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর <sub>দাও</sub>



- কোন গ্যাসটি সবার আগে তরলীভূত হবে? 57.
  - (b) B (a) A
- (c) C

- উদ্দীপকের— 58.
  - (i) A গ্যাসটি C গ্যাস অপেক্ষা কম পেষণযোগ্য
  - (ii) B গ্যাসের ব্যাপনের হার সবচেয়ে বেশি
  - (iii) D গ্যাস পানিতে অধিক দ্রবণীয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (b) i, iii (a) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, i

108

De

(d) D

- কোন গ্যাসের তাপমাত্রা ও চাপ বিগুণ করা হলে আরত 59. পরিবর্তন হবে?
  - (a) দ্বিগুণ হবে
- (b) কোন পরিবর্তন হরে:
- (c) চারগুণ হবে
- (d) অর্ধেক হবে
- এসিড বৃষ্টির বেলায় অধঃক্ষেপণ বৃষ্টিতে pH এর মান ক 60. [RB'22; B পারে?
  - (a) 6.9
- (b) 6.5
- (c) 5.8
- (d) 5.3
- 27°C তাপমাত্রায় O2 এর RMS এর মান কত? 61.

[RB'22; BB'21; Din

- (a)  $453.23 \text{ ms}^{-1}$
- (b) 463.34 ms<sup>-1</sup>
- (c)  $473.45 \text{ ms}^{-1}$
- (d) 483.56 ms<sup>-1</sup>
- প্রমাণ অবস্থায় 10 cm3 NH3গ্যাসের ভর কত? 62.
  - (a)  $5.583 \times 10^{-3}$  g
- (b)  $6.589 \times 10^{-3}$  g
- (c)  $7.589 \times 10^{-2}$ g
- (d)  $7.589 \times 10^{-3}$  g

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

52 d 54 b 55 b 56 cd 57 d 58 b 59 b 60 d 61 d								-	-				-
49. a 50. d 51. d 52. a 53. d 54. b 55. b 56. c,d 57. d 58. b 59. b 60. d 61. d	49. a	50. d 51.	d 52. a	53. d	54. b	55. b	56. c,d	57. d	58. b	59. b	60. d	61. d	1

- $d = \frac{PM}{RT} = \frac{2.05 \times 44}{0.0821 \times 373} = 2.94 \text{gL}^{-1}$
- $C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} : C_{rms} \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$

অর্থাৎ পারমাণবিক ভর কম হলে C<sub>rms</sub> বেশি।

- $0_2 > CO_2 > SO_2$ 
  - 32 44
- STP → 273K 55 SATP → 298K
  - .: তাপমাত্রার পার্থক্য = (298 273)K = 25K বা, 25°C

H2O ও H - উভয় যৌগেই নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জ্যোড বিদামান হ 56. দান করতে সক্ষম।

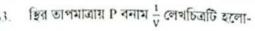
61. 
$$c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$
  
=  $\sqrt{\frac{3 \times 8 \cdot 314 \times 300}{32 \times 10^{-3}}} = 483.56 \text{ ms}^{-1}$ 

62. 
$$n = \frac{W}{M} = \frac{V}{V_{STP}} \times M$$
$$\Rightarrow W = \frac{10 \text{cm}^3}{22400 \text{cm}^3} \times 17$$
$$= 7.589 \times 10^{-3} \text{g}$$

### HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫



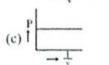
Educationblog24



[RB'22]







- $NH_3 + HCI \rightleftharpoons NH_4^+ + CI^-$ ; এ বিক্রিয়ায় অনুবন্ধী অমু কোনটি? [RB'22]
  - (a) HCl

(a)  $SO_3$ 

(b) NH<sub>4</sub>+

(b) NH<sub>3</sub>

(c) NH2

 $(c)H_2O$ 

- নিচের কোনটি লুইস এসিড? 65.
- [Ctg.B'22] (d) CN-

(d) CI-

- স্থির তাপমাত্রায় RMS বেগের সঠিক ক্রম কোনটি? [Ctg.B'22]
  - (a)  $H_2 > N_2 > CO_2$  (b)  $CO_2 > O_2 > H_2$
  - (c)  $N_2 > CO_2 > He$
- (d)  $O_2 > H_2 > CO_2$
- 67. নিচের গ্যাস জোড়ের মধ্যে কোনটির ব্যাপনের হার সমান?

[Ctg.B'22; Din.B'21]

- (a) CO2 & NO2
- (b) CO2 & N2O
- (c) CO2 3 CO
- (d) N2O & NO2
- 68. দুটি গ্যাসের গড় গতিশক্তি কখন সমান হয়? [Ctg.B'22]
  - (a) চাপ সমান
- (b) আণবিক ভর সমান
- (c) তাপমাত্রা সমান
- (d) আয়তন সমান
- মোলার গ্যাস ধ্রুবক R-এর SI একক কোনটি? [SB'22]
  - (a) LatmK-1mol-1
- (b) JK-1 mol-1
- (c) erg K-1 mol-1
- (d) cal K-1 mol-1
- 70. কোনটি লুইস ক্ষারক?
- [SB'22; JB'21; CB'17]

- (a) CO (b) NF<sub>3</sub>
- (c) BeCl<sub>2</sub> (d) SO<sub>3</sub>
- কোন লেখচিত্রটি গে-লুসাক সূত্রকে সমর্থন করে? [SB'22]









- 72. ব্রনস্টেড-লাউরি তত্ত্বমতে এসিড হিসেবে কাজ করে-
  - (i) PH<sub>4</sub><sup>+</sup> (ii) HC2O4 (iii) Na2HPO4 নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i (b) i, ii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
- $300~{
  m K}$  তাপমাত্রায় He ও  ${
  m O_2}$  গ্যাসের RMS বেগের অনুপাত কত?
  - [BB'22]
- (a) 16:1 (b) 8:1 74. NH ফারধর্মী কারণ এটি-
- (c) 4:1 (d) 1:4
- [BB'22]
- (i) জোড় ইলেকট্রন দাতা
- (ii) এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে
- (iii) প্রোটন গ্রহীতা

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 75. নিচের কোনটি গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র? [BB'22; MB'22]
  - (a)  $r_1 \sqrt{M_1} = r_2 \sqrt{M_2}$  (b)  $r \propto \frac{1}{M_1}$
  - (c)  $\frac{r_1}{r_2} = \frac{\sqrt{M_1}}{\sqrt{M_2}}$
- (d)  $r \propto \sqrt{M}$
- 76. সৃদ্ধি তাপমাত্রার নিচে পদার্থের অবস্থা কোনটি?
  - (a) বাষ্প
- (b) তরল
- [BB'22]

- (c) তরল স্ফটিক
- (d) প্লাজমা
- 77. 4g H<sub>2</sub> গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ কোনটি?
  - [BB'22]

JB'221

- (a)  $\left(P + \frac{n^2 a}{v^2}\right) (V nb) = nRT$
- (b)  $(P + \frac{2a}{V^2})(V 2b) = 2RT$
- (c)  $\left(P + \frac{4a}{v^2}\right)(V 2b) = 2RT$
- $(d)\left(P + \frac{4a}{v^2}\right)(V b) = RT$
- 78. কোনটির সর্বোচ্চ ব্যাপন হার বিদ্যমান?
  - (a) অক্সিজেন (b) মিথেন
  - (c) হাইড্রোজেন

- (d) ইথেন
- পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন কী নামে পরিচিত? (a) COD (b) TDS
  - (c) BOD (d) DO
- 1.5 atm চাপে 25°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের আয়তন 0.51 হলে 80. উক্ত তাপমাত্রায় বিগুণ চাপে গ্যাসটির আয়তন কত হবে? [JB'22]

  - (a) 0.45 L (b) 0.35 L (c) 0.25 L (d) 0.15 L

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

### 63. b 64. b 65. a 66. a 67. b 68. c 69. b 70. b 71. a 72. d 73. - 74. d 75. a 76. a 77. c 78. c 79. d 80. c

- NH<sub>3</sub> (화점) +H+ (작용)
  - ⇒ NH‡ (अनुवक्षी अम्र)।
  - $c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Rightarrow c_{rms} \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ ং যার আগবিক ভর কম তার RMS বেগ বেশি।
- সঠিক উত্তর হবে = √8:1 73.
- 77. 4g H<sub>2</sub> এব কেনে, n = 2 mol
- $P_1V_1 = P_2V_2$ 
  - $\Rightarrow$  1.5 × 0.5 = 3 × V  $\Rightarrow$  V = 0.25 L

### HSC প্রমুব্যাংক ২০২৫

- Education क्रीहार विश्व विष्य विश्व विष्य विश्व विश्व
- গ্রিন হাউজ গ্যাসের মধ্যে নিম্নের কোনটি বায়ুমণ্ডলে সবচেয়ে 81. বেশি থাকে? [JB'22]
  - (a) CO<sub>2</sub> (b) CH<sub>4</sub> (c)  $0_3$ (d) CFC
- 82. নিচের কোনটি লুইস এসিড? [JB'22; All B'18] (a) AlCl<sub>3</sub> (b)  $H_2CO_3$  (c)  $NH_3$ (d) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 83. HSO4 এর অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি? [JB'22]
- (a)  $H_2SO_4$  (b)  $SO_4^{2-}$ (c)  $H_2O$ (d)  $SO_3^{2-}$
- 84. 0°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের বর্গমূল গড় বর্গবেগ প্রতি সেকেন্ডে 49330 cm গ্যাসটির আণবিক ভর কত? [JB'22] (a) 52 (b) 32 (c) 28 (d) 16
- কোনটি তীব্র এসিড? 85. [CB'22] (a) HNO<sub>3</sub> (b) HNO<sub>2</sub> (c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (d) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
  - উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নটির উত্তর দাও:
  - (i)  $NH_3 + HCO_3^- \rightleftharpoons NH_4^+ + CO_3^{2-}$
  - (ii)  $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$
- উদ্দীপকের কোনটিকে উভধর্মী পদার্থ বলা যায়? 86.

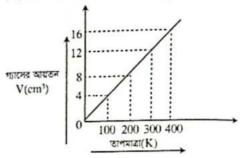
[CB'22; All B'18]

- (a) NH<sub>3</sub> (b)  $H_2O$ (c)  $CO_3^{2-}$ (d) HCO<sub>3</sub>
- 87. নিচের কোন গ্যাসটির ব্যাপন হার সর্বাধিক? [CB'22] (a) NH<sub>3</sub> (b) CH<sub>4</sub> (c) SO<sub>2</sub>
- গ্যাসের গতিশক্তি নির্ভর করে-88. [CB'22]
  - (a) চাপ ও আয়তনের উপর
  - (b) তাপমাত্রা ও গ্যাসের প্রকৃতির উপর
  - (c) চাপ ও তাপমাত্রার উপর
  - (d) গ্যাসের প্রকৃতি ও ঘনতের উপর
- জৈব ও অজৈব উভয় ধরনের দৃষণ জারণের জন্য O2 এর পরিমাণ নির্দেশ করে-[CB'22]
- (c) COD (d) BOD (a) pH (b) DO 18°C তাপমাত্রায় 0.8 atm চাপে কোনো গ্যাসের ঘনত 90. 2.25g/L, এর আণবিক ভর কত? [CB'22]
  - (a) 67.11 g / mol
- (b) 36.24 g / mol
- (c) 24.36 g / mol
- (d) 23.63 g / mol
- 91. নিচের কোনটি তীব্র এসিড?

[Din.B'22]

- (a) HClO<sub>4</sub> (b) HIO<sub>4</sub>
- (c) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (d) HNO<sub>3</sub>

- [Din.B'22; Din.h কোনটি পরমশূন্য তাপমাত্রা? 92. (b) 25°C (c) 273K (a) 0°C
- নিচের লেখচিত্রটি গ্যাসের কোন সূত্রকে সমর্থন করে? [Din 93.



- (a) বয়েলের সূত্র
- (b) গে-লুসাকের সূত্র
- (c) চার্লসের সূত্র
- (d) অ্যাভোগেড্রো সূত্র
- কল-কারখানা অঞ্চলের এসিড বৃষ্টির পানির pH এর সীমাত্র 94. Din.B
  - (a) 5.6 3.5
- (b) 6.5 4.5
- (c) 6.6 3.8
- (d) 5.6 4.7
- SO32- এর অনুবন্ধী এসিড কোনটি? 95. (a)  $H_2SO_3$  (b)  $H_2SO_4$ 
  - (c) HSO<sub>4</sub>

[Din.B

- পানীয় জলে WHO অনুমোদিত COD এর সর্বোচ্চ মান হ 96. [Din.B'22: BB
  - (a) 6 ppm (b) 10 ppm (c) 100 ppm (d) 500 p
- 97. NO2 আয়নের অনুবন্ধী অম্ল হচ্ছে-(a) HNO<sub>3</sub> (b) HNO<sub>2</sub> (c) HNO<sub>2</sub> (d) NO<sub>3</sub> নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দা



- 98. Q বিন্দুতে তাপমাত্রা কত?
- M
- (a) -300°C (b) 0°C
- (c) -273°C (d) 100°
- 99. বয়েলের সূত্রের সাথে উদ্দীপকের চিত্রের সমন্বয় গঠিত সম্পর্ক হ
  - (a) PV = K
- (b) PV = KT
- $(c)\frac{P}{T}=K$
- $(d)\frac{v}{r} = K$
- 100. আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ কোনটি?
  - ME
  - (a) PV = nRT
- (b) PV =  $\frac{1}{3}$  mNC<sup>2</sup>
- (c) PV = T
- (d)  $P_1V_1 = P_2V_2$

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

-	81. a	82. a	83. b	84. c	85. c	86. d	87. b	88. b	89. c	90
Ì	91. a	92. d	93. с	94. a	95. d	96. b	97. b	98. c	99. b	100

- HSO<sub>4</sub> (এসিড) 

  ⇒ SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (অনুবন্ধী ক্ষারক) +H<sup>+</sup> (প্রোটন)। 83.
- $C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M_{kg}}} \Rightarrow 493.30 = \sqrt{\frac{3 \times 8 \ 314 \times 273}{M_g \times 10^{-3}}} \Rightarrow M = 28 \ gmol^{-1}$
- $M = \frac{wRT}{PV} = \frac{w}{V} \frac{RT}{P} = d \frac{RT}{P}$  $= 2.25 \times \frac{0.0821 \times (18 + 273)}{0.8} = 67.11 \text{ gmol}^{-1}$
- কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ মান যত বেশি হবে এবং আকার <sup>হত</sup> হবে এসিড তত তীব্র।
  - এখানে, Cl = +7, l = +7 এবং Cl এর আকার ছোট তাই  $H^{Cl}$
- SO3 (ক্ষার) +H+ (প্রোটন) → HSO3 (অনুবন্ধী এসিড) 95.
- 97. NO2 (ক্ষার) +H+ (প্রোটন) → HNO2 (অনুবন্ধী অম্ল)।





### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



### Educationblog24.c

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১



101. 1 atm = কত প্যাসকেল?

- (a)  $1.01325 \times 10^{2} Pa$
- (b)  $1.01325 \times 10^{-2} Pa$
- (c)  $1.01325 \times 10^5 Pa$
- (d)  $1.01325 \times 10^{-5}$  Pa
- 102. H<sub>2</sub>O + HCl → Cl<sup>-</sup> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ; বিক্রিয়াটিতে
  - (i) HCl এর অনুবন্ধী ক্ষারক হলো Cl-

[DB'21]

- (ii) H2O একটি এসিড
- (iii) H<sub>3</sub>O+ একটি অনুবন্ধী এসিড

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 103. পানির বিশুদ্ধতার মানদণ্ড সম্পর্কে কোনটি সঠিক? [DB'21]
  - (a) তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে DO বৃদ্ধি পায়
  - (b) COD এর মান BOD অপেক্ষা বেশি হয়
  - (c) DO হ্রাস পেলে BOD হ্রাস পায়
  - (d) COD বৃদ্ধি পেলে দৃষণ হ্রাস পায়
- 104. স্থির চাপে গ্যাসের গতিবেগ ঘনত্ত্বে –

[DB'21]

- (a) সমানুপাতিক
- (b) ব্যস্তানুপাতিক
- (c) বর্গের সমানুপাতিক
- (d) বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক
- 105. STP তে কোন গ্যাসের 1g সবচেয়ে বেশি আয়তন দখল করবে?
  - [DB'21]

- (a) H<sub>2</sub>
- (b) N<sub>2</sub>
- (c)  $0_2$
- (d) Ar
- 106. লুইস এসিডগুলো হলো-

[DB'21]

- (i) SO<sub>2</sub> নিচের কোনটি সঠিক?
- (ii) CO2
- (iii) Ag+

- (a) i, ii
- (b) ii, iii (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 107. আদর্শ পানির DO পরিসীমা কত? (a) 2 - 4 mg/L
- [RB'21]

- (b) 4 8 mg/L
- (c) 8 10 mg/L
- (d) 10 12 mg/L
- 108. কোন তাপমাত্রায় একটি অণুর গতিশক্তি শূন্য হবে? [RB'21]
  - (a) 0°C
- (b) 270°C (c) 0K
- (d) 298K

[RB'21]

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দূটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- $2H_2O(I) + HCI(aq) \rightleftharpoons H_3O^+ + B$
- 109. B এর সংকেত কোনটি? (a) CI-
  - (b) Cl
- (c) Cl+
- (d) Cl<sub>2</sub>

110. উদ্দীপকের H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> হলো –

- (i) अनुवक्षी अम
- (ii) H2O এর অনুবন্ধী কারক
- (iii) এটি প্রোটন প্রদানে সক্ষম

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 111. 100°C তাপমাত্রায় ও 1.0526 atm চাপে CO₂ গ্যাসের ঘনতৃ (g/L) কত? [RB'21]
  - (a) 0.00291
- (b) 0.0149
- (c) 1.512
- (d)  $1.49 \times 10^{22}$
- 112. কোন গ্যাসটির ব্যাপন হার সবচেয়ে বেশি?
- [Ctg.B'21]

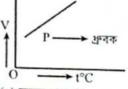
[Ctg.B'21]

[CB'21]

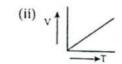
[CB'21]

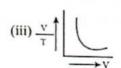
- (a) CO<sub>2</sub>
- (b) O<sub>2</sub>
- (c) N<sub>2</sub>
- (d) H<sub>2</sub>
- 113. লেখচিত্রটি কোন সূত্রকে সমর্থন

[Ctg.B'21]



- (a) বয়েলের সূত্র
- (b) চার্লসের সূত্র
- (c) গ্রাহামের সূত্র
- (d) ডাল্টনের সূত্র
- 114. 27°C তাপমাত্রায় 4.4g CO₂ গ্যাসের গড় গতিশক্তি কত?
  - (a) 3.69 J
- (b) 374.13 J
- (c) 369 kJ
- (d) 374.13 kJ
- 115. চার্লসের সূত্র অনুসারে-





নিচের কোনটি সঠিক?

- (b) ii
- 116. TDS কমানোর উপায় কোনটি?
- - (i) বিপরীত অভিস্রবণ
  - (ii) পাতন
  - (iii) আয়ন বিমুক্তিকরণ
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, ii
- (c) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

(d) i, ii

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

101. c	102. c	103. b	104. d	105. a	106. d	107. b	108. c
109. a	110. b	111. c	112. d	113. b	114. b	115 d	116.4

- DO হ্রাস পেলে BOD বৃদ্ধি পাবে কারণ BOD  $\propto \Delta DO$ ।
- $C_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{d}}; d = धमञ्$
- 105. দখলকৃত আয়তন ∝ n । লুইস এসিড মুক্ত জোড় ইলেকট্রন গ্রহণ করে।
- 114.  $E = \frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} \times \frac{4.4}{44} \times 8.314 \times 300 = 374.13 J$
- 112. H2 এর ভর 2 যা প্রদত্ত চারটির মধ্যে সর্বনিয়।

111.  $PV = \frac{w}{M}RT$ ; PM = dRT : d = 1.512 g/L

115.  $V \propto T$  বা  $\frac{v}{T} = K$  यা (i) এবং (ii) লেখ সমর্থন করে।

H<sub>3</sub>O+ হলো H<sub>2</sub>O এর অনুবন্ধী এসিড।



### Educatior

#### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

- 117 25°C তাপমাত্রায় 2 মোল হাইদ্রোজেনের গড় গতিশক্তি হরে-
  - (a)  $3.303 \times 10^3$
- (b)  $6.809 \times 10^3$  [CB'21]
- (c)  $7.43 \times 10^3$
- (d)  $6.23 \times 10^2$  J
- 118. কোনটি HSO; এর অনুবন্ধী ক্ষার?
- [CB'21]
- (a)  $H_2SO_4$  (b)  $H_2S_2O_7$  (c)  $SO_4^{2-}$
- (d)  $H_3O^+$

119. কোনটি মৃদু এসিড?

[JB'21]

- (a) HClO<sub>4</sub> (b) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (c) HNO<sub>3</sub>
- (d) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 120. আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে  $\left(\frac{dE}{dV}\right)_T = ?$
- [JB'21]

- (a) 0
- (b) 0.5(c) 1
- (d) 1.5
- 121. পান করার উপযোগী পানিতে BOD এর গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত?
  - (a) 1-2 ppm
- (b) 2-3 ppm
- [JB'21]

- (c) 4-6 ppm
- (d) 8-9 ppm
- 122. কোন গ্যাসদ্বয়ের ব্যাপন হার সমান?
- [JB'21]

- (a) C2H6, NO
- (b) CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>
- (c) NO, CO
- (d) CO<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>
- 123. 25°C তাপমাত্রায় 14g N₂ গ্যাসের গতিশক্তি কত হবে?
  - (a) 1.8588 J
- (b) 18.588 J
- [BB'21]

- (c) 185.88 J
- (d) 1858.8 J
- 124. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O ≠ HCO<sub>3</sub> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>; এ বিক্রিয়ার ক্রেক্রে কোনটি সঠিক? [BB'21]
  - (a) H2CO3 এর অনুবন্ধী ক্ষারক HCO3
  - (b) H₂O এর অনুবন্ধী ক্ষারক H₂O+
  - (c) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর অনুবন্ধী অমু HCO<sub>3</sub>
  - (d) এখানে H<sub>2</sub>O এসিডরূপে কাজ করে
- 125. 22g CO2 এর আদর্শ গ্যাস সমীকরণ কোনটি? [BB'21]
  - (a) 2PV = RT
- (b) PV = 2RT
- (c) PV = 22RT
- (d) PV = RT
- 126. গ্যাসের ব্যাপন হার নির্ভর করে-
- [BB'21]

- (i) মোলার ভর
- (ii) তাপমাত্রা
- (iii) ঘনত

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 127. নিয়ের কোন তাপমাত্রায় গ্যাদের আয়তন শৃন্য হবে? [BB'21]
  - (d) -273°C (c) 273K (b) 25°C (a) 0°C

স্টপ কর্ক 0.7g0.8g70 mm (Hg) 760 mm (Hg) 128. 600 ml 500 ml পাত্র-B পাত্র-A

উদ্দীপকের স্টপ কর্ক খুলে দিলে (A+B) মিশ্রণের মোট চাগ্র

- (a) 535.80 mm (Hg)
- (b) 765.45 mm (Hg)

186

SB

ISB

SE

- (c) 612.36 mm (Hg)
- (d) 1148.17 mm (Hp)
- 129. চাপের সাথে গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন হয় কোন<sub>টিং</sub>
  - (a) বয়েলের সূত্র
- (b) চার্লসের সূত্র
- (c) অ্যাভোগেড্রোর সূত্র
- (d) গ্রাহামের সূত্র
- 130. 96g 02 এর জন্য আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ কোনিটি?
  - (a) PV = nRT
- (b) PV = RT
- (c) PV = 2RT
- (d) PV = 3RT
- 131. কোনটি লুইস ক্ষারক?
  - (b) BF<sub>3</sub> (a) NH<sub>3</sub>
- (c) AlCl<sub>3</sub> (d) C2H,
- 132. 27°C তাপমাত্রায় 22g CO2 এর গতিশক্তি কত জুল?[১৪
  - (a) 1870.65 (b) 168.36 (c) 82.30
- (d) 18.47
- 133. (i)  $HNO_3 + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + NO_3^-$ (ii)  $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CO_3^{2-}$ 
  - উদ্দীপক অনুসারে উভধর্মী পদার্থ কোনটি?
  - (b) HCO<sub>3</sub> (c) H<sub>2</sub>O (a) HCl
- (d) H<sub>3</sub>0° [Din.]
- 134. SATP তে তাপমাত্রা কত কেলভিন? (b) 278 (c) 293
- (d) 298
- 135. T

(a) 273

|RB'21; Din.

লেখচিত্রটি কোন সূত্রকে সমর্থন করে-

- (a) বয়েল
- (b) ठार्लभ
- (c) আভোগেড়ো (d) গে-
- 136. L-atm এ 'R' এর মান কত?
- Din.E
- (a) 0.0821 L atm K-1 mol-1
- (b) 0.821 L atm K-1 mol-1
- (c) 8.314 L atm K-1 mol-1 (d)  $8.314 \times 10^7 \text{ L atm K}^{-1} \text{mol}^{-1}$

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

117. c 118. c	119 d	120. a	121. a	122. a	123, d	124. a	125. a
117. c 118. c	129 9	130 d	131. a	132. a	133. b	134, d	135. b

- $E = \frac{3}{2} \times 2 \times 8.314 \times 298 = 7.43 \times 10^{3}$
- $M_{C_2H_6} = 30$ ,  $M_{NO} = 30$ 122
- $E = \frac{3}{2} \times nRT = \frac{3}{2} \times \frac{W}{28} \times RT = 1858.8$  $PV = \frac{W}{M}RT = \frac{22}{44}RT = \frac{1}{2}RT \Rightarrow 2PV = RT$

- তাপমাত্রা বাড়ালে আন্তঃআণবিক দুরত বাড়ে যা ব্যাপন হার বাড়ায়। 126
- $P = \frac{760 \times 500 + 770 \times 600}{100} = 765.45 \text{ mm (Hg)}$ 128.
- $n = \frac{96}{32} = 3$ ; PV = 3RT 130
- NII, তে মুক্তজোড় ইলেকট্রন বিদামান। 131
- $E_k = \frac{3}{2} nRT = 1870.65 J \left[ n = \frac{22}{44} = \frac{1}{2} \right]$ 132
- $HCO_3^- \rightarrow H^+ + CO_3^{2-}; HCO_3^- + H^+ \rightarrow H_2CO_3$

### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



137. NH3 ক্ষারক কোন মতবাদে-[Din.B'21] (i) আরহেনিয়াস (iii) ব্রনস্টেড-লাউরি

নিচের কোনটি সঠিক?

(iii) লুইস

(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

138. STP তে কোনো গ্যাসের আয়তন 500 mL হলে 740 mm(Hg) চাপে ও 25°C তাপমাত্রায় উক্ত গ্যাসের আয়তন কত হবে? [Din.B'21]

(a) 0.76 L (b) 0.66 L (c) 0.56 L (d) 0.46 L

139. SATP তে কোনো গ্যাসের আয়তন 24.789 লিটার। তাপমাত্রা কত? [MB'21]

(a) 25°C (b) 27°C 140. কোনটি সঠিক?

(c) 0 K (d) -273 K

[MB'21] (a) C.G.S এককে 'R' এর মান  $8.316 \times 10^7 \, \mathrm{cal} \, \mathrm{K}^{-1} \mathrm{mol}$ 

(b) SI এককে 'R' এর মান 0.821 L atm K<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>

(c) L-atm এককে 'R' এর মান 8.314 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>

(d) PαT; গে লুসাক সূত্র

141. ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র প্রয়োজ্য কোন ক্ষেত্রে?

(a)  $F_2$ ,  $H_2$  (b)  $CH_4$ ,  $Cl_2$  (c)  $NH_3$ , HCl (d)  $N_2$ ,  $O_2$ 

142. কোনটি সঠিক?

(a) নিম্ন তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে বাস্তব গ্যাসসমূহ আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে

(b) পানীয় জলে WHO অনুমোদিত As এর সর্বোচ্চ গ্রহণযোগ্য মাত্রা হলো 0.004 - 0.005 ppt

(c) কোনো পানির নমুনার BOD অপেক্ষা COD এর মান বেশি

(d) সারফেস ওয়াটারের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড স্বচ্ছতা

143. কোনটি সঠিক? [MB'21]

(a) গ্রাহামের সূত্র r ∝ <sup>1</sup>/<sub>11</sub>

(b) একটি অণুর গতিশক্তি =  $\frac{3nRT}{2N_A}$ 

(c) গ্যাসের গতীয় সমীকরণ 2 mNc2

(d)  $H_3PO_4$  এসিড অপেক্ষা  $HNO_3$  এসিড তীব্র এসিড

144. STP -তে 1L গ্যাসের ভর 1.43 g হলে গ্যাসটি-

(a) H<sub>2</sub>

(b)  $0_2$ 

(c) N<sub>2</sub>

(d) Cl2

Educationblog24. व्यायवा २य भवः व्यथाय-००

 $V_t = V_0 + \frac{V_0 t}{273}$  এ সমীকরণে  $\frac{V_0 t}{273}$  কে বলে- প্রেলে  $\frac{V_0 t}{273}$  এর জায়গায় প্রকৃতপক্ষে <del>1</del> হবে।]

(a) তাপ প্রসারাদ্ধ

(b) আয়তন প্রসারাম্ব

(c) পরম আয়তন

(d) পরম তাপমাত্রা

146. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HO<sub>2</sub> ⇌ H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> + HCO<sub>3</sub> এই বিক্রিয়ার H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি? [DB'19]

(a)  $H_3O^+$  (b)  $H_2O$ 

(c) HCO<sub>3</sub>

(d) H2CO3

147. OH এর অনুবন্ধী অম্ল কোনটি?

[RB'19]

(a)  $0^{2-}$ (b) H<sub>2</sub>O

(c) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> (d) OH

148. অ্যামাগা বক্ররেখার মূলভিত্তি কোনটি?

[RB'19]

(a)  $V \propto \frac{1}{P}$  (b)  $V \propto T$ (c)  $r \propto \frac{1}{\sqrt{a}}$ (d) p ∝ T

25°C 0.8 atm + 149. 1.5L মিশ্রণ

[RB'19]

মিশ্রণের মোট চাপ কত?

(a) 0.93 atm

(b) 1.0 atm

(c) 1.10 atm

(a) NH<sub>3</sub>

(d) 1.25 atm

150. কোনটি লুইস এসিড?

[RB'19] (c) Cl-(d) BCl<sub>2</sub>

151. SATP পদ্ধতিতে চাপের মান কত?

[Ctg.B'19]

(a) 100 atm (b) 100 cm

(b) H<sub>2</sub>O

(c) 100 Pa

(d) 100 kPa

152. তাপমাত্রা স্থির থাকে-

[Ctg.B'19]

(i) বয়েলের সূত্রে

(ii) চার্লসের সূত্রে

(iii) আভোগেড্রোর সূত্রে

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(b) HBr

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

153. কোনটি উভধর্মী?

[Ctg.B'19]

(a) NH<sub>3</sub>

(c) HSO<sub>4</sub>

(d) NH4

154. 25°C তাপমাত্রায় 2 গ্রাম He এর গতিশক্তি কত জল?

(a) 1658

(b) 1759

[Ctg.B'19]

(c) 1858

(d) 1885

MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

137. c 138. c 139. a 140. d 141. d 142. c 143. d 144. b 145. b 146. c 147. b 148. a 149. b 150. d 151. d 152. c 153. c 154. c

00

138.  $\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow V_1 = \frac{P_0 V_0 T_1}{P_1 T_0} = \frac{1 \times 0.5 \times 298}{740 \times 273} = 0.56 \text{ L}$ 

144. 1L গ্যাদের ভর= 1.43 g

∴ 22.4 L গ্যামের ভর = (22.4 × 1.43) gm = 32 gm

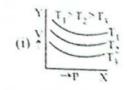
∴ गामि इंट्ला O2 !

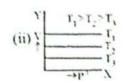
150. BCl, অষ্টক সংকোচন যৌগ।

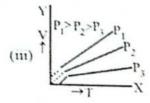
154.  $E_K = \frac{3}{2} \times \frac{2}{4} \times 8.314 \times 298 = 1858.179$ 

155









আদর্শ গ্যাসের জন্য কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 156. 0.25 মোল একটি গ্যাস 24.63 atm চাপে 0.5 লিটার আয়তন পাত্রে আছে। কত তাপমাত্রায় গ্যাসটি আদর্শ আচরণ করবে? [SB'19]
  - (a) 0°C
- (b) 25°C
- (c) 300K
- (d) 600K
- 157. সবচেয়ে দুর্বল এসিড কোনটি?

[SB'19]

- (a) HNO<sub>3</sub>
- (b) HClO<sub>4</sub>
- (c) H2SO4
- (d) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 158. SATP তে কোনো গ্যাসের মোলার আয়তন কত? ISB 191
  - (a) 22.04L
- (b) 22.4L
- (c) 24.04L
- (d) 24.789L
- 159. 8g He গ্যাসের জন্য ভ্যানভার-ওয়ালস সমীকরণ- [BB'19]

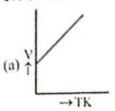
(a) 
$$\left(P + \frac{4a}{v^2}\right)(V - 2b) = 2RT$$

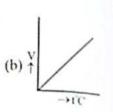
(b) 
$$\left(P + \frac{2a^2}{v^2}\right) (V - 2b) = 2RT$$

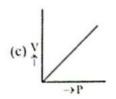
(c) 
$$\left(P + \frac{4a}{v^2}\right)(V - 2b) = 4RT$$

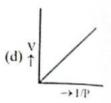
(d) 
$$\left(P + \frac{2a}{V^2}\right)(V - 2b) = 2RT$$

160. কোনটি সঠিক?









- 161. SATP তে অক্সিজেন গ্যাসের RMS বেগ কত ms<sup>-1</sup>?
  - (a) 15.24 (b) 123.51 (c) 461.28 (d) 4815

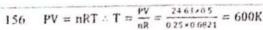
- 162. 1.032g অক্সিজেন ও 0.573g কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস কার্বন ডাইঅক্সাইডের মোল ভগ্নাংশ কত?
  - (a) 0.832
- (b) 0.713
- (c) 0.357
- (d) 0.287
- 163. অনুবন্ধী এসিড ও ক্ষারক যুগলের মধ্যে পার্থক্য কী? JJI
  - (a) একটি H পরমাণু
- (b) একটি H+ আয়ন (d) একটি OH = আয়ন
- (c) এক অণু পানি
- 164. 33°C তাপমাত্রায় N2 এর rms কত ms-1?
  - (a) 16.33
- (b) 51.58
- (c) 522
- (d) 772
- 165. গ্যাসের গতিশক্তি নির্ভর করে-
- [JI
- (i) তাপমাত্রার উপর
- (ii) চাপ ও আয়তনের উপর
- (iii) গ্যাসের প্রকৃতির উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii, iii (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, iii
- 166. বাস্তব গ্যাস কখন আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে? [Cl
  - (a) 0°C তাপমাত্রায়
  - (b) নিমু তাপমাত্রায়
  - (c) কক্ষ তাপমাত্রায়
  - (d) খুব উচ্চ তাপমাত্রায়

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

					,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,						
155. b	156 d	157 d	158 d	159. a	160. d	161. d	162 d	163 h	164 0	165 A	160
133.0	150.0							10,7. 17	104. 0	105. 0	-



159 
$$n = \frac{8}{1} = 2 \text{ mol}$$

161. 
$$c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{1 \times 8.314 \times 298}{32 \times 10^{-1}}} = 481.94 \text{ ms}^{-1}$$

162 
$$X_{CO_2} = \frac{\frac{0.573}{0.571}}{\frac{1}{24} + \frac{1}{23}} = 0.28765$$

164. 
$$c_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3\times 8.414\times 306}{28\times 10^{-3}}} = 522 \text{ ms}^{-1}$$

- 165. (i)  $E_K = \frac{3}{5} \times nRT$ ;  $E_K \propto T$ 
  - (ii)  $E_K = \frac{3}{2} \times PV$ ; এখানে, চাপ বাড়ালে ব্যস্তানুপাতিক হারে আ কমে যায়। ফলে লব্ধি ফলাফল ধ্রুব থাকে তাই গ<sup>তি \*</sup> পরিবর্তীত হয় না।
  - (iii) প্রকৃতপকে গ্যানের গতিশক্তি স্বাধীনতার মা<sup>ত্রার উ</sup> निर्दत्रशील। D.O.F = Degree of freedom; Degree freedom গ্যাসের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে।

## Educationblog24.com

### HSC श्रम्बाश्व २०२०



- 167. 273K ভাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের চাপ  $1~\mathrm{atm}$  হলে  $\frac{1}{6}$  এর মান 0.04L হয়। 🔓 এর মান 0.035L হলে চাপ এর মান কত?
  - (a) 1.875 atm
- (b) 1.142 atm [CB'19]
- (c) 0.875 atm
- (d) 0.352 atm
- 168. HCl + HCO<sub>3</sub> → H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + Cl<sup>-</sup> এই বিক্রিয়ায় HCO<sub>3</sub> কীরূপ আচরণ করে? [CB'19]
  - (a) ক্ষারক
- (b) অনুবদ্ধী এসিড
- (c) উভঘর্মী পদার্থ
- (d) अनुवधी फाउक
- 1-25°C 10g O. P মোট = 200 mm 12g CH,

[CB'19]

- CH4- এর আংশিক চাপ গণনা কর।
- (a) 100 mm (b) 150 mm (c) 160 mm (d) 200 mm
- 170. SATP তে 48g O₂ এর গতিশক্তি কত জুল?
  - (a)  $5.574 \times 10^3$
- (b)  $3.716 \times 10^3$
- (c)  $3.404 \times 10^3$
- (d)  $1.115 \times 10^3$
- 171. log He গ্যামের জন্য সঠিক ভ্যানডার ওয়ালস সমীকরণ [Din.B'19]
  - (a)  $\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(V b) = RT$
  - (b)  $\left(P + \frac{16a}{V^2}\right)(V 4b) = 4RT$
  - (c)  $(P + \frac{16a}{V^2})(V 4b) = RT$
  - (d)  $\left(P + \frac{a}{V^2}\right) (V b) = 4RT$
- 172. এসিড বৃষ্টিতে কোন এসিডের ভূমিকা সবচেয়ে কম? [Din.B'19] (a)  $H_2SO_4$  (b)  $HNO_3$  (c)  $H_2CO_3$  (d) HCI
- 173. একই তাপমাত্রা ও চাপে সমপরিমাণ (ভর) A, B ও C গ্যাস পুথকভাবে সমআয়তনে রক্ষিত আছে। [Din.B'19] এখানে  $M_A > M_C > M_B$  হলে কোনটি সঠিক?
  - (a)  $P_A = P_B = P_C$
- (b)  $P_A > P_B > P_C$
- (c)  $P_B < P_C < P_A$
- (d)  $P_B > P_C > P_A$

- 174 তাপমাত্রার সাথে আয়তন পরিবর্তনশীল হয় কোনটিতে?
  - (a) বয়েলের সূত্র

[All B'18]

- (b) ठार्नरभत भुज
- (c) ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র
- (d) গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র

### রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১

- 175. নিম্নের কোন মানটি দৃষিত পানির নির্দেশক?
  - (a) pH মান 6.4-7.4 এর মধ্যে

[All B'18]

- (b) DO মান 6mg/L
- (c) BOD মান 2mg/L
- (d) COD মান 100mg/L
- 176. STP তে 0, গ্যাসের RMS বেগ কত?

[DB'17]

- (a)  $46.134 \text{ms}^{-1}$
- (b)  $461.34 \text{ms}^{-1}$
- (c)  $561.34 \text{ms}^{-1}$
- (d)  $600.5 \text{ms}^{-1}$
- 177. CGS এককে R এর মান কোনটি?

[DB'17; RB'17]

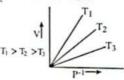
- (a) 8.316 ergK<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>
- (b)  $8.316 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
- (c) 8.316 JK<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>
- (d)  $8.316 \times 10^2 \text{ erg K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
- 178. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> এর অম্পুত্র কত ?

(d) 7

- (a) 4
- (c) 6
- 179. STP তে 3.2g একটি গ্যাস 2.24L আয়তন দখল করলে গ্যাসটি হতে পারে -[DB'17]
  - (a) CO
- (b) CO<sub>2</sub>
- (c) N<sub>2</sub>
- $(d) O_2$
- 180. গ্রাফটি কোন সূত্রকে সমর্থন করে?

[DB'17]

[DB'17]



- (a) চার্লসের সূত্র
- (b) বয়েলের সূত্র
- (c) ডাল্টনের সূত্র
- (d) গে-লুসাকের সূত্র
- 181. 6 মোল O2 এবং 14 মোল N2 গ্যাস একত্রে মেশানো হলো। মেশানোর পর গ্যাস মিশ্রণের চাপ হলো 200 মিমি। অক্সিজেনের আংশিক চাপ কত? [RB'17]
  - (a) 50 মিমি (b) 55 মিমি (c) 60 মিমি (d) 65 মিমি
- 182. তত্ত্বীয়ভাবে একটি গ্যামের আয়তন শূন্য-
  - (i) -270 ডিগ্রি সেলসিয়াস (ii) -273 ডিগ্রি সেলসিয়াস
  - (iii) 0 কেলভিন

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 183. 0.5 মোল N<sub>2</sub> এবং 0.3 মোল O<sub>2</sub> একত্রে মেশানো হলো। O2 এর মোল ভগ্নাংশ কত? [RB'17]
  - (a) 0.089 (b) 0.215
- (c) 0.317
- (d) 0.375

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

167. c 168. a 169. c 170. a 171. b 172. d 173. d 174. b 175. d 176. b 177. b 178. c 179. d 180. b 181. c 182. c 183. d

09

167.  $P_1V_1 = P_2V_2 :: P_2 = 0.035 \times \frac{i}{0.04} = 0.875 \text{ atm}$ 

169.  $P_{CH_4} = P \times \frac{n_{CH_4}}{n_{total}} = 200 \times \frac{\frac{52}{12}}{\frac{12}{12}} + \frac{16}{32} = 160 \text{ mm Hg}$ 

173.  $PV = \frac{w}{M}RT \Rightarrow P \propto \frac{1}{M} [V, w, T fixed]$  $^{..}$   $M_A > M_C > M_B \Rightarrow P_A < P_C < P_B$ 

বি.ম: প্রবে: একই ভাপমান্তায় হবে তদু একই ভাপমানা ও চাপে উক্ত অবস্থা অসন্তব।

- 176.  $c_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{\text{iRT}}{M_{0_2}}} = \sqrt{\frac{1 \times 0.314 \times 273}{32 \times 10^{-1}}} = 461.34 \text{ ms}^{-1}$
- 179. STP-তে, 2.24 L আয়তনে ভর 3.2g
- $\div$  22.4L আয়তনে 32g ; যা  $\mathrm{O}_2$  এর আণবিক ভর। 180.  $P_{O_I} = X_{O_I} \times P_{\text{total}} = \left(\frac{6}{6+14}\right) \times 200 \text{ mm} = 60 \text{ mm}$
- 183.  $O_Z$  এর মোল ভগ্নাংশ =  $\frac{n_{O_Z}}{n_{O_Z} + n_{N_Z}} = \frac{1}{0}$





### HSC প্রমুব্যাংক ২০২৫

Educationblog24.co

- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- জৈব দৃষক  $+ O_2 \xrightarrow{TIO_2} X + H_2O$
- 184. উৎপাদিত X যৌগটি কী?
- [Ctg.B'17]

- (a) CO
- (b) CO<sub>2</sub>
- (c) HCO<sub>3</sub>
- (d) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- X যৌগটি পানিতে যুক্ত হয়ে কোনটি তৈরি করে? [Ctg.B'17]
  - (a)  $H_2SO_4$  (b)  $H_2CO_3$  (c)  $Na_2CO_3$  (d) HCI

186. উদ্দীপকের X যৌগটি-

[Ctg.B'17]

- (i) অমুধর্মী
- (ii) হাইড্রোকার্বনের দহনে উৎপন্ন হয়
- (iii) দহনে সাহায্য করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 187. 4g হাইড্রোজেন গ্যাসের জন্য আদর্শ গ্যাস সমীকরণ কোনটি?
  - (a) PV = nRT
- (b) PV = RT
- ISB'171

- (c) PV = 2RT
- (d) PV = 4RT
- 188. কোন জোড়া লুইস এসিড?

[SB'17]

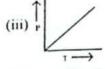
- (a) H2O & AlCla
- (b) AlCl<sub>3</sub> & BF<sub>3</sub>
- (c) BF3 & NH3
- (d) NH3 & AlCl3
- 189. কোন গ্যাসম্বয়ের ব্যাপনের হার সমান?
- [SB'17]

- (a) N2 CO
- (b) C2H4 & O2
- (c) N2 & O2
- (d) CO & O2
- 190. 1 মোল গ্যাসের গতিশক্তি কোনটি?
- [BB'17]
- (a)  $\frac{3}{2} \frac{RT}{N_A}$  (b)  $\frac{3}{2} nRT$  (c)  $\frac{3}{2} R$  (d)  $\frac{3}{2} RT$

191.

[BB'17]





- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- 192. NH3 + HCI = NH4 + CI-; Karis 500 কোনটি?
  - (a) NH2
- (b) HCI
- (c) NH4
- (d) CI-
- 193. পানির বিভদ্ধতা নির্ণয়ের মানদণ্ড হলো-

(b) ii, iii

- (i) BOD (ii) TDS
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (c) i, iii

(iii) ETP

- (d) i, n,
- 194. কোন গ্যাসটির ব্যাপন হার বেশি?
  - (b) C2H6
  - (a) NH2

(a) i, ii

- (d) 02
- (c) CO<sub>2</sub> 195 বিভদ্ধ পানির pH কত?
- (a) 8.5
- (b) 7.5
- (c) 7.0
- (d) 6.5
- 196. 28g N₂ গ্যাসের জন্য ভ্যানভার ওয়ালস সমীকরণ কেন্
  - (a)  $\left(P + \frac{2n}{v^2}\right)(V 2b) = 2RT$

Ding

Dink

- (b)  $\left(P + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V nb) nRT$
- (c)  $\left(P + \frac{a}{v^2}\right)(V b) = RT$
- (d)  $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(V b) = nRT$
- 197. কোনটি সঠিক?
- নেটর ডেম কলেল, চ
- (a) P vs V আইসোবার
- (b) V vs T আইসোধার্ম
- (c) P vs T আইসোকোর (d) V vs 1 আসোবার
- 198. কোন গ্যাসের বর্গমূল গড় বর্গ বেগ- [নটর ডেম কলেজ া
  - (i) গ্যাসের প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল
  - (ii) কেলভিন তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক
  - (iii) সেন্ট্রিগ্রেড তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক নিচের কোনটি সঠিক?
- - (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii. ii
- 199. কোন বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে Z < 1 হলে⊢ [নটর ভেম কলেড ট
  - (i) ঋণাত্মক বিচ্যুতি দেখা যায়
  - (ii) আদর্শ গ্যাস অপেকা কম পেষণযোগ্য
  - (iii) গ্যাসটি তরলীকরণ সহজ হয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, il, 1

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

184. b | 185. b | 186. a | 187. c | 188. b | 189. a | 190. d | 191. b | 192. d | 193. a | 194. a | 195. c | 196. c | 197. c | 198. a | 190. d | 190

189. ব্যাপন হার,  $r \propto \frac{1}{\sqrt{\sin(4\pi a)}}$ ;  $N_2$  ও CO উভয়ের আণবিক ভর 28। 194. ব্যাপন হার,  $r \propto \frac{1}{\sqrt{\sin(4\pi a)}}$ ;  $NH_3$ ,  $C_2H_6$ ,  $CO_2$  ও  $O_2$  এই ক্রিক্টিয়ের নিয়েপন হার,  $r \propto \frac{1}{\sqrt{\sin(4\pi a)}}$ ;  $NH_3$ ,  $C_2H_6$ ,  $CO_2$  ও  $O_2$  এই ক্রিক্টিয়ের নিয়েপন হার,  $r \propto \frac{1}{\sqrt{\sin(4\pi a)}}$ ;  $NH_3$ ,  $C_2H_6$ ,  $CO_2$  ও  $O_2$  এই ক্রিক্টিয়ের নিয়েপন হার,  $r \propto \frac{1}{\sqrt{\sin(4\pi a)}}$ ;  $NH_3$ ,  $NH_3$ , ফলে ব্যাপন হার সমান।

ভর যথাক্রমে 17, 30, 44 ও 32। NH<sub>3</sub> এর আণবিক ভর ক<sup>র হর্ত</sup> ব্যাপন হার বেশি।

00

### বিভিন্ন কলেজের টেন্ট পরীক্ষার MCQ প্রশ্ন

- 200. ভানভার ভয়ালস দ্রুবক a, b সম্পর্কে নিমের কোন ভথাটি সঠিক নয়? [इनि कम करमण, मका]
  - (i) a এর মান হ্রাস পেলে গ্যাস তরলীকরণ সহজ হয়
  - (ii) a ও b এর মান তাপমাত্রা ও চাপের উপর নির্ভরশীল
  - (iii) সন্ধি তাপমাত্রার নিচে a এর মান হ্রাস পায় নিচের কোনটি সঠিক?
- - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- $201. PV^n = C$  এই সমীকরণে n = 0 হলে, তা হবে-

### [ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]

- (a) চার্লস সমীকরণ
- (b) গে-শুসাকের সমীকরণ
- (c) ডাল্টনের সমীকরণ
- (d) আভোগাডোর সমীকরণ
- 202. নিচের কোনটির BOD সবচেয়ে কম?

### [ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেঞা]

- (a) পয়ঃবর্জা
- (b) বিশুদ্ধ পানি
- (c) সামুদ্রিক পানি
- (d) দৃষিত পানি
- 203. সালফার ডাই-অক্সাইড- [ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]
  - (i) এসিড বৃষ্টি গঠন করে
  - (ii) উদ্ভিদ কোষ ধ্বংস করে
  - (iii) জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহনে সৃষ্টি হয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - - (a) i. ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 204. কোনটি হাইড্রাসিড? [ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]
  - (a) HClO,
- (b) HMnO<sub>4</sub> (c) FeSO<sub>4</sub>

142 g ক্লোরিন 205. 84 g नाईखीरखन

মিশ্রণের মোট চাপ = 1.5 atm মিশ্রণে

ক্লোরিন ও নাইট্রোজেনের আংশিক চাপ কত?

[ভিকারুননিসা নুন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- (a) 0.9 এবং 0.6 atm
- (b) 0.6 এবং 0.9 atm
- (c) 0.5 এবং 1 atm
- (d) 1 এবং 0.5 atm
- 206. নিচের উক্তিগুলো লক্ষ্য করো—

### আইডিয়াল স্থল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা৷

- (i) 12 লুইস এসিড হলেও 1 লুইস কার
- (ii) NH3 ও HCI গ্যাস মিশ্রণের জন্য আংশিক চাপ সূত্র প্রযোজা
- (iii) NTP তে ভাগমারা 20°C ফলত SATP তে ভাগমারা 25°C নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

207.  $\left(P + \frac{0.09a}{V^2}\right)(V - 0.3b) = 0.3RT$  সমীকরণ কত গ্রাম  $O_2$ जन कमा अंदग्राका श्रव?

আইভিয়াল স্থল আন্ড কলেজ, মতিকিল, ঢাকা।

- (a) 2.88
- (b) 9.6
- (c) 28.8
- (d) 96
- 208. X তাপমাত্রা ও Y চাপে কোনো একটি গ্যাসের ঘনত d। গ্যাসটির তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে 2X করলে গ্যানের চাপ হয় 0.25Y। এ অবস্থায় গাাসের ঘনত কড?

আইডিয়াল স্থল আতি কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা।

- (a) d
- (b) 0.5d
- (e) 0.25d
- (d) 0.125d
- 209.  $H_1CCOOH + H_2O \Rightarrow H_1C COO^- + H_1O^+ \oplus$ বিক্রিয়ায় অনুবদ্ধী ক্ষারক কোন্টি?

বাল্ডক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা।

- (a)  $H_3C COOH$
- (b)  $H_3C COO^-$
- (c) H<sub>2</sub>O
- (d) H<sub>4</sub>O\*
- এসিড বৃষ্টির pH কত? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]
  - (a) < 5.6(b) 6.0
- (c) 6.5
- (d) 6.8

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর:

- $H_2PO_4^- + H_2O \longrightarrow$
- 211. উপরের অমের অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি?

[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টালাইলা

- (a) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- (b) H<sub>3</sub>O+
- (c) HPO<sub>4</sub>-
- (d) PO3-
- 212. উপরের অমের ক্ষারকত্ কত?[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইলা
  - (a) 1
- (b) 2
- (c) 3 (d) 6
- 213. লুইস এসিড হলো-
- [মিজাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাশাইল]
- (i) অষ্টক অসম্পূর্ণ যৌগ
- (ii) অপূর্ণ d-অরবিটালধারী কেন্দ্রীয় পরমাণুযুক্ত যৌগ
- (iii) জটিল যৌগ গঠনকারী ধাতব আয়ন
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) n, iii
- (d) i, ii, iii

MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখাামূলক সমাধান

200. c 201. a 202 b 203 a 204 d 205 b 206 c 207. b | 208. d | 209. b | 210. a | 211. c | 212. b | 213. d

208

- $PV^n = C$ , এই সমীকনাপে n = 0 হলে, P = C হবে  $\mu$ 
  - অর্থাৎ, চাপ (P) ধ্রুবক হবে, যা চার্গসের সমীকরণ নিদেশ করে।
- $=\frac{6.25X}{d_2 \times 2X} \Rightarrow d_2 = \frac{6.25}{2} d_1 = d_2 = 0.125 d_1$  $\Longrightarrow \frac{1}{d_1 \times X}$ d,Tz 211  $H_2PO_4^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HPO_4^{2-}$





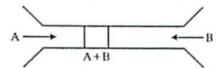
### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

Educationblog24.co

- 214. একই তাপমাত্রায় H<sub>2</sub> এবং O<sub>2</sub> গ্যাস RMS গতিবেগের অনুপাত 45? ব্রাজশাহী ক্যাডেট কলেজা
  - (a)  $\frac{1}{2}$ (b)  $\frac{1}{4}$ (c) 4 (d) 8
- 215. যদি অণুতে আকর্ষণ বল কাজ করে, তাহলে  $N_2$  এবং  $CO_2$ গ্যাসের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি? [রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ]
  - (a) Z = 1(b) Z > 1 (c) Z < 1(d) Z = 0
- 216. বায়ুমণ্ডলের উপাদান (আসন্ন মান)- [পাবনা ক্যাভেট কলেজ]
  - (i)  $N_2 78\%$
- (ii)  $O_2 21\%$
- (iii) CO2 1%

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর:



A ও B গ্যাস উভয়ই A + B বিন্দুতে মিলিত হয়।

217. নিচের কোন সূত্রটি উদ্দীপকে উল্লিখিত হয়েছে?

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]

- (a) গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র
- (b) গে-লুসাকের সূত্র
- (c) আভোগ্যাডোর সূত্র
- (d) ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র
- 218. STP-তে কোন গ্যাসের 1 g সবচেয়ে বেশি আয়তন দখল করবে? [চট্টগ্রাম সিটি কর্পোরেশন আন্তঃকলেজ]
  - (a) CO2
- (b) No
- (c)  $0_2$
- (d) He
- 219. ভ্যানভার ওয়ালস সমীকরণে ধ্রুবক 'a' দ্বারা কী বোঝায়? [জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]
  - (a) গ্যাসের k. E.
- (b) অন্তঃআণবিক আকর্ষণ
- (c) গ্যাসের আয়তন
- (d) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ
- 220 NH3 গ্যানের ব্যাপন হার CO2 গ্যানের ব্যাপন হারের কত গুণ? [রংপুর ক্যাডেট কলেজ।
  - (a) 0.386
- (b) 0.621
- (c) 1.609
- (d) 2.588

221. 27°C তাপমাত্রায় He গ্যাসের R. M. S বেগ কত?

কুমিল্লা ক্যাভেট ক

(a)  $15\sqrt{R}$  (b)  $10\sqrt{R}$ 

(c) 8VR (d) 5VR

222. ব্রনস্টেড-লাউরি অমু হলো?

[সরকারি হাজী মুহামাদ মহসিন কলেজ, ১৯,

(ii) NH4+ (1) H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii

(iii) H<sub>2</sub>O

- (d) 1, 11, 11
- 223. নিচের কোনটি ফ্রিয়ন-12 নামে পরিচিত?

ঢাকা কলেত চ

- (a) CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>
- (b) CFCl2
- (c) CHF2Cl
- (d) CHFCl<sub>2</sub>

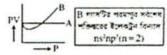
0.8 atm + 0.7 atm 224.

1.5 L 25°C তাপমাত্রায় মোটা

কত?

- আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, জ
- (a) 0.93 atm
- (b) 1.0 atm
- (c) 1.10 atm
- (d) 1.25 atm

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর:



225. STP তে 0.25 mol B গ্যাসের অণুর ভর কত?

[উদয়ন উচ্চ মাধামিক বিদ্যালয়, ছ

- (a) 1.75g
  - (b) 3.5g
- (c) 7.0g
- (d) 14.0:
- 226. উদ্দীপকের A গ্যাস- । উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, 5
  - (i) এর সংকোচনশীলতার গুণাঙ্কের মান সর্বদা 1 হয়
    - (ii) PV = nRT সমীকরণ মেনে চলে
    - (iii) এর অণুসমূহের মধ্যে পারম্পরিক আকর্ষণ বল বিদায নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, ii

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

216. a 217. a 218. d 219. d 220. c | 221. n | 222. d 224 b 223. a 225 € 215. c 214. c

214. जामता जानि,  $C = \sqrt{\frac{10.7}{M}} \div C \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$  $\therefore \frac{c_{H_2}}{c_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}} = \sqrt{\frac{\Omega}{2}} = \sqrt{16} = 4$ 

220 मालन होते, ra

 $\frac{r_{\rm NH_2}}{r_{\rm CO_2}} = \sqrt{\frac{M_{\rm CO_2}}{M_{\rm HH_2}}} \Rightarrow \frac{r_{\rm HH_2}}{r_{\rm CO_2}} = \sqrt{\frac{44}{17}} \Rightarrow r_{\rm HH_2} = 1.609 \times r_{\rm CO_2}$ 221. R.M. S (AM, C =  $\sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{32R \times (22 + 224)}{4}} = 15 \sqrt{R}$ 

(এ হিসাবটি শুধু CGS এককে প্রয়োজা, কারণ CGS পছতিতে He कार्ग M = 4 gmol 1; SI अक्रिक्ट M = 0.004 - Kgmol 1 र तथाय व रिभावि अत्याका रूत मा।)

222. (i) H<sub>4</sub>O+ --- H<sub>2</sub>O + H+ (ii)  $NH_4^+ \longrightarrow NH_8 + H^+$ (iii) H2O --- OH" + H+

প্রত্যেকেই প্রোটন (H ¹ ) দান করতে সক্ষম। তাই সবতলোই র<sup>ুনী</sup> পাউরি অধ:

00

### সাজেশনভিত্তিক মডেল টেস্ট: অধ্যায়-০১

পূর্ণমান: ৩৬

MCQ

সময়: ৩৬ মিনিট

- সমতাপ রেখা পাওয়া যায় গ্যাসের কোন সূত্র থেকে? 01.
  - (a) বয়েলের সূত্র
  - (b) চার্লসের সূত্র
  - (c) ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র
  - (d) লুসাকের চাপের সূত্র
- 'আইসোথার্ম' নিচের কোন সূত্রের সাথে সম্পর্কিত? 02.
  - (a) চার্লসের সূত্র
- (b) বয়েলের সূত্র
- (c) গে-লুসাকের সূত্র
- (d) গ্রাহামের সূত্র
- 'আইসোবার' শব্দটি কোন সূত্রকে সমর্থন করে? 03.
  - (a) চার্লসের সূত্র
- (b) বয়েলের সূত্র
- (c) গে-লুসাকের সূত্র
- (d) গ্রাহামের সূত্র
- 27°C তাপমাত্রায় একটি আবদ্ধ পাত্রে একই ভরের মিথেন ও হাইড্রোজেন গ্যাস রক্ষিত আছে। হাইড্রোজেন গ্যাসের আংশিক চাপ মোট চাপের-
  - (a)  $\frac{1}{2}$

(d) 44.33

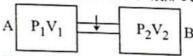
- 20°C তাপমাত্রায় 740 mm চাপে 400 mL একটি গ্যাসের 05. ভর 0.842 g, গ্যাসটির আণবিক ভর কত?
- (a) 48.21 (b) 36.84 (c) 52.00 কোনটি অধিকতর শক্তিশালী অমু? 06
  - (a) H<sub>3</sub>C COOH
- (b) F<sub>3</sub>C COOH
- (c) Cl<sub>3</sub>C COOH
- (d) ClCH<sub>2</sub> COOH
- কোন প্রক্রিয়ায় সেন্টের সুগন্ধ চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে? 07.
  - (a) ব্যাপন
- (b) অনুব্যাপন
- (c) অভিস্রবণ
- (d) কোনটিই নয়
- নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর্-08.
  - (i)  ${
    m A_2}, {
    m B_2}$  ও  ${
    m C_2}$ এর ব্যাপনের হার  ${
    m r_1} > {
    m r_2} > {
    m r_3}$
  - (ii) নিমু তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে
  - (iii) −273°C তাপমাত্রায় B মৌলের মোলার আয়তন শূন্য নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- পুকুরের মাছ পানির উপরের অংশে হাঁ করে শ্বাস নেয় কখন? 09.
  - (a) পানির pH মান 7 এর চাইতে বেশি হলে
  - (b) পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন কম হলে
  - (c) পানির TDS মান কম হলে
  - (d) পানির খরতা বেশি হলে

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- $H_2CO_3 + H_2O = H_3O^+ + B$
- লুইস এসিডের উদাহরণ-
  - (i) AlCl<sub>3</sub> (ii) H<sub>2</sub>O
- (iii) BF<sub>3</sub>
- নিচের কোনটি সঠিক? (a) i, ii
  - (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও: একটি গ্যাস A এর ব্যাপনের হার অ্যামোনিয়া গ্যাসের 2.91 গুণ
- 11. A ও NH3 গ্যাসের ক্ষেত্রে-
  - (i) A এর তুলনায় NH<sub>3</sub>সহজে তরলে পরিণত হবে
  - (ii) NH<sub>3</sub> এর তুলনায় A সহজে তরলে পরিণত হবে
  - (iii) A তুলনায় NH<sub>3</sub> এর ব্যাপনের হার কম নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- একজন ডুবুরি 250 ft পানির গভীরতায় 10 atm চাপে আছে। 12. ঐ ডুবুরির  $m O_2$  সিলিন্ডারে  $m O_2$  এর শতকরা মোল ভগ্নাংশ কত হলে আংশিক চাপ 0.25 atm হবে?
  - (a) 2.5%
- (b) 40%
- (c) 0.025% (d) 4%
- কোন ধরনের দূষক পানিতে DO এর পরিমাণ হ্রাস করে?
  - (a) অজৈব
- (b) জৈব
- (c) কণা জাতীয়
- (d) তেজক্তিয়
- কত তাপমাত্রায় H<sub>2</sub> এর বেগ 1962 ms<sup>-1</sup> হবে? 14.
  - (a) 58°C
- (b) 48°C
- (c) 36°C
- (d) 26°C
- ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রের ক্ষেত্রে
  - (i)  $P = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots$  (ii) P = xP
  - (iii)  $P = P_1V_1 + P_2V_2 + P_3V_3 + \cdots$ নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- HCl এর অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি? 16.
  - (a) H+
- (b) C1-
- (c)  $H_3O^+$
- (d) OH-
- একই শর্তে কোন গ্যাসটি ব্যাপিত হতে অধিক সময় লাগবে? 17. (b) CO<sub>2</sub> (c) HCl

- (d) NH2
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:



- উপরের চিত্রে কোন সূত্রের অবতারণা করা হয়েছে? 18.
  - (a) অ্যাভোগেড্রোর সূত্র
- (b) ডাল্টনের সূত্র
- (c) গ্রাহামের সূত্র
- (d) বয়েলের সূত্র
- যে সমস্ত যৌগ মুক্তজোড় ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাদেরকে বলা হয়-19.
  - (a) লুইস এসিড
- (b) অনুবন্ধী এসিড
- (c) অনুবন্ধী ক্ষারক
- (d) লুইস ক্ষারক
- স্থির তাপমাত্রায় চাপ বনাম আয়তন লেখচিত্র অংকন করলে প্রাপ্ত 20. রেখাকে কী বলে?
  - (a) আইসোবার
- (b) আইসোকোর
- (c) আইসোটোপ
- (d) আইসোথার্ম

### HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

# Educatio क्रायन श्रम्बर्ध व्यापार क

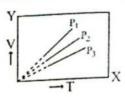
#### 21. TDS কী?

- (a) পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ
- (b) পানিতে অণুজীব কর্তৃক বিয়োজিত অক্সিজেনের পরিমাণ
- (c) জৈব, অজৈব পদার্থকে কতটুকু অক্সিজেন দারা বিয়োজিত করা হয় সে পরিমাণ
- (d) পানিতে দ্রবীভূত জৈব ও অজৈব পদার্থের পরিমাণ
- স্থির তাপমাত্রায়, গ্যাসের চাপ বাড়লে ঘনত্বের মান-22.
  - (a) करम
- (b) বাড়ে
- (c) শ্ন্য হয়
- (d) অপরিবর্তিত থাকে
- 23. একই মোল সংখ্যার দৃটি গ্যাসের গড় গতিশক্তি কখন সমান হয়?
  - (a) চাপ সমান
  - (b) আণবিক ভর সমান
  - (c) তাপমাত্রা সমান
  - (d) আয়তন সমান
- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের আয়তন 5% কমালে ঐ 24. গ্যাসের চাপ কী পরিমাণ বৃদ্ধি করতে হবে?
  - (a) 5%
- (b) 5.26% (c) 10%
- (d) 4.26%
- ট্যানারি শিম্পের কোন বর্জ্য পানির BOD বৃদ্ধি করে? 25.
  - (a) অ্যালবুমিন
- (b) লবণ
- (c) ক্রোমিয়াম
- (d) চুন
- BOD এর ক্ষেত্রে বলা যায় 26.
  - (i) BOD বৃদ্ধি পেলে COD হ্রাস পায়
  - (ii) পানির BOD এর মান COD অপেক্ষা কম
  - (iii) BOD পানিতে উপস্থিত বিয়োজনযোগ্য জৈব দৃষকের পরিমাণ নির্দেশ করে

### নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- STP তে 3.2 g এর একটি গ্যাস 2.24 L আয়তন দখল করলে 27. গ্যাসটি হতে পারে-
  - (a) CO
- (b) CO<sub>2</sub>
- (c) N<sub>2</sub>
- (d) Oz

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর 🛌



- নিচের কোনটি সঠিক? 28.
  - (a)  $P_3 > P_2 > P_1$
- (b)  $P_2 > P_3 > P_1$
- (c)  $P_1 = P_2 = P_3$
- (d)  $P_1 > P_2 > P_3$
- স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের  $\log P$  বনাম  $l_{st}$ 29. লেখচিত্রের ঢাল  $m = \tan \theta$  হলে  $\theta = ?$ 
  - (a) 0°
- (b) 45°
- (c) 145°
- (d) 13
- একটি পুকুরের পানির DO এর মান 4.0 হলে পানিটি হুং
  - (a) বিশুদ্ধ পানি
- (b) দৃষিত পানি
- (c) মৃদু পানি
- (d) খর পানি
- ব্রনস্টেড লাউরি এসিড হলো-31.
  - (i) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> (ii) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- (iii) H2O

নিচের কোনটি সঠিক?

- (b) ii, iii (a) i, ii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাঙ

সম্আয়তনবিশিষ্ট চারটি ফ্লাঙ্কে যথাক্রমে He, Ne, Ar 🤄 গ্যাস আছে। প্রতি ফ্লান্কে গ্যাসের চাপ ও তাপমাত্রা সমান।

32. কোন ফ্লাঙ্কে গ্যাসের ঘনতু সবচেয়ে বেশি?

- - (a) ১ম
- (b) ২য়
- (c) ৩য়
- (d) 89
- 33. কোন ফ্লাঙ্কে সবচেয়ে বেশি সংখ্যক পরমাণু থাকবে?
  - (a) 5되
- (b) ২য়
- (c) 89
- (d) কোনটিই

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দার্গ

10 g N <sub>2</sub>	$10 g O_2$ $t = 25^{\circ}C$	10 g CO <sub>2</sub>
$t = 25^{\circ}C$	t = 25°C	t = 25°C

17°C তাপমাত্রায় 105 kPa চাপে 0.60 LH<sub>2</sub> গ্যাস <sup>প</sup> ওপর সংগ্রহ করা হলো। 17°C এ জলীয় বাম্পের চাপ 3.25 kPa

- 34. ওক II2 গ্যাসের চাপ হলো-
  - (a) 105 kPa
- (b) 101.325 kPa
- (c) 101,750 kPa
- (d) 108.25, kPa
- STP-তে ঐ H2 গ্যাসের আয়তন হবে -35.
  - (a) 0.06L (b) 0.567L (c) 0.65L
- (d) 0.5691
- কোনটি আম্ফিপ্রোটিক প্রজাতি? 36.
  - (a)  $H_3PO_4$  (b)  $H_3O^+$  (c)  $H_2SO_4$  (d)  $HSO_4$

পূৰ্ণমান: ৫০

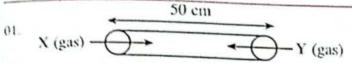
### CO

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

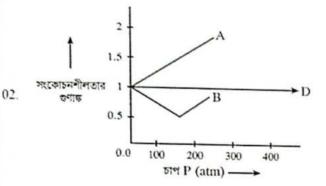
[যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও]

۵

2

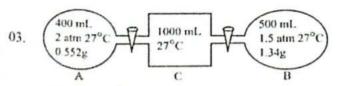


- (i)  $X (gas) + CH_3COOH \longrightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$
- (ii)  $R OH + PCl_5 \longrightarrow Y (gas) + RCl + POCl_3$
- (ক) এসিড বৃষ্টি কাকে বলে?
- (খ) গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রটি ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উদ্দীপকের নলের অভ্যন্তরে গ্যাসসমূহ X (gas) প্রান্ত থেকে কত দুরত্বে মিলিত হবে?
- (ঘ) উদ্দীপকের X ও Y যৌগের প্রকৃতি প্রোটনীয় মতবাদের আলোকে ব্যাখ্যা কর? 8



B-গ্যাসে হাইডোজেন বন্ধন বিদামান।

- (ক) RMS বেগ কাকে বলে?
- (খ) প্রোটনীয় মতবাদ বলতে কী বোঝ?
- (গ) 25°C তাপমাত্রায় B গ্যাসটির প্রতিটি অণুর গড় গতিশক্তি বের কর। 9
- (ঘ) উদ্দীপকের A ও B গ্যাসটি D এর মতো না হওয়ার কারণ এবং D এর মতো হতে কী কী শর্ত মেনে চলতে হবে ব্যাখ্যা কর।



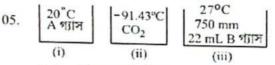
- (ক) লুইস এসিড কাকে বলে?
- (খ) COD বলতে কী বোঝ?
- (গ) A এবং B গ্যাসদ্বয়ের ব্যাপন হারের অনুপাত নির্ণয় কর।
- উল্লিখিত পাত্রম্বয়ের গ্যাস দৃটিকে সম্পূর্ণভাবে C পাত্রে মিশ্রিত করে তাপমাত্রা 35°C এ উন্নীত করলে চাপের পরিবর্তন গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

04. 25°C তাপমাত্রায় 2 gm কোন গ্যাসের চাপ ও সম্পর্ক নিয়ুরূপ:

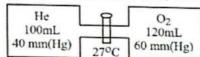
চাপ (atm)	আয়তন (mL)
X	8y
2x	4y
4x	2y
8x	у

এখানে, x = 1, y = 100

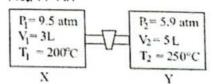
- (ক) আইসোবার রেখা কাকে বলে?
- (খ) এসিড বৃষ্টির কারণ বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উদ্দীপকের প্রথম সারির ডাটা ব্যবহার করে গ্যাসটির আণবিক ভর নির্ণয় কর। 9
- (घ) উদ্দীপকের ডাটাগুলি কোন সূত্রকে সমর্থন করে-বিশ্লেষণ কর। 8



- (ক) চার্লসের সূত্রটি লিখ?
- (খ) AlCl<sub>3</sub> একটি লুইস এসিড ব্যাখ্যা কর?
- (গ) (iii) নং পাত্রে B গ্যাসের অণুর সংখ্যা নির্ণয় কর।
- (ঘ) "A ও CO2 গ্যাসের rms বেগ সমান হলে A গ্যাসটি ক্রোরিন" উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর। 8



- (ক) পরম শূন্য তাপমাত্রা কাকে বলে?
- (খ) CH4 এবং N2O এর মধ্যে ব্যাপন সময়ের তুলনা কর।
- (গ) উদ্দীপকের আলোকে He এর অণুসংখ্যা হিসাব কর।
- (ঘ) মিশ্রণে কোন গ্যাসের চাপ বেশি হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। 8



- (ক) আংশিক চাপ কাকে বলে?
- (খ) COD এর মান BOD অপেক্ষা বেশি কেন?
- (গ) X-গ্যাসটির আণবিক ভর 28 হলে প্লাগ বন্ধ অবস্থায় X গ্যাসের ভর নির্ণয় কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের প্লাগটি খুলে দিলে STP তে গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপের কোনো পরিবর্তন হবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। 8

۵

ş

0

7

2



06.

07.

7

2

٥

٥

### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

Educational ល្អ ខ្លួន ។ Educational ខ្លួន មាន

08.

25°C 101 KPa 100 cm<sup>3</sup>H<sub>2</sub> 25°C 101 KPa 50 cm<sup>3</sup> N<sub>2</sub> 25°C 101 KPa 40 cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> 25°C 250 cm<sup>3</sup>

D

(ক) ব্যাপন চাপ কাকে বলে?

(খ) আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা কর?

(গ) A, B, C পাত্রের গ্যাসগুলোকে D পাত্রে স্থানান্তর করা হত পাত্রে প্রতিটি গ্যাসের আর্থশিক চাপ কত হবে নির্গয় কর

(ঘ) D পাত্রের তাপমাত্রা 5°C বৃদ্ধি করা হলে ঐ তাপমাত্রাত্ত চাপ কত হবে– গাণিতিক সমীকরণ সহকারে বিশ্লেষণ কর

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

#### MCQ

01. a	02. b	03. a	04. c	05. c	06. b	07. a	08. c	09. Б
10. c	11. b	12. a	13. b	14. c	15. a	16, b	17. a	18 ь
19. a	20. d	21. d	22. b	23. c	24. b	25. с	26. c	27 d
28. a	29. d	30. b	31. d	32. d	33. d	34. c	35. b	36. d

04. আংশিক চাপ = 
$$\frac{\frac{m}{2}}{\frac{m}{2} + \frac{m}{16}} \times P = \frac{8}{9} \times P$$

$$\therefore$$
 অনুপাত =  $\frac{s}{9}$ 

$$P_1 = \frac{n_A}{n_A + n_B} P =$$
 মোল ভগ্নাংশ  $\times P$ 

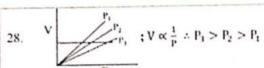
$$\Rightarrow$$
 মোল ভগ্নাংশ =  $\frac{P_1}{P} = \frac{0.25}{10} = 2.5\%$ 

14. 
$$(1962)^2 = \frac{3 \times 8.314 \times T}{2 \times 10^{-3}}$$

24. 
$$P_1V_1 = P_2V_2 = P_2 \times 0.95V_1 \Rightarrow P_2 = 1.0526P_1$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{1}{0.95} P_1 :: \frac{\Delta P}{P_1} = 5.26\%$$

37. PV = nRT 
$$\Rightarrow$$
 1 × 2.24 =  $\frac{3.2}{M}$  × 0.082 × 273



29.  $PV = K \Rightarrow \log P + \log V = \log K$ 

$$\Rightarrow \log P = -\log V + \log K$$
,  $m = -1 \div 0 = 135^{\circ}$ 

- 32. PM = dRT; P, T, R ধ্রুবক হলে d 

  Kr গ্যাসের আগবিক ভর সবচেয়ে বেশি বলে ৪র্থ ফ্লাক্সে গ্যাসের ছ
  সবচেয়ে বেশি।
- PV = nRT; সবগুলো ফ্লাক্সে P,V,T সমান বলে সবগুলোতে সমান। অতএব, সবগুলোতে প্রমাণু সংখ্যা সমান।

35. 
$$\frac{P_2V_2}{T_4} = \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{101325 \times V_2}{273} = \frac{10175 \times 0.6}{17 + 273} \therefore V_2 = 0.567 \text{ L}$$

#### CQ

- 01. (গ) 29.71 cm
- 02. (5) 6.168 × 10<sup>-21</sup>J
- 03. ( $\eta$ )  $r_A$ :  $r_B = 1.6:1$ 
  - ( $\P$ )  $\Delta p = 0.0413$  atm
- 04. (1) M = 61.1645 gm/mol
- 05. (গ) 5.309 × 10<sup>20</sup> টি

- 06. (গ) 1.287 × 10<sup>20</sup> F
  - (ঘ) O2 গ্যামের
- 07. (গ) 20.55 g
- 08. (4)  $P_A = 40.4 \times 10^3 Pa$ ,

 $P_{\rm R} = 20.2 \times 10^3 \, {\rm Pa}$ 

 $P_c = 16.16 \times 10^3 \, \text{Pa}$ 



মানুষ সফলতা তখনই পায় যখন অন্য সকলের অনীহা দেখানো কাজটাকেই সে গুরুত্ব দিয়ে করে। সমস্যা আরও সহজ হতে পারতো- এমন ভ্রান্ত আশা না করে বরং নিজেকে আরও শাণিত করতে সচেম্ট হও।

- Jim Rohn

### Educationblog24 com त्रप्रायत २य পত्र: जध्याय-०२

### অধ্যায় ০২

### জৈব রসায়ন

সৃজনশীল (গ) ও (ঘ) নং প্রশ্নের জন্য এ অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহ:

গুরুত্ব টপিক	টপিকের নাম	যতবার প্রশ্ন এসেছে		যে বোর্ডে যে বছরে এসেছে	
		গ	घ	cQ	
0	T-01	জৈব যৌগের পরিচয়, শ্রেণিবিভাগ, নামকরণ	1	-	SB'22;
000	T-02	সমাণুতা	5	5	SB'23; BB'23, 19; MB'23; CB'22, 19; Ctg.B'19, 17; Din.B'17;
000	T-03	অ্যালকেন, অ্যালকিন, অ্যালকাইন	15	10	DB'23, 22; SB'23, 22, 19; BB'23, 19, 17; JB'23, 22, 21, 19, 17; CB'23, 21; MB'23, 22; RB'22, 19, 17; Din.B'22, 21;
0	T-04	অ্যালকাইল হ্যালাইড	1		DB'19;
00	T-05	$S_{ m N}$ 1, $S_{ m N}$ 2 ; $E_{ m 1}$ , $E_{ m 2}$ বিক্রিয়া	3	6	Ctg.B'23, 22; JB'23; CB'23; RB'22; MB'22; Din.B'21; DB'21; All B'18;
000	T-06	অ্যালকোহল, ইথার	16	3	RB'23, 22; Ctg.B'23, 22, 17; SB'23, 21; Din.B'23, 21, 17; DB'21, 17; MB'21; BB'19; All B'18;
000	T-07	অ্যালডিহাইড, কিটোন	9	21	DB'23, 22, 21, 19; RB'23, 21, 19; Ctg.B'23, 19, 17; SB'23, 22, 19, 17; BB'23, 22, 21; CB'23, 22, 19; Din.B'23, 22; MB'23; JB'22;
00	T-08	জৈব এসিড এবং জৈব এসিডের জাতক	8	5	SB'23; JB'22; CB'22, 21; MB'22; BB'21; DB'19, 17; Din.B'19; RB'17;
0	T-09	ष्यामिन, ष्यानिनिन	2	1	SB'21; RB'23, 19;
000	T-10	অ্যারোমেটিক যৌগ, প্রস্তুতি, অ্যারোমেটিসিটি, প্রতিস্থাপন	13	4	DB'23, 22, 19; RB'23; Ctg.B'23, 21; JB'23, 19; MB'23, 21; BB'21, 17; Din.B'21; SB'17;
000	T-11	অ্যারোমেটিক যৌগের ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া	9	19	DB'23, 22, 21; RB'23, 22, 19; Ctg.B'23, 22, 21; BB'23, 22; JB'23, 21, 19; CB'23; Din.B'23, 22, 21; MB'23; SB'21;

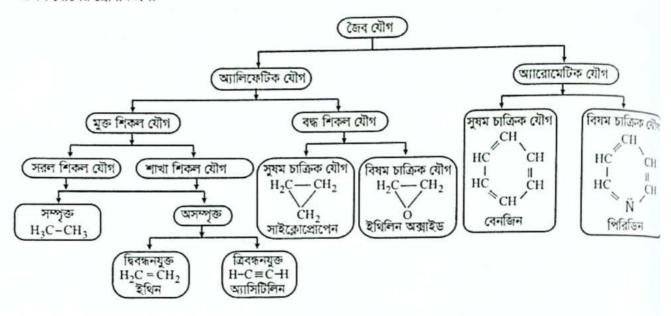


CQ প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক প্রশ্ন (গ ও ঘ) ও নমুনা উত্তর

T-01: জৈব যৌগের পরিচয়, শ্রেণিবিভাগ, নামকরণ



জৈব যৌগের শ্রেণিবিভাগ:



বিভিন্ন সমগোত্রীয় শ্রেণির কার্যকরী মূলক:

২. সালফোনিক এসিড সালফোনিক এসিড মূলক —S	$\frac{1}{-C} - 0$
	O <sub>3</sub> H
৩. এসিড হ্যালাইড এসিড হ্যালাইড মূলক –৫	0
	$\frac{-C-x}{1}$
8. এসিড অ্যামাইড আ্যামাইডো মূলক —CC	$ONH_2 \qquad -\overset{\circ}{C} - \overset{\circ}{N}$
৫. সায়ানাইড সায়ানাইড বা নাইট্রাইল মূলক –	CN
৬. অ্যালডিহাইড আ্লেডিহাইড মূলক — ০	CHO   0   11   -C - H
ক্রান্তের ক্রান্তের মূলক বা কিটো মূলক	C - $C = 0$
৮. অ্যালকোহল 1° প্রাইমারি অ্যালকোহল মূলক —CF	$-\frac{1}{C} - 0$
৯. অ্যালকোহল 2° বা সেকেন্ডারি অ্যালকোহল মূলক	10Н /СН - ОН
১০. অ্যালকোহল 3° বা টারসিয়ারি অ্যালকোহল মূলক	OH -)C-01

## HSC श्रमवारक २०२०

রসায়ন ২য় পত্র: অখ্যায়-০২

事。 谢是	সমপোত্ৰীয় শ্ৰেদি	কাৰ্যকৰী মূলকেৰ নাম		
22	থায়ো যৌগ		चुनदार साद्राछ	পরিনিক সংক্রেছ
		থায়োল	-SH	-5 - H
<b>)</b> 2.	আমিন	আমিনো মূলক	-NH <sub>z</sub>	-N/
30.	আলকিন	TETTO		B
	আালকাইন	অ্যালকিন বা অলিফিন মূলক	)C = C(	)C = C
\$8.		অ্যালকাইন বা অ্যাসিটিলিন মূলক	-C ≡ C -	-C ≡ C -
30.	ইথার	ইথার মূলক	R - O - R	->c-o-c<
<b>3</b> 8.	নাইটো যৌগ	নাইটো মূলক	-NO <sub>2</sub>	-N
۵۹.	এস্টার	এস্টার মূলক	-COOR	-C - D - R
<b>3</b> b.	আনহাইড্রাইড	আানহাইদ্রাইভ মূলক	-cooco -	D 0
\$5.	আইসোসায়ানাইড	আইসোসায়ানাইড মূলক		-C-D-C-
₹0.	আইসো থায়োসায়ানেট	আইসো থায়োসায়ানেট মূলক	-NC	-N = C
23.	নাইট্রোসো যৌগ	নাইট্রোসো মূলক	NO	
٤٤.	ফেনল	स्थितानिक भूनक	-NO	-N=0
<b>20.</b>	পারক্সাইড	পারঝাইড মূলক	Ar - OH -0 - O - R	-0-0-F

### কার্যকরী মূলকসমূহের অগ্রগণ্য ক্রম:

গোণ্য নির্দেশক তীর চিহ্ন	সমগোত্রীয় শ্রেপির নাম	কার্যকরী মূলক	Prefix, নামের পূর্ব পদ	Suffix. নামের পর পদ
	১। কার্বব্রিলিক এসিড	-соон	- 1	কার্যব্রিলিক এসিড
	২। সালফোনিক এসিড	−SO <sub>3</sub> H	-	সালফোনিক এসিড
	৩। এসিড হ্যালাইড	-cox	-	ভয়িল হ্যালাইড
	৪। এসিড অ্যামাইড	-CONH <sub>2</sub>	আমিভো	আমাইভ
	৫। নাইট্রাইল বা সায়ানাইড	-CN	সায়ানো	নাইট্রাইল
	७। व्यानि धरारेष	-сно	অ্যালকানোয়িল/ফর্মাইল	অৱস
	१। किटोंन	-co -	অক্সো	ভন
	৮। অ্যালকোহল	-он	হাইডুক্সি	অল
	৯। থায়োল	-SH	মারক্যাপটো	থায়োল
	১০। অ্যামিন	-NH <sub>2</sub>	আমিনো	আমিন
	১১। অ্যালকিন	)c=c(	-	<b>2</b> -7
11.0	১২। অ্যালকাইন	-C ≡ C -	-	আইন
	১৩। আলকেন	-C-C-	-	এন

# ducationblog24.cor वजायत २य भवः व्यक्षाय-०२

### সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

দুটি যৌগ  $A \, \, \ensuremath{\text{g}} \, \, B$  যাদের আণবিক সংকেত যথাক্রমে  $C_5 H_{10} \, \, \ensuremath{\text{g}} \, \, C_5 H_8.$ 01.

- (গ) উদ্দীপকে 'A' যৌগটিকে ওজোনোলাইসিস এবং আর্দ্র বিশ্লেষণের মাধ্যমে H-CHO এবং  $CH_3-CH_2-CH_2-CHO$  প্র যায়। উপযুক্ত বিক্রিয়াসহ A এর গঠন এবং নাম লেখ।
- উত্তর: A যৌগটি হলো C5H10। (2) যা একটি অ্যালকিন এবং এর আর্দ্রবিশ্লেষণে অ্যালডিহাইড ও কিটোন পাওয়া যায়। বিক্রিয়াটি নিম্নে দেওয়া হলো:

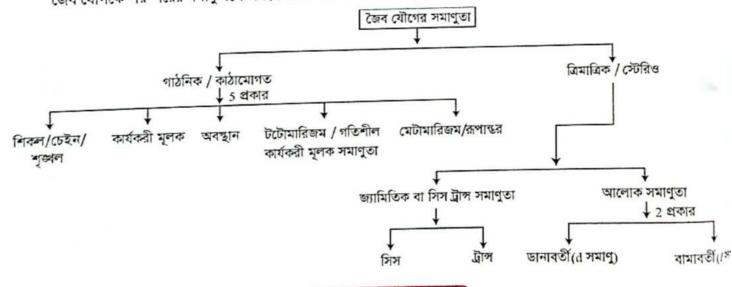
$$CH_{3} - CH_{2} - CH_{2} - CH_{2} - CH_{2} + O_{3} \xrightarrow[\text{COl}_{4}]{\text{CCI}_{4}} CH_{3} - CH_{2} - CH_{2$$

অর্থাৎ যৌগটি পেন্টিন-1। গঠন,  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$ যেহেতু, অ্যালকিন ভেঙ্গে মিথান্যাল ও বিউটান্যাল তৈরি হবে তাই অ্যালকিনটির কার্বন সংখ্যা 5 হবে এবং দ্বিবন্ধনটি 1 নং কার্বনে থাকবে। তাই বলা যায়, অ্যালকিনটির নাম পেন্টিন-1 এবং গঠন  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH_2}$ 

#### T-02: সমাণুতা

### Concept

জৈব যৌগের সমাণুতা: যে সব জৈব যৌগের আণবিক সংকেত এক ও অভিন্ন হওয়া সত্ত্বেও এদের গাঠনিক সংকেতের ভিন্নতার কারণে অণুস্থিত পরমাণুসমূহের ত্রিমাত্রিক বিন্যাসের ভিন্নতার কারণে এদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে অন্তত দু-একটা পার্থক্য প্রকাশ পায়, সে জৈব যৌগকে পরস্পরের সমাণু বলে এবং যৌগের এরূপ ধর্মকে সমাণুতা বলা হয়।



$$CH_3 - C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{2\% H_2SO_4} T \xrightarrow{-9454478} X$$

ISB.

 $(HCOO)_2Ca \xrightarrow{\Delta} Y + CaCO_3$ 

- (গ) X-যৌগটি টটোমারিজম প্রদর্শন করে ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের X যৌগটি হলো কিটোন যা কিটো-ইনল টটোমারিজম প্রদর্শন করে। উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে <sup>পাই</sup> (1)

$$CH_3 - C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{2\% \text{ HgSO}_4} CH_3 - C = CH_2 \xrightarrow{\text{SO}_4} CH_3 - C = CH_3 (C_3H_6O)$$

ज्ञननीन अन् (१ ७ घ)

টটোমারিজম প্রক্রিয়ায় সমাণুগুলো এক প্রকার কার্যকরী মূলক কাঠামো থেকে স্বতঃস্ফৃর্তভাবে ভিন্ন প্রকার কার্যকরী মূলকে রূপান্তরিত হয়।  $C_3H_6O$  এর দুটি সমাণু  $CH_3COCH_3$  এবং  $CH_3C(OH)=CH_2$  টটোমারিজম প্রদর্শন করে এবং গতিশীল সাম্যাবস্থায় থাকে। নিয়ে তা দেখানো হলো:

অর্থাৎ, α-হাইড্রোজেন থাকায় প্রোপানোন কিটো-ইনল টটোমারিজম প্রদর্শন করে।

$$C_n \overset{H_{2n-2}}{\underset{(X)}{\longrightarrow}} \xrightarrow{Pd+BaSO_4} B \overset{Z}{\longrightarrow} \overset{Z}{\underset{(S)}{\longrightarrow}} Y$$

[BB'23]

এখানে, n = 4

- (घ) X এবং Z এর মধ্যে কোনটি জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শনে সক্ষম? কারণ বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের X হচ্ছে  $C_4H_6$  এবং Z হচ্ছে  $CH_3-CH=CH-CH_3$ অর্থাৎ X এবং Z যৌগের মধ্যে Z যৌগ জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শনে সক্ষম। যে সকল যৌগে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনের অক্ষ বরাবর মুক্ত আবর্তন সম্ভব না হওয়ায় ভিন্ন কনফিগারেশন যুক্ত দু'ধরনের যৌগ অণু সৃষ্টি হয়; তাদেরকে জ্যামিতিক সমাণু এবং এরূপ যৌগের ধর্মকে জ্যামিতিক সমাণুতা বা সিস-ট্রান্স সমাণুতা বলে। জ্যামিতিক সমাণুতার দৃটি শর্ত:
  - মাধারণত abC = Cab অথবা abC = Cad সংকেত্যুক্ত প্রতিস্থাপিত অ্যালকিন জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে।
  - (ii) চাক্রিক জৈব যৌগসমূহ জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে।

Z হলো বিউট-2- ইন (CH3 — CH = CH — CH3)। এটি একটি প্রতিসম অ্যালকিন। এখানে Z যৌগটি জ্যামিতিক সমাণুতা দেখাবে।

$$CH_3$$
  $C = C$   $H$  trans  $-$  বিউট-2-ইন

কিন্তু X এ কার্বন কার্বন ত্রি-বন্ধন থাকায় এটি জ্যামিতিক সমাণুতার শর্তগুলো পূরণ করতে পারে না। তাই Z জ্যামিতিক সমাণুতা দেখালেও X জ্যামিতিক সমাণুতা দেখায় না।

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দাও:

[CB'22]

- (i)  $CH_3 CH_3 = CH CH_3$  (ii)  $CH_3 CH_3 CH_3 = CH_3$  (iii)  $CH_3 CH_3 CH_3 = CH_3$
- (গ) উদ্দীপকের যৌগগুলোর মধ্যে কোনটি জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করবে? ব্যাখ্যা কর।
- উদ্দীপকের (iii) নং যৌগটি অন্য দুটি যৌগ অপেক্ষা সম্পূর্ণ ভিন্ন এক ধরনের সমাণুতা প্রদর্শন করে— যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের যৌগগুলোর মধ্যে (i) নং যৌগে দ্বিবন্ধন থাকায় এটি জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে। জ্যামিতিক সমাণুতার শর্তানুষায়ী সাধারণত abC = Cab অথবা abC = Cad সংকেতযুক্ত প্রতিস্থাপিত অ্যালকিন জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে।
  - (i) নং যৌগের ক্ষেত্রে, (−CH<sub>3</sub>) কে a, (−Cl) কে b এবং (−H) কে d ধরলে যৌগটি জ্যামিতিক সমাণুতার শর্ত পূরণ করে। তাই এটি জ্যামিতিক সমাণুতা দেখাবে।

(i) নং যৌগটি হলো: CH, — C = CH — CH, বা 2-ক্লোরো বিউট-2-ইন

$$CI = C$$

निम (2- क्लादा निविध 2-देन)

ট্রান্স (2- ক্রোরো বিউট 2-ইন)

পরস্পর জ্যামিতিক সমাণ্

অর্থাৎ, 2-ক্লোরোবিউট-2-ইন যৌগটি জ্যামিতিক বা সিস ট্রান্স সমাণুতা প্রদর্শন করে।



- উত্তর: উদ্দীপকের (i) নং যৌগটি জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে (ii) নং যৌগটি অবস্থান সমাণুতা ও আলোক সমাণুতা প্রদর্<sub>শি হ</sub> (可) কিন্তু (iii) নং যৌগটি আলোক সক্রিয় সমাণুতা প্রদর্শন করে। আলোক সক্রিয় সমাণুতার শর্তানুসারে,
  - অপ্রতিসম কার্বন প্রমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র থাকতে হবে।
  - উভয় সমাণু পরস্পর দর্পণ প্রতিবিম্ব হতে হবে ও পরস্পরের উপর উপরিস্থাপনীয় হওয়া যাবে না সমাণুদ্বয় এক সমতলীয় জ তলকে সমপরিমাণ বিপরীত দিকে ঘুরাতে হবে।

এসকল শর্তানুসারে (ii) ও (iii) নং যৌগটি আলোকে সক্রিয় সমাণুতা প্রদর্শন করবে।

আলোক সক্রিয় সমাণুদ্বয় হলো:

প্রকৃতপক্ষে আলোক সক্রিয় সমাণুতা প্রদর্শন করায় (ii) ও (iii) নং যৌগটি অন্য (i) নং যৌগ অপেক্ষা সম্পূর্ণ ভিন্ন ধরনের সমাণুতা প্রদর্শন ক

একটি জৈব বিক্রিয়া নিয়রূপ:  $C_2H_5-\overset{\text{CH}_3}{\overset{!}{C}}=\text{CHCl}+\text{HCl}\to C_2H_5-\overset{\text{CH}_3}{\overset{!}{C}}-\text{CH}_2\text{Cl}$ BI

- (घ) 'A ও B উভয়েই স্টেরিও সমাণুতা দেখালেও উক্ত সমাণুতার মধ্যে পার্থক্য বিদ্যমান'- উক্তিটি মূল্যায়ন কর।
- উত্তর: A ও B উভয়ই স্টেরিও সমাণুতা দেখায়। কিন্তু A জ্যামিতিক সমাণুতা আর B আলোক সমাণুতা প্রদর্শন করে। A দ্বিবন্ধনযুক্ত (可) সুতরাং এর দ্বিক্ষনযুক্ত কার্বন পরমাণুদ্যের মুক্ত আবর্তন সম্ভব না। তাই এটি জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে। এক্ষেত্রে দ্বিক্ষনের যুক্ত চারটি প্রতিস্থাপন যেহেতু ভিন্ন তাই এটি E — Z সমাণুতা প্রদর্শন করে।

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ C \\ C_2H_5 \\ C_3H_1 \end{array} \qquad \begin{array}{c} C_2H_5 \\ C_2H_5 \\ CH_3 \\ CH_3 \\ CH_3 \end{array} \qquad \begin{array}{c} C_2H_5 \\ C \\ CH_3 \\ CH_3 \end{array}$$

অন্যদিকে B যৌগ কাইরাল কার্বন বিদ্যমান। অর্থাৎ কার্বনের চারটি হাতে চারটি ভিন্ন প্রতিস্থাপন যুক্ত। তাই এটি আলোক সক্রিয় যৌগ।

উপরের আলোক সমাণুদ্বয় পরস্পরের এনানসিওমার। এরা পরস্পর দর্পণ প্রতিবিম্ব কিন্তু পরস্পরের ওপর অউপরিস্থাপনীয়। এরা একস আলোক তলকে সমপরিমাণ কিন্তু বিপরীত দিকে আবর্তনে সক্ষম। এদের সমমোলার মিশ্রণ আলোক নিরপেক্ষ তথা রেসিমিক মিশ্রণ। তাই A ও B উভয়ই স্টেরিও সমাণুতা প্রদর্শন করে কিন্তু A জ্যামিতিক ও B আলোক সমাণুতা প্রদর্শন করে।

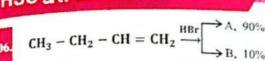
- $C_nH_{2n+2}O$ ; এখানে n=4. 05. (घ) উদ্দীপকের কোন সমাণুসমূহ মেটামারিজম দেখাতে সক্ষম? বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: এক্ষেত্রে C4H10O থেকে অ্যালকোহল ও ইথার পাওয়া যায়। ইথার ও 2° অ্যালকোহল সমাণু মেটামারিজম প্রদর্শন করে সমগোত্রীয় শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত সমাণুগুলোতে দ্বিযোজী কার্যকরী মূলকের উভয় পার্শ্বে যখন কার্বন পরমাণু সংখ্যার ভিন্নতা থাকে তক (可) মেটামার বলে এবং তাদের দ্বারা প্রদর্শিত ধর্মের পার্থক্যকে মেটামারিজম বলে।  $C_4H_{10}O$  এর দুইটি ইথার মেটামার সমাণু আছে।

এভাবে ইথার এর ক্ষেত্রে মেটামারিজম দেখা যায়।

C4H10O আণবিক সংকেত বিশিষ্ট সন্তাব্য একমাত্র 2° অ্যালকোহল CH3 — CH2 — CH — CH3 যেহেতু 2° অ্যালকোহলের একটিমাত্র সমাণুই সম্ভব তাই এটি মেটামারিজম প্রদর্শন করতে পারে না।

সূতরাং উদ্দীপকের C4H10O সংকেত বিশিষ্ট ইথার সমাণুর পক্ষেই শুধু মেটামারিজম দেখানো সম্ভব।

C



Ctg.B'171

উদ্দীপকের A থেকে একটি জ্যামিতিক সমাণু সমীকরণের সাহায্যে প্রস্তুত করে দেখাও।

উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি পূর্ণ করে পাই,

$$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 + HBr$$
 $(90\%)$ 
 $(A)$ 
 $(B)$ 
 $CH_3 - CH_2 - CH - CH_3$ 
 $(B)$ 
 $(B)$ 
 $(B)$ 
 $(B)$ 

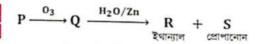
A যৌগটি হচ্ছে 2-ব্রোমো বিউটেন। 2-ব্রোমো বিউটেন অ্যালকোহলীয় কম্টিক পটাশ বা কম্টিক সোডার সাথে উত্তপ্ত করলে HBr -এর অপসারণ ঘটে এবং বিউট-2-ইন উৎপন্ন হয় যা জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে।

$$CH_3 - CH_2 - CH - CH_3 + KOH \longrightarrow CH_3 - CH = CH - CH_3 + KBr + H_2O$$

তি ক্রম্মিকিক সম্প্রেক্তি বিউটিন-2

বিউট-2-ইন এর জ্যামিতিক সমাণুতা নিমুরূপ:

সূতরাং, অপসারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে 2-ব্রোমোবিউটেন থেকে বিউট-2-ইন প্রস্তুত করা সম্ভব।



[Din.B'17]

(গ) P যৌগের রৈখিক সমাণুগুলোর নাম লিখ।

উত্তর: উদ্দীপকের উৎপাদ R হলো ইথান্যাল যা দুই কার্বনবিশিষ্ট এবং S হলো প্রোপানোন যা তিন কার্বনবিশিষ্ট যৌগ যা P বিক্রিয়কের ওজোনীকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়। সূতরাং মাতৃযৌগটি অবশ্যই পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকিন হবে অর্থাৎ P যৌগটির আণবিক সংকেত হলো C5H10।

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ H \end{array} \begin{array}{c} C = C \\ CH_3 \end{array} \begin{array}{c} CH_3 - CHO + CH_3 - CO - CH_3 + ZnO \\ CH_3 \end{array} \begin{array}{c} CH_3 - CHO + CH_3 - CO - CH_3 + ZnO \end{array}$$

 $P(C_5H_{10})$  যৌগের দূটি রৈখিক (শাখা শিকলবিহীন) সমাণু পাওয়া যায়। রৈখিক সমাণুদ্বয় হলো-

$$\mathrm{CH_3} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH} = \mathrm{CH_2}$$
 ;  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH} = \mathrm{CH} - \mathrm{CH_3}$  পেউন-1

C₄Hg (G) একটি হাইড্রোকার্বন যার অনেকগুলো সমাণু আছে। তম্মধ্যে A হলো একটি অ্যালকেন ও B একটি অ্যালকিন যৌগ।

(গ) G যৌগটি হতে বিভিন্ন ধরনের সমাণু পাওয়া সম্ভব, ব্যাখ্যা করো।

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]

উত্তর: উদ্দীপকের 'G' যৌগটি হলো বিউটিন বা  $C_4H_B$  যার অনেকগুলো গাঠনিক সমাণু পাওয়া সম্ভব। একই সংক্রেত বিশিষ্ট যৌগের ভিন্ন গাঠনিক সংকেত ও ধর্মের একাধিক যৌগকে সমাণু বলে। C4Ha যৌগের ও সমাণু পাওয়া সম্ভব, যেমন:

- $CH_3 CH_2 CH = CH_2$  (ii)  $CH_3 CH = CH CH_3$ (iii)  $CH_2 = C - CH_3$
- CH,-CH,

সূতরাং C₄HB বা 'G' যৌগের পাঁচটি ভিন্ন ধরণের সমাণু পাওয়া সম্ভব।



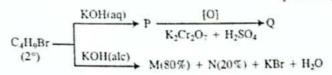


## **F**ducation <del>加頭</del>電路 中國和

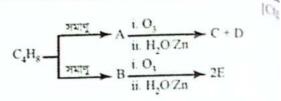
#### নিজে করো

09

[MB'23]



 উদ্দীপকের M ও N যৌগের কোনটি স্টেরিও সমাণুতা প্রদর্শন করে তা বিশ্রেষণ কর। 10.



(গ) 'B' যৌগের স্টেরিও সমাণুতা ব্যাখ্যা কর।

#### T-03: অ্যালকেন, অ্যালকিন, অ্যালকাইন

#### Concept

জৈব যৌগের বিক্রিয়ার কৌশল:

বিক্রিয়ার কৌশল	প্রকারভেদ	যারা দেয়	বিশেষ নীতি
(i) সংযোজন বা যুত বিক্রিয়া	ইলেকট্রোফিলিক	অ্যালকিন, অ্যালকাইন	মার্কনিকভ নীতি, খারাসে খারাসের পারঅক্সাইড বিপরীত মার্কনিকভ।
	নিউক্লিওফিলিক	অ্যালডিহাইড, কিটোন	
(ii) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া	ইলেকট্রোফিলিক	অ্যালকেন, বেনজিন	
(11) 41-2(11)	নিউক্লিওফিলিক	অ্যালকাইল হ্যালাইড	
(iii) অপসারণ বিক্রিয়া	E, অপসারণ বিক্রিয়া	3°RX	সাইজেফ নীতি
(111)	E2 অপসারণ বিক্রিয়া	1°RX	THE COLUMN
(iv) পুনর্বিন্যাস/সমাণুকরণ বিক্রিয়া	অ্যামোনিয়াম সায়ানেট থে		

#### স্থায়িতের ক্রম:

(i) ফ্রি রেডিকেল: 'CR<sub>3</sub> > 'CHR<sub>2</sub> > 'CH<sub>2</sub>R > 'CH<sub>3</sub>

(ii) কার্বোক্যাটায়ন: CR<sub>3</sub> > CHR<sub>2</sub> > CH<sub>2</sub>R > CH<sub>3</sub>

(iii) কার্বানায়ন:  $\overline{CH_3} > \overline{CH_2R} > \overline{CHR_2} > \overline{CR_3}$ 

সক্রিয়তার ক্রম: সক্রিয়তার ক্রম ঠিক স্থায়িত্বের ক্রমের উল্টা

(i) ফ্রি রেডিকেল: "CR3 < "CHR2 < "CH2R < "CH3

(ii) কার্বোক্যাটায়ন: CR3 < CHR2 < CH2R < CH3

(iii) কার্বানায়ন:  $CH_3 < CH_2R < CHR_2 < CR_3$ 

#### আালকেন

এ প্রেণির C₁ ─ C₄ गৌগ হলো গ্যাস। C₂ ─ C₁₂ হলো তরল। অবশিষ্ট C₁৪ থেকে সব আলকেন বর্ণহীন, গদ্ধহীন মোমসন্শ হর্ন

 আ্যালকেন মূলত জ্বাধ্যানিরূপে ব্যবহৃত হয়। অ্যালকেন রাসায়নিকভাবে কম সক্রিয়। তাই এদেরকে প্যারাফিনও (Paraftin) বলে

#### আলকেনের সাধারণ প্রস্তৃতি:

Process-01] কার্বাক্সিলক এসিডের সোডিয়াম শবণ থেকে:

এটি কার্বন শিকল হ্রাসকরণ পদ্ধতি বা অবরোহ পদ্ধতি।



Process-02 অ্যালকিন ও অ্যালকাইন থেকে:

- (i) আ্লালকিন থেকে:  $R CH = CH R + H_2 \xrightarrow{Ni,180^{\circ}C} R CH_2 CH_2 R$
- (ii) অ্যালকাইন থেকে:  $R-C \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni,150^{\circ}C} R CH_2 CH_3$

এটি কার্বন শিকল বৃদ্ধিকরণ পদ্ধতি বা, আরোহ পদ্ধতি।

Process-04 ক্লিমেনসন বিজারণ দারা:  $R - C - H/R + 4[H] \xrightarrow{Zn.Hg} R - CH_2 - H/R + H_2O$  কার্বনিদ মৌগ

Process-05 গ্রিগ্নার্ড বিকারক থেকে অ্যালকেন:  $R - MgX + H - OH \rightarrow R - H + Mg(OH)X$ 

#### আালকিন

অ্যালকিনের সাধারণ প্রস্তুতি:

Process-01 অ্যালকোহলের প্রভাবকীয় নিরুদন:  $RCH_2 - CH_2 - OH \xrightarrow{Al_2O_3.\Delta} RCH = CH_2 + H_2O$ 

Process-02 অ্যালকাইল হ্যালাইড বা হ্যালো অ্যালকেন থেকে:

$$\mathrm{CH_3CH_2} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH_2Br} + \mathrm{NaOH(alc)} \xrightarrow{\Delta} \mathrm{CH_3CH_2} - \mathrm{CH} = \mathrm{CH_2} + \mathrm{NaBr} + \mathrm{H_2O}$$
 ্বিউটিন $-1$ 

Process-03 অ্যালকাইন থেকে অ্যালকিন:  $RC \equiv C - H + H_2 \xrightarrow{Pd,BaSO_4} R - CH = CH_2$  আলকাইন-1

অ্যালকিনের শনাক্তকরণ:

ব্রোমিন দ্রবণসহ পরীক্ষা: R - CH = CH $_2$  + Br $_2 \xrightarrow{\text{CCI}_4}$  R - CHBr - CH $_2$ Br

(ii) বেয়ার পরীক্ষা:  $R-CH=CH_2+H_2O+\underbrace{[O]}_{\text{Cylenifor}} \xrightarrow{KOH} R-\underbrace{CH-CH_2OH}_{\text{cylenifor}}$ 

#### আালকাইন

অ্যালকাইনের সাধারণ প্রস্তুতি:

Process-01 ভাইহ্যালো অ্যালকেন থেকে HX অপসারণ প্রক্রিয়ায়:

$$R - CH - CH_2 + 2KOH (alc.) \xrightarrow{\Delta} R - C \equiv C - H + 2KX + 2H_2O$$
  $vic-ভाइंड्যालाइंड$ 

Process-02 টেট্রাহ্যাপো অ্যানকেন পেকে Zn-ওঁড়া ঘারা হ্যালোজেন অপসারণ প্রক্রিয়ায়:

$$R - C - C - R + 2Zn \xrightarrow{\Delta} R - C \equiv C - R + 2ZnBr_2$$

আসিটিলিনের প্রপ্তি:

Process-01 প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে:  $6CH_4(g) + O_2 \xrightarrow{1500°C} 2H - C ≡ C - H + 2CO + 10H_2$ 

Process-02 ক্যাপসিয়াম কার্বাইড থেকে:  $CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow H - C \equiv C - H(g) + Ca(OH)_2(s)$ 

## Education againsen

- আলকাইনের শনাক্তকরণ:
  - $(i) \quad \text{ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা: } R-C \equiv C-R+2Br_2 \xrightarrow{\text{ccl}_4} R- \begin{matrix} Br & Br \\ C-C-C-R \\ Br & Br \\ Ad{\ensuremath{\texttt{e}}\xspace} -R \end{matrix}$
  - (ii) বেয়ার পরীক্ষা/ক্ষারীয় জারণ:  $R-C\equiv C-R'+H_2O+[O] \xrightarrow{KOH} R-COOH+R'-COOH$
- ইথাইন ও অ্যালকাইন-1 এর অম্রধর্মীতা:

অ্যামোনিয়াযুক্ত কিউপ্রাস ক্লোরাইডসহ পরীক্ষা

$$\begin{split} &HC \equiv CH + [Cu(NH_3)_2]Cl \rightarrow Cu - C \underset{\text{error}}{\equiv} C - Cu \downarrow + NH_4Cl + NH_3 \\ &R - C \equiv C - H + [Cu(NH_3)_2]Cl \rightarrow R - C \underset{\text{error}}{\equiv} C - Cu \downarrow + NH_4Cl + NH_3 \end{split}$$

(ii) অ্যামোনিয়াযুক্ত সিলভার নাইট্রেটসহ পরীক্ষা:

$$\begin{split} & HC \equiv CH + [Ag(NH_3)_2]NO_3 \rightarrow Ag - C \underset{\text{with}}{\equiv} C - Ag \downarrow + NH_4NO_3 + NH_3 \\ & R - C \equiv C - H + [Ag(NH_3)_2]NO_3 \rightarrow R - C \underset{\text{with}}{\equiv} C - Ag \downarrow + NH_4NO_3 + NH_3 \end{split}$$

(iii) ধাতব Na সহ পরীক্ষা:

$$HC \equiv CH + Na \rightarrow Na - C \equiv C - Na + H_2 \uparrow$$
  
 $R - C \equiv C - H + Na \rightarrow R - C \equiv C - Na + H_2 \uparrow$ 

অ্যালকাইনগুলোর মধ্যে কেবল ইথাইন এবং অ্যালকাইন-1 অম্পর্মী।

সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

 $CaC_2 + H_2O \longrightarrow A \xrightarrow{H_2} B_{d-BaSO_4} B$ 

[DB'23, Din.B'.

- উদ্দীপকের A ও B যৌগের মধ্যে কোনটি অম্লধর্মী-সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর।
- খে উত্তর: উদ্দীপকের A হচ্ছে ইথাইন (CH ≡ CH) এবং B হচ্ছে ইথিন (CH₂ = CH₂)। S বৈশিষ্ঠ্য বেশি থাকায়; ইথিন অপেকা ইথা অর্থাৎ অ্যালকাইন −1 অন্নধ্রমী। A ও B যৌগের মধ্যে A বেশি অন্নীয়। অ্যালকাইন-1 এর ত্রিবন্ধনযুক্ত C পরমাণুর সাথে সমযোজী বছ আবদ্ধ H-পরমাণু (−C ≡ C − H) মৃদু অন্ন ধর্ম প্রকাশ করে। কারণ ইথেন, ইথিন ও ইথাইন-এ তিন শ্রেণির যৌগে C − পরমাণু যথাক্র sp³, sp² ও sp সংকরিত হওয়ায় সৃষ্ট সংকর অরিবিটালে s: p বৈশিষ্ট্য ক্রমান্বয়ে বেড়েছে যেমন, 1:3,1:2 ও 1:1 হয়েছে। সং অরবিটালে s − অরবিটাল বৈশিষ্ট্য বেশি থাকলে সিগমা বন্ধন গঠনে ঐ অরবিটালের অধিক্রমণ বেশি ঘটে। তাই ইথাইন অণুতে কার্বন সিগমা বন্ধনে উভয় C − পরমাণুর নিউক্লিয়াস অধিকতর আকৃষ্ট হয়ে থাকে। তখন অ্যালকাইনের কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন (C ≡ দ্রত্ব (0.120 nm) অ্যালকিনের কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন (C = C) দূরত্ব (0.134 nm) অপেক্ষা কম হয়। অপরদিকে C − H সিগমা বন্ধ ইলেকট্রন মেঘ ক্রমে C − পরমাণুর দিকে অ্যালকিনের চেয়ে অ্যালকাইনে অধিক আকৃষ্ট হয়ে পড়ে। অর্থাৎ অ্যালকাইন-1 এর C − Hব্দ দুর্বল হয়ে পড়ায় তা ধাতু দ্বারা প্রতিশ্বাপনযোগ্য হয়। তাই ইথাইন (HC ≡ CH) ও অ্যালকাইন-1 মৃদু অন্নধর্মী হয়। তখন ইথাইন এর পরমাণুদ্বয় Na ধাতু দ্বারা প্রতিশ্বাপিত হয়।

$$H - C \equiv C - H(g) + 2Na(s) \xrightarrow{\text{Scalet NH}_3} Na. C \equiv C. Na(s) + H_2(g)$$
 $CH_2 = CH_2 + 2Na \xrightarrow{\text{Scalet NH}_3} No reaction$ 

এছাড়াও ইথাইন অ্যামোনিয়াযুক্ত কিউপ্রাস ক্লোরাইড দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে কপার ইথাইনাইডের লাল অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে। <sup>ছা</sup> উক্ত বিক্রিয়া দেয় না।

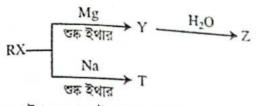
$$\mathrm{CH} \equiv \mathrm{CH} + [\mathrm{Cu}(\mathrm{NH_3})_2]\mathrm{Cl} \longrightarrow \underbrace{\mathrm{Cu.\,C} \equiv \mathrm{C.\,Cu.}}_{\text{কপার আলকাইনাইড}} \downarrow + \mathrm{NH_4Cl} + \mathrm{NH_3}}_{\text{(পাল অধ্যক্ষেপ)}}$$

 $CH_2 = CH_2 + [Cu(NH_3)_2] Cl \longrightarrow No reaction$ 

98

সুতরাং বলা যায়, ইথিন ও ইথাইনের মধ্যে ইথাইন অমুধর্মী।

[SB'23]



- (ঘ) T যৌগ হতে Z-যৌগ প্রস্তুত করা কি সন্তব? বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের T যৌগটি একটি অ্যালকেন এবং Z যৌগটিও অ্যালকেন যার কার্বন সংখ্যা T এর কার্বন সংখ্যার অর্ধেক। T থেকে Z তৈরি করতে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপসমূহ নিচে আলোচনা করা হলো। উদ্দীপকের সম্পূর্ণ বিক্রিয়া:

$$RX$$
  $\xrightarrow{Mg}$   $RMgX$   $\xrightarrow{H_2O}$   $R - H(Z)$   $\longrightarrow$   $R - H(Z)$   $\longrightarrow$   $R - H(Z)$   $\longrightarrow$   $R - CH_3$  খেরে,  $R = -CH_3$  খের,  $R = -CH_3$  খেরে,  $R = -CH$ 

এখানে, 
$$R = -CH_3$$
 ধরে, 
$$2CH_3X + 2Na \xrightarrow{Na} CH_3 - CH_3(T) + 2NaX$$

$$CH_3 - X + Mg \xrightarrow{\text{top Eq14}} CH_3 - MgX \xrightarrow{H_2O} CH_4(Z) + MgX(OH)$$

T যৌগ থেকে Z যৌগ প্রস্তুত সমূর।

প্রথমত ইথেনের সাথে  $\operatorname{FeCl}_3$  এর উপস্থিতিতে  $\operatorname{Cl}_2$  এর বিক্রিয়ায় ইথাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।

$$CH_3 - CH_3(T) + Cl_2 \longrightarrow CH_3 - CH_2 - Cl + HCl$$

 $\mathrm{CH_3} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{Cl}$ ,  $\mathrm{NaOH(aq)}$  এর সাথে বিক্রিয়ায় ইথানল উৎপশ্ন করে-

$$CH_3CH_2 - Cl + NaOH(aq) \longrightarrow CH_3 - CH_2 - OH + NaCl$$

ইথানলের তীব্র জারণে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন হয়:

$$\mathsf{CH}_3 - \mathsf{CH}_2 - \mathsf{OH} \xrightarrow{[0]} \mathsf{CH}_3 \mathsf{CH}_3 \mathsf{CH}_0 \xrightarrow{[0]} \mathsf{CH}_3 \mathsf{COOH}$$

CH3COOH এর সাথে সোডালাইম (NaOH + CaO) এর বিক্রিয়ায় ডিকার্বস্তিলেশন বিক্রিয়ায় মিথেন উৎপন্ন হয়।

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$
  
 $CH_3COONa \xrightarrow{NaOH} CH_4(Z) + Na_2CO_3$ 

এভাবে উচ্চতর অ্যালকেন (যেমন: ইথেন) থেকে নিমুতর অ্যালকেন (যেমন: মিথেন) প্রস্তুত করা সম্ভব।

$$C_n \overset{H_{2n-2}}{\underset{(X)}{\longrightarrow}} \xrightarrow{H_2} \overset{B}{\longrightarrow} \overset{Z}{\longrightarrow} Y$$
(অপ্রতিসম)

[BB'23]

এখানে, n = 4

- (গ) Y এর সাথে  $H_2O_2$  এর উপস্থিতিতে HBr এর বিক্রিয়ার কৌশল ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের Y যৌগটি হলো অপ্রতিসম অ্যালকিন যা HBr এর সাথে  $m H_2O_2$  এর উপস্থিতিতে বিক্রিয়া করার সময় বিপরীত মার্কনিকভ নীতি অনুসরণ করা হয়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে

$$C_4H_6 \xrightarrow{H_2} C_4H_8 \xrightarrow{CH_3-CH=CH-CH_3} C_4H_8 \xrightarrow{CH_3-CH_2-CH=CH_2} C_4H_8 \xrightarrow{CH_3-CH_2-CH=CH_2} Y (অপ্রতিসম)$$

সুতরাং Y হচ্ছে  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH} = \mathrm{CH_2}$  (বিউট-1-ইন) যা  $\mathrm{H_2O_2}$  এর উপস্থিতিতে  $\mathrm{HB_1}$  এর সাথে বিক্রিয়ায় খারাসের নীতি অনুসরণ করে।  $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$  এর সাথে  $H_2O_2$  এর সাথে উপস্থিতিতে HBr এর বিক্রিয়ার কৌশল নিমুরূপ:

$$CH_{3}-CH_{2}-CH=CH_{2}+HBr \xrightarrow{H_{2}O_{2}} CH_{3}-CH_{2}-CH_{2}-Br \xrightarrow{(99\%)} CH_{3}-CH_{2}-CHBr-CH_{3}$$

## **Marketion कार्यक के कार्या कराविक के कार्या कर कराविक के कार्या कराविक कराविक के कार्या कराविक कराव**

প্রথম ধাপে হাইদ্রোজেন পার অক্সাইড উত্তপ্ত অবস্থায় বিয়োজিত হয়ে দুটি  $\left(H-O\right)$  ফ্রি-রেডিকেল উৎপন্ন করে। পরে এটি H আক্রমণ করে ব্রোমিন ফ্রি-রেডিকেল (Br) তৈরি করে। এটি দ্বিতীয় ধাপে বিউটিনকে আক্রমণ করে অধিক স্থায়ী  $2^\circ$  ব্রোমো আলকার্ট রেডিকেল অধিক পরিমাণ (99%) উৎপন্ন করে।  $2^\circ$  ব্রোমো আলকাইল ফ্রি-রেডিকেল বিক্রিয়ায় হাইদ্রোজেন পরমাণু (H) গ্রহণ বিপরীত মারকনিকভের নিয়ম মতে অধিক পরিমাণ 1-ব্রোমো বিউটেন উৎপন্ন হয়। অন্যদিকে, কম স্থায়ী  $1^\circ$  ফ্রি রেডিকেল থেকে পরিমাণ 2 ব্রোমো বিউটেন উৎপন্ন হয়।

প্রথম ধাপে,

$$H-0 \cdot \cdot \cdot 0-H \longrightarrow 2H-0$$
'  $H-0 \cdot + H \cdot \cdot \cdot Br \longrightarrow H-0H+Br$ ' [ব্রোমিন ফ্রি-রেডিকেল]

দ্বিতীয় ধাপে.

$$\mathrm{Br}^{\:\raisebox{3.5pt}{\text{\circle*{1.5}}}} + \mathrm{CH}_3 - \mathrm{CH}_2 - \mathrm{CH} = \mathrm{CH}_2 - \mathrm{CH}_3 - \mathrm{CH}_2 - \mathrm{CH}_3 - \mathrm{CHBr}$$
 অধিক ছায়ী (2°)

$$\mathrm{Br}^{\text{-}}+\mathrm{CH}_3-\mathrm{CH}_2-\mathrm{CH} \stackrel{\centerdot}{=} \mathrm{CH}_2 \stackrel{}{\longrightarrow} \mathrm{CH}_3-\mathrm{CH}_2-\mathrm{CHBr}-\mathrm{CH}_2$$

তৃতীয় ধাপে,

$$CH_3-CH_2-CHBr-\dot{C}H_2+H\cdot\cdot Br\longrightarrow CH_3-CH_2-CH-CH_3+\dot{B}r$$

এভাবে  $\rm H_2O_2$  এর উপস্থিতিতে বিউট-1-ইন  $\rm HBr$  এর সাথে ফ্রি র্য়াডিকেল সংযোজনের মাধ্যমে বিপরীত মার্কনিকভ নীতি অনুস ব্রোমোবিউটেন অধিক পরিমাণ (99%) উৎপন্ন হয়।

$$C_n H_{2n+2} \xrightarrow{h\nu} C_n H_{2n+1} Cl \xrightarrow{KOH(aq)} R$$

$$Q$$

$$Q$$

জিদীপকের P যৌগের গঠন অরবিটাল সংকরণের আলোকে বর্ণনা কর।

(গ) উত্তর: উদ্দীপকের P যৌগটি হলো মিথেন (CH<sub>4</sub>) যার সংকরায়ন sp³।
sp³ সংকরিত কার্বন পরমাণুর CH<sub>4</sub> অণু গঠন:

কার্বন পরমাণুর প্রতিটি sp³ সংকর অরবিটালে একটি করে বিজোড় ইলেকট্রন থাকে, যা 4টি H পরমাণুর 1s¹ অরবিটালের সাথে হ অধিক্রমণের মাধ্যমে 4টি C — H সিগমা বন্ধন সৃষ্টি হয় ফলে মিথেন অণু (CH<sub>4</sub>) গঠিত হয়। মিথেনের অণুতে বন্ধন কোণ 1095 প্রত্যেকটি সমযোজী C — H বন্ধন দূরতৃ হলো 0.110 nm। CH<sub>4</sub> অণুর আকৃতি চতুস্তলকীয়।

এভাবে, sp³ সংকরায়ণের মাধ্যমে মিথেন অণু গঠিত হয়।

[]

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২





1.2-মিথাইল বিউটিন- $1 \xrightarrow{HBr} A(90\%) + B(10\%)$ (শৌণ উৎপানক)

[CB'23]

- 2. A যৌগ NaOH(aq) C যৌগ
- উদ্দীপকের বিক্রিয়া সম্পন্ন করে A ও B উৎপাদক গঠনের শতকরা পরিমাণের ভিন্নতা বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের অপ্রতিসম অ্যালকিনের সংযোজনে উৎপন্ন A ও B এর শতকরা পরিমাণে ভিন্নতার কারণ হলো কার্বোক্যাটায়নের স্থায়িত্বের

ভিন্নতা। উদ্দীপকের যৌগটি হলো-2-মিথাইল বিউটিন-1 
$$\left( \mathrm{CH_2} = \mathrm{C} - \mathrm{C_2H_5} \right)$$

মার্কনিকভের নিয়ম মতে অপ্রতিসম অ্যালকিনের সাথে অপ্রতিসম বিকারকের বিক্রিয়ায় H বা ধনাত্মক প্রান্তটি অ্যালকিনের দ্বিবন্ধনযুক্ত যে কার্বনে বেশি H পরমাণু আছে প্রধানত সে কার্বনের সাথে যুক্ত হয়।

এখানে 2-মিথাইল বিউটিন-1 একটি অপ্রতিসম অ্যালকিন এর সাথে অপ্রতিসম বিকারক HBr এর বিক্রিয়া মার্কনিকভের নিয়ম মেনে চলে HBr দ্বারা বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করা হলো।

$$\begin{array}{c} \text{CH}_{2} = \text{C} - \text{C}_{2}\text{H}_{5} + \overset{+}{\text{H}}\text{Br}^{-} \longrightarrow \\ \overset{|}{\text{CH}_{3}} = \overset{-}{\text{C}} - \text{C}_{2}\text{H}_{5} \xrightarrow{\text{Br}^{-}} \text{CH}_{3} - \text{CBr} - \text{C}_{2}\text{H}_{5} (90\%) \\ \overset{|}{\text{CH}_{3}} = \overset{|}{\text{CH}_{3}} & \overset{|}{\text{CH}_{3}} \\ \overset{+}{\text{CH}_{2}} - \overset{+}{\text{CH}_{2}} - \overset{+}{\text{CH}_{2}} - \overset{+}{\text{CH}_{2}} - \overset{+}{\text{CH}_{2}} - \overset{+}{\text{CH}_{2}} - \overset{+}{\text{CH}_{3}} (10\%) \\ \overset{|}{\text{CH}_{3}} = \overset{|}{\text{CH}_{3}} & \overset{|}{\text{CH}_{3}} & \overset{|}{\text{CH}_{3}} \end{array}$$

ইলেকট্রোফাইল H<sup>+</sup> যে দ্বিবন্ধন যুক্ত কার্বনকে আক্রমণ করে তার পাশের কার্বনে ধনাত্মক আয়ন (কার্বোক্যাটায়ন) তৈরি হয়। 2-মিথাইল বিউট1-ইন অ্যালকিনটি থেকে এভাবে 3° ও 1° কার্বোক্যাটায়ন উৎপন্ধ হয়। কিন্তু 3° কার্বোক্যাটায়নের স্থায়িত্ব 1° কার্বোক্যাটায়ন অপেক্ষা বেশি বলে
3° কার্বোক্যাটায়ন অধিক পরিমাণ (90%) উৎপন্ধ হয়। পরবর্তীতে কার্বোক্যাটায়নকে বিকারকের অপর অংশ Br<sup>-</sup> আক্রমণ করে যুত যৌগ
উৎপন্ধ করে। এক্ষেত্রে 3° অ্যালকাইল ব্রোমাইড প্রধান উৎপাদ (90%) আর 1° অ্যালকাইল ব্রোমাইড গৌণ উৎপাদ (10%)।
তাই বলা যায়, A ও B উৎপাদ গঠনের শতকরা পরিমাণ ভিন্ন হওয়ার মূল কারণ কার্বোক্যাটায়নের স্থিতিশীলতা ও মার্কনিকভের নীতি।



$$A\left(C_{n}H_{2n-2}\right) \xrightarrow[(n=3)]{Ni/Pt} B \xrightarrow[(ii)Zn/H_{2}O]{(ii)Zn/H_{2}O} C + D$$
[CB'23]

- (গ) উদ্দীপকের A যৌগের অম্লধর্মীতা সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।
- গে) উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি হলো প্রোপাইন (CH ≡ C − CH3)। যার প্রান্তীয় কার্বনের সংকরণে s অরবিটালের বৈশিষ্ট্য বেশি হওয়ায় এটি অন্নধর্মীতা প্রদর্শন করে।

প্রোপাইন বা অ্যালকাইন-1 যৌগ অমুধর্মী (মৃদু)। মূলত প্রোপাইনে কার্বন sp সংকরিত, যাতে C-C দৈর্ঘ্য তুলনামূলক ছোট তথা  $0.120~\mathrm{nm}$  আবার sp সংকরিত অরবিটালে s এর ধর্ম বৃদ্ধির সাথে সাথে তড়িং ঋণাত্মকতা বৃদ্ধি পায় তাই  $\mathrm{sp}^2$  বা  $\mathrm{sp}^3$  এর তুলনায়  $\mathrm{sp}^3$  সংকরণে কার্বন তড়িং ঋণাত্মকতা বেশি। এজন্য C-H বন্ধন এর বন্ধন শেয়ারকৃত ইলেকট্রন কার্বনের দিকে আসে, যেহেতু C-C বন্ধন দৈর্ঘ্য তুলনামূলক কম। ফলে C-H বন্ধন তুলনামূলক দুর্বল হয়ে পড়ে। প্রান্তে থাকার কারণে C-H সহজেই প্রতিস্থাপিত হতে পারে। ফলে প্রোপাইন প্রোটন (C-H) দানের মাধ্যমে এসিড হিসেবে কাজ করে। প্রোপাইল অ্যামোনিয়া যুক্ত সিলভার নাইট্রেট ও অ্যামোনিয়া যুক্ত কিউপ্রাস কোরাইডের সাথে বিক্রিয়া করে C-H প্রতিস্থাপন করে যথাক্রমে সাদা ও লাল অধঃক্ষেপ তৈরি করে।

$$\begin{aligned} \mathsf{CH} & \equiv \mathsf{C} - \mathsf{CH}_3 + [\mathsf{Ag}(\mathsf{NH}_3)_2] \mathsf{NO}_3 \to \mathsf{Ag} \, \mathsf{C} \\ & \equiv \mathsf{C} - \mathsf{CH}_3 \downarrow + \mathsf{NH}_4 \mathsf{NO}_3 + \mathsf{NH}_3 \\ \mathsf{CH} & \equiv \mathsf{C} - \mathsf{CH}_3 + [\mathsf{Cu}(\mathsf{NH}_3)_2] \mathsf{CI} \to \mathsf{CuC} \\ & \equiv \mathsf{C} - \mathsf{CH}_3 \downarrow + \mathsf{NH}_4 \mathsf{CI} + \mathsf{NH}_3 \end{aligned}$$

এ বিক্রিয়াদ্বয় থেকে দেখা যায়, প্রোপাইন এর প্রান্তে থাকা H প্রতিস্থাপিত হয় ফলে এটি অম্লীয় আচরণ করে।



- (i)  $CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow X + Ca(OH)_2$
- (ii)  $Y \stackrel{H_2}{\leftarrow} X \xrightarrow{Pd. BaSO_4} X \xrightarrow{Fe \stackrel{\pi eq}{\rightarrow}} Z$
- (গ) X ও Y গ্যাসের মিশ্রণ থেকে উপাদানদ্বয়কে কীভাবে পৃথক করা যায় তা সমীকরণসহ লেখ।



- Educationblog24 co
- উত্তর: উদ্দীপকের X ও Y যৌগটি হলো অ্যালকাইন ও অ্যালকিন যাদের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যে ভিন্নতা থাকায় টলেন বিকারক ও 😘 (17) দ্রবণের মাধ্যমে পৃথক করা যায়। উদ্দীপকের বিক্রিয়া দৃটি সম্পূর্ণ করে পাই,

(i) 
$$CaC_2 + H_2O \longrightarrow CH \equiv CH + Ca(OH)_2$$
 (ii)  $CH_2 = CH_2 \stackrel{H_2}{\longleftarrow} CH \equiv CH \xrightarrow{Fe^{\pi / 9}} CH \stackrel{Fe^{\pi / 9}}{\longrightarrow} CH \stackrel{Fe^{\pi / 9}$ 

এখানে X হলো ইথাইন এবং Y হলো ইথিন। X ও Y গ্যাস মিশ্রণে অ্যামোনিয়া যুক্ত সিলভার নাইট্রেট যোগ করলে X (ইথাইন) hoবিক্রিয়া করে সিলভার অ্যালকাইনাইডের সাদা অধঃক্ষেপ গঠন করলেও Y (ইথিন) কোন বিক্রিয়া করে না।

$$CH \equiv CH + 2[Ag(NH_3)_2]NO_3 \longrightarrow Ag. C \equiv C. Ag(s) + NH_4NO_3(aq) + NH_3(g)$$
 সিলভার আাসিটিলাইড (সাদা)

$$CH_2 = CH_2 + [Ag(NH_3)_2]NO_3 \longrightarrow No Reaction$$

ইথাইনাইডের সাথে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়। কিন্তু Y (ইথিন) এর সাথে কোন বিক্রিয়া হবে না।

$$CH \equiv CH(g) + 2Na(s) \xrightarrow{\text{SSM NH}_3} Na. C \equiv C. Na(s) + H_2(g)$$
  
s)ਵੈਨਿਸ਼ਾਰਿਕ গ্যাস

এভাবে ইথাইন ও ইথিন মিশ্রণ থেকে উপাদানদ্বয়কে পৃথক করা যায়।

08.

$$\begin{array}{c} A\text{- wq} & \xrightarrow{} \text{সমাণু (C)} \xrightarrow{O_3} \\ \xrightarrow{H_2O, \ Zn} \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{HCHO} \\ \\ \xrightarrow{} \text{সমাণু (D)} \xrightarrow{O_3} \\ \xrightarrow{} \text{2D} \text{ wনুরূপ কার্বনিল যৌগ} \end{array}$$

- (घ) উপযুক্ত কৌশলসহ দেখাও যে, (C) যৌগটি মার্কনিকভের সূত্র মেনে চলে।
- উত্তর: C যৌগটি হলো বিউটিন  $-1(CH_3-CH_2-CH_2-CH_2)$  যা অপ্রতিসম কার্বন হওয়ায় এটি মার্কনিকভ নীতি অনুসরণ কর মার্কনিকভের নিয়ম মতে অপ্রতিসম অ্যালকিনের সাথে অপ্রতিসম বিকারকের বিক্রিয়ায় বিকারকের H বা ধনাত্মক প্রান্তটি আ দ্বিবন্ধনযুক্ত যে কার্বনে বেশি H পরমাণু থাকে প্রধানত সে কার্বন পরমাণুতে যুক্ত হয়। এখানে C যৌগ, বিউটিন-  $1(CH_3-CH_2-CH=CH_2)$  একটি অপ্রতিসম অ্যালকিন। এর সাথে অপ্রতিসম বিকারক HX এর মার্কনিকভ নিয়ম মেনে চলে।

HX কে HBr ধরে বিক্রিয়া সম্পন্ন করা হলো-

$$\mathsf{CH_3CH_2-CH} = \mathsf{CH_2} + \overset{+}{\mathsf{H}}\mathsf{Br}^- \longrightarrow \begin{cases} \mathsf{CH_3} - \mathsf{CH_2} - \overset{+}{\mathsf{CH}} - \mathsf{CH_3} \xrightarrow{\mathsf{Br}^-} \mathsf{CH_3} - \mathsf{CH_2} - \overset{\mathsf{I}}{\mathsf{CH}} - \mathsf{CH_3}(90\%) \\ \mathsf{CH_3} - \mathsf{CH_2} - \mathsf{CH_2} - \overset{+}{\mathsf{CH_2}} \xrightarrow{\mathsf{Br}^-} \mathsf{CH_3} - \mathsf{CH_2} - \mathsf{CH_2} - \mathsf{CH_2} + \mathsf{CH_3}(90\%) \end{cases}$$

ইলেকট্রোফাইল H<sup>+</sup> বিউটিনের দ্বি-বন্ধনযুক্ত কার্বনকে আক্রমণ করে কার্বোক্যাটায়ন গঠন করে। এক্ষেত্রে 1° ও 2° উভয় কার্বেং উৎপন্ন হলেও 2° অধিক পরিমাণ (90%) উৎপন্ন হয়। কেননা 2° কার্বোক্যাটায়নের স্থায়িত্ব বেশি। পরবর্তীতে Br কার্বোক্যাটায়নগুলোকে আক্রমণ করেও বিউটাইল ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে মার্কনিকভ নীতি অনুসারে মুখ্য উৎপাদ 2-ব্রো<sup>মো</sup> (90%) ও গৌণ উৎপাদ ।-ব্রোমোবিউটেন (10%)। সুতরাং, C বা (অ্যালকিন-1) মার্কনিকভ নিয়ম মেনে চলে।

- দটি যৌগ A ও B যাদের আণবিক সংকেত যথাক্রমে  $C_5H_{10}$  ও  $C_5H_8$ . 09.
  - (घ) B যৌগের সম্ভাব্য সমাণুসমূহের মধ্যে কোনটি অম্লধর্মীতা প্রদর্শন করে? সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের B যৌগটি হলো  $C_5H_8$  যা সাইক্নো অ্যালকিন ও অ্যালকাইন দুই সমাণুই প্রদর্শন করে। এদের  $\pi$ ধো  $^{(8)}$ (FI) অ্যালকাইন-। হলে সেটি অম্লধর্মী হবে। B गৌগের সম্ভাব্য সমাণুসমূহ (CsHa)।

$$_{CH_{3}}^{5}$$
  $_{CH_{2}}^{4}$   $_{CH_{2}}^{3}$   $_{CH_{2}}^{2}$   $_{CH_{2}}^{1}$   $_{CH_{3}}^{2}$   $_{CH_{2}}^{1}$   $_{CH_{3}}^{2}$   $_{CH_{3}}^{1}$   $_{CH_{3}}^{2}$   $_{CH_{3}}^{$ 

R

15

[MB'22]

0

অ্যালকাইন-1 অম্লধর্মী হওয়ায় এদের মধ্যে পেন্টাইন-1 বেশি অম্লীয়। 3-মিথাইল বিউটাইন-1 তুলনামূলক কম অম্লীয়। যেসকল যৌগ (H\*) প্রোটন ত্যাগ করে তারা অম্লীয় হয়। অ্যালকাইন-1 এর প্রান্তীয় কার্বন হাইড্রোজেন বন্ধনদৈর্ঘ্য তুলনামূলকভাবে কম। কার্বন-হাইড্রোজেন বন্ধনজোড় ইলেকট্রন কার্বন তার অধিক তড়িৎঋণাত্মকতার কারণে নিজের দিকে টেনে নেয়। বন্ধনটি দুর্বল হয়। ফলে H পরমাণু সহজেই ধাতু বা ধাতুর ন্যায় ক্রিয়াশীল মূলকের সাথে বিক্রিয়া করে ধাতব অ্যালকানাইডের অধঃক্ষেপ তৈরি করে। তাই, অ্যালকাইন-1 গুলো অম্লধর্মী হয়।

$$\begin{array}{c} C_{3}H_{7}-C\equiv CH+Na\longrightarrow C_{3}H_{7}-C\equiv C\ Na\downarrow +H_{2}\uparrow \\ C_{3}H_{7}-C\equiv CH+\left[Ag(NH_{3})_{2}\right]NO_{3}\longrightarrow C_{3}H_{7}-C\equiv C\ Na\downarrow +H_{2}\uparrow \\ CH_{3}\longrightarrow CH-C\equiv CH+Na\longrightarrow CH_{3}\longrightarrow CH-C\equiv C\ Na+H_{2}\uparrow \\ CH_{3}\longrightarrow CH-C\equiv CH+Na\longrightarrow CH_{3}\longrightarrow C$$

পেন্টাইন-1 এবং 3-মিথাইলবিউটাইন-1 এর মধ্যে, পেন্টাইন-1 এর অনুবন্ধী ক্ষার ত্রিবন্ধনের রেজোন্যান্সের কারণে বেশি স্থায়ী হয়। অন্যদিকে 3-মিথাইল বিউটাইনে —(CH<sub>3</sub>) মূলক থাকায় স্টেরিক বাধার কারণে এটির অনুবন্ধী ক্ষার অস্থায়ী হয় যে কারণে পেন্টাইন-1 বেশি অম্লীয়। অর্থাৎ বলা যায়, পেন্টাইন-1 ও 3-মিথাইল বিউটাইন-1 এই অ্যালকাইন-1 গুলো অম্লধর্মী।

(ঘ) Y-যৌগ থেকে অ্যালকিন পাওয়া সম্ভব কিনা? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: উদ্দীপকের Y যৌগটি হলো একটি অ্যালকোহল ইথানল (CH<sub>3</sub> – CH<sub>2</sub> – OH) অ্যালকোহল হতে অ্যালকিন পাওয়া সম্ভব
ভিহাইড্রেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে।

$$\begin{aligned} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{H}_2 \text{SO}_4 & \xrightarrow{180^{\circ}\text{C}} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \text{O} + \text{H}_2 \text{SO}_4 \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} & \xrightarrow{350 - 400^{\circ}\text{C}} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \text{O} \end{aligned}$$

অথবা,

নিচে এর ক্রিয়া-কৌশল বর্ণনা করা হলো:

शाल-১: 
$$CH_3 - CH_2 - \ddot{Q}H + \ddot{H} - \overset{\delta^-}{OSO_3H} \xrightarrow{100^{\circ}C} CH_3 - CH_2 - HSO_4 + H_2O$$

$$CH_3 - CH_2 - HSO_4 \xrightarrow{180^{\circ}C} CH_2 = CH_2 + H_2SO_4$$

প্রথম ধাপে ইথানল  $100^\circ$ C তাপমাত্রায়  $H_2SO_4$  এর সাথে বিক্রিয়া করে ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট তৈরি করে। বিতীয় ধাপে ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট  $180^\circ$ C তাপমাত্রায় ইথিন গ্যাস ও  $H_2SO_4$  পুনরুৎপাদন করে। তবে এক্ষেত্রে অবশ্যই ইথানলের তুলনায়  $H_2SO_4$  পরিমাণে বেশি নিতে হবে এবং উচ্চ তাপমাত্রা  $180^\circ$ C প্রয়োগ করতে হবে। অন্যথায় ইথার উৎপন্ন হতে পারে।

বিকল্প পদ্ধতি হিসেবে নিরুদক হিসেবে  ${
m Al}_2{
m O}_3$  ও 350 — 400°C তাপমাত্রা ব্যবহার করলেও ইথানল থেকে ইথিন তৈরি করা সম্ভব। পরিশেষে বলা যায়, ইথানল থেকে নিরুদনের মাধ্যমে অ্যালকিন ইথিন পাওয়া সম্ভব।

$$\begin{array}{c} & & & \\ & &$$

 $2CH_3CI + 2Na \xrightarrow{\text{Sep Selis}} Z + 2NaCI$ 

(গ) কার্বনিল যৌগ থেকে কীরূপে Z তৈরি করবে?

<sup>(গ)</sup> উত্তর: উদ্দীপকের Z যৌগটি হলো ইথেন যা কার্বনিল হতে উলফ-কিশনার বা ক্লিমেনসন বিজারণ দ্বারা তৈরি করা সম্ভব। উদ্দীপকের দ্বিতীয় বিক্রিয়াটি,

· Z হলো ইথেন। কার্বনিল যৌগ হতে নিম্নে ইথেন প্রস্তুত করা হলো।

$$CH_3 - \overset{O}{C} - H + [H] \xrightarrow{Zn-Hg} CH_3 - CH_3 + H_2O$$

কার্বনিল যৌগ ক্লিমেনসন বিজারণের মাধ্যমে অ্যালকেনে পরিণত হয়। এক্ষেত্রে কার্বনিল মূলক গাঢ় HCl ও Zn / Hg এর উপস্থিতিতে বিজারিত হয়ে মিথিলিন মূলকে পরিণত হয়। এভাবে ইথান্যাল থেকে ক্লিমেনসন বিজারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে ইথেন তৈরি করা যাবে।

Educationblog24 company of the compa

12.

 $R-CH=CH_2 \longrightarrow R-CH_2-CH_2Br(10^{\circ}v)$   $R-CH-CH_3(90^{\circ}v)$   $R-CH-CH_3(90^{\circ}v)$ 

- গ্রেণ প্রমান করে। প্রত্যান করি।প্রান্তর করে।প্রান্তর করে।</l
- শ্রদত্ত সমীকরণটির 10% উৎপাদকে 90% উৎপাদে পরিগত করতে করণীয়—ক্রিয়াকৌশগসহ বিশ্লেষণ কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের উৎপাদে কার্বোক্যাটায়নের স্থায়িতৃ বেশি হওয়ায় ৭০% উৎপাদ তৈরি হয়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াওলো সম্পূর্ণ করে পাই,

$$R-CH_2-CH_2Rr(10\%)$$
 $1^{\circ}$ আলকাইল ব্রোমাইড

 $R-CH-CH_2$ 
 $\longrightarrow R-CH-CH_3(90\%)$ 
 $\stackrel{|}{=}$ 
 $R-CH-CH_3(90\%)$ 
 $\stackrel{|}{=}$ 
 $R-CH-CH_3(90\%)$ 
 $\stackrel{|}{=}$ 
 $R-CH-CH_3(90\%)$ 

মার্কনিকভের নীতি অনুযায়ী, "অপ্রতিসম অসম্পৃক্ত যৌগের সাথে অপ্রতিসম বিকারকের যুত বিক্রিয়ায় বিকারক অণুর ঋণাত্মক অংশ । সংখ্যক H পরমাণু বিশিষ্ট অসম্পৃক্ত কার্বন পরমাণুতে যুক্ত হবে।"

প্রথমত অ্যালকিন-1 এর দ্বি-বন্ধন যুক্ত কার্বনকে H<sup>+</sup> ইলেকট্রোফাইল আক্রমণ করে কার্বোক্যাটায়ন গঠন করে। এক্ষেত্রে 2° কার্বোক্যাটা অধিক পরিমাণ ও 1° কার্বোক্যাটায়ন কম পরিমাণ উৎপন্ন হয়। কেননা 2° কার্বোক্যাটায়নের শ্বায়িত্ব 1° কার্বোক্যাটায়ন অপেক্ষা বেশি। পরবর্তী কার্বোক্যাটায়নের সাথে বিকারকের ঋণাত্মক অংশ যুক্ত হয়ে আলকাইল ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়। স্বাভাবিক ভাবেই 2° অ্যালকাইল ব্রোমাইড এখ মুখ্য উৎপাদ এবং 1° আলকাইল ব্রোমাইড গৌণ উৎপাদ। এখানে মার্কনিকভ নীতি অনুসৃত হয়েছে।

এ নীতি অনুসারে, অ্যালকিন-1 এর সাথে অপ্রতিসম বিকারক HBr এর যুত বিক্রিয়ায় HBr এর ঋণাত্মক অংশ (Br<sup>-</sup>) অ্যালকিন-1 এর পাশে কম সংখ্যক H পরমাণু অর্থাৎ 2-নং কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়েছে এবং ধনাত্মক অংশ (H<sup>+</sup>) 1 নং কার্বনে যুক্ত হয়ে প্রধান উংগ 2° অ্যালকাইল ব্রোমাইড 90% তৈরি করেছে।

সূতরাং, মার্কনিকত নীতি অনুসরণের মাধ্যমে প্রদত্ত সমীকরণে ৭০% উৎপাদটি পাওয়া যাবে।

উত্তর: প্রদত্ত সমীকরণটির 10% উৎপাদকে 90% উৎপাদে পরিণত করতে জৈব পারঅক্সাইড বাবহার করতে হবে যাকে খারাসের নীতি বা
 এটি বিপরীত মার্কনিকভ নীতি নামেও পরিচিত।

$$R-CH=CH_{2}\xrightarrow{HBr}$$

$$R-CH_{2}-CH_{2}Br (90\%)$$

$$R-CH=CH_{3} (10\%)$$

$$R-CH=CH_{3} (10\%)$$

এই যুত বিক্রিয়া মুক্ত মূলক কলাকৌশলের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়।
১ম ধাপ: পার অক্সাইডের বিভাজনে মুক্ত আলকোক্তি মূলক উৎপন্ন হয়।

$$R - O - O - R \xrightarrow{A} 2R - O$$

২য় ধাপ: উৎপন্ন মুক্ত মূলক HBr এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে ব্রোমিন মুক্ত মূলক উৎপন্ন করে।

$$R - O \cdot + HBr \rightarrow R - OH + Br \cdot$$

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



বিশ্ববিং এম থাপা মৃক্ত মূলক ৪৮। অপ্রতিসম আলিকিনের দ্বি-বন্ধনমূক্ত কার্বন প্রমাণুর দুটির মধ্যে সেই C প্রমাণুতে মুক্ত হয় যাতে বেশি পৃথিত মূক্ত মূলক উৎপন্ন হয়। 2° মূক্তমূলক 1° মূক্তমূলক অপেক্ষা অধিক মূখিত।

R-CH-CH<sub>2</sub>

$$\xrightarrow{Br}$$
 $R$ -CH-CH<sub>2</sub>(1°)
 $R$ -CH-CH<sub>2</sub>Br(2°)

হর্ব ধাপ: বেশি সৃস্থিত 2° মুক্ত মূলকের সঙ্গে HBr এর বিক্রিয়া 1° ব্রোমো অ্যালকেন তৈরি হবে।

সমান্তি: Br+ Br+ Dr

সুকরাং, প্রদান্ত সমীকরণাটের 10% উৎপাদাটিকে 90% উৎপাদে পরিণত করতে হলে জৈব পার অক্সাইড ব্যবহার করতে হবে যাতে করে বিপরীত মার্কনিকভ নীতি অনুস্ত হয়।

$$A \xrightarrow{\text{Pd. Suco}_4} B \xrightarrow{\text{O}_3} C + D + ZnO$$
;  $A$  যৌগাট তিন কার্বনবিশিষ্ট আলকাইন।

[RB'19]

প) A e B হৌসের পার্যকাস্টক পরীক্ষা সমীকরণসহ বর্ণনা কর।

 ক্রিব: উদ্দীপকের A ও B যৌগদ্বয় হলো যথক্রেমে প্রোপাইন ও প্রোপিন। যাদের মধ্যে জারণ, টলেন বিকারক ও অন্যান্য উপাদান দ্বারা পার্থকা করা যায়,

$$CH_3 - C \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd + BasO_4} CH_3 - CH = CH_2$$
  
খ্রোপাইন (A)

শ্রোপিন ও শ্রোপাইনের পার্ছক্যসূচক পরীক্ষা নিচে দেখানো হলো:

(i) 
$$CH_3 - C \equiv CH + [O] \xrightarrow{KMnO_4} CH_3 - COOH + CO_2$$
  
 $CH_3 - CH = CH_2 + [O] \xrightarrow{KMnO_4} CH_3 - CH - CH_2$ 

ক্ষারীয়  ${
m KMnO_{ullet}}$  দূবণ এর মধ্য দিয়ে প্রোপিন চালনা করলে প্রোপিলিন গ্লাইকল উৎপন্ন হয়, আর গ্রোপাইন চালনা করলে ইথানয়িক এসিড ও  ${
m CO_2}$  উৎপন্ন হয়।

(iii) 
$$CH_3 - C \equiv CH + [Ag(NH_3)_2]NO_3 \Rightarrow CH_3 - C \equiv CAg \downarrow + NH_4NO_3 + H_2O_3$$

$$CH_3 - CH = CH_2 + [Ag(NH_3)_2]NO_3 \longrightarrow No reaction$$

(iv) 
$$CH_3 - C \equiv CH + [Cu(NH_3)_2]Cl_2 \longrightarrow CH_3 - C \equiv CCu + NH_4Cl + H_2O$$

$$CH_3 - CH = CH_2 + [Cu(NH_3)_2]CI_2 \longrightarrow No reaction$$

(v) 
$$CH_3 - C \equiv CH + O_3 \longrightarrow CH_3 - C \xrightarrow{O} CH + H_2O \xrightarrow{Zn} CH_3 - C - C - H$$

$$\mathsf{CH_3} - \mathsf{CH} = \mathsf{CH_2} + \mathsf{O_3} \longrightarrow \mathsf{CH_3} - \mathsf{CH} \xrightarrow{\mathsf{O}} \mathsf{CH_2} + \mathsf{H_2O} \xrightarrow{\mathsf{Zn}} \mathsf{CH_3CHO} + \mathsf{HCHO}$$

অর্থাৎ, উপরে উল্লিখিত বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে প্রোপিন ও প্রোপাইনের মধ্যে পার্থক্য করা যায়।



## Education blog 4 CO

SET

[JB



- (i)  $CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7+H_2SO_4(Conc.)} 'P' + H_2O$ (ii)  $CH_3-CH-CH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7+H_2SO_4(Conc.)} 'Q' + H_2O$
- (iii)  $CH_3-CH_2-OH+H_2SO_4$  অতিরিক্ত  $\xrightarrow{Q'+H_2O}$  ' $R'+[H_2SO_4+H_2O]$
- (গ) 'P' যৌগকে কীভাবে CH4- এ রূপান্তর করবে? সমীকরণসহ লিখ।
- উত্তর: উদ্দীপকের P যৌগটি হলো ইথান্যাল। ইথান্যাল হতে মিথেন প্রস্তুত করতে কিছু ধারাবাহিক বিক্রিয়া অনুসরণ করতে হরে। (5) বিক্রিয়াটি হলো:  $CH_3CH_2OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7+H_2SO_4} CH_3CHO + H_2O$

ইথান্যালকে পুনরায় জারিত করে ইথানোয়িক এসিড, তারপর NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করিয়ে Na ইথানয়েট ও পরে সোডালাই: সাথে বিক্রিয়া করিয়ে ডিকার্বব্রিলেশনের মাধ্যমে CH4 প্রস্তুত করা হয়।

$$CH_{3}CHO + [O] \xrightarrow{K_{2}Cr_{2}O_{2}} CH_{3}COOH$$

$$CH_{3}COOH + NaOH \rightarrow CH_{3}COONa + H_{2}O$$

$$CH_{3}COONa \xrightarrow{NaOH(CaO)} CH_{4} + Na_{2}CO_{3}$$

অর্থাৎ, উপরের বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে ইথান্যাল থেকে মিথেনে রূপান্তর করা সন্তব।

15.

$$A + O_3 \xrightarrow{CCL_4} B \xrightarrow{Zn,H_2O} \xrightarrow{C} \xrightarrow{RMgX} E \xrightarrow{H^+/H_2O} F \xrightarrow{ZnCL_2+HCl} সাদা অধঃক্ষেপ (দ্রুত)$$

$$D \xrightarrow{RMgX} F \xrightarrow{H^+/H_2O} F \xrightarrow{ZnCL_2+HCl} সাদা অধঃক্ষেপ (৫ – ১০ মিনিট পর)$$

- (গ) বিক্রিয়াসহ A যৌগের গঠন ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি একটি অ্যালকিন যার ওজোনীকরণে অ্যালডিহাইড ও কিটোন তৈরি হয়। উদ্দীপকের E ও F দৃটি। (31) "লুকাস" বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে, ফলে E ও F দুইটি অ্যালকোহল। যেহেতু, E দ্রুত বিক্রিয়া করে তাই বলা যায় E হ অ্যালকোহল ও F যেহেতু 5 – 10 min পর বিক্রিয়া করে F হলো 2° অ্যালকোহল। আর, E তথা 3° অ্যালকোহল উৎপন্ন করতে হলেছি বিকারকের সাথে ''কিটোন'' এর বিক্রিয়া ঘটাতে হয়, ফলে C হলো কিটোন। F তথা 2° অ্যালকোহল উৎপন্ন করতে হলে ''গ্রিগনার্ড বি এর সাথে মিথান্যাল বাদে যেকোন "অ্যালডিহাইড" বিক্রিয়া করাতে হয়। সুতরাং D হলো মিথান্যাল বাদে যেকোনো অ্যালডিহাইডা হলো এমন অ্যালকিন যাকে ওজোনের সাথে বিক্রিয়া করানোর পর আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে অ্যালডিহাইড ও কিটোন পাওয়া যায়।

$$R' = C + O_3 \longrightarrow C \longrightarrow C + H_2O \xrightarrow{P} R' - CO - R'' + RCHO + ZnO$$

$$R'' \longrightarrow R \longrightarrow C \longrightarrow R' - CO - R'' + RCHO + ZnO$$

$$R' - CO - R'' \xrightarrow{RMgX} R' - C - R'' \xrightarrow{ZnCl_2} R' - C - R'' \xrightarrow{Snlst} R' - C - R'' \xrightarrow{Snlst} R' = C - R'' = C - R'' = C - R'' = C - R''' = C - R'' = C$$

$$\begin{array}{c}
RCHO \xrightarrow{RMgX} R \xrightarrow{C} \stackrel{OH}{\underset{R}{\downarrow}} R \xrightarrow{C} \stackrel{CI}{\underset{R}{\downarrow}} R \xrightarrow{RCI_2} R \xrightarrow{CI} \stackrel{CI}{\underset{H}{\downarrow}} R \xrightarrow{CI} + R \downarrow$$

সুতরাং, A যৌগের গাঠনিক সংকেত: R R

### HSC असवाश्क २०२०

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

16.

 $A \xrightarrow{Fe^{-288}} B \xrightarrow{\text{STF HNO}_3} X$   $\xrightarrow{\text{CH}_3 B_1} X^{\text{CH}_3 B_1} X^{\text{CH}_3 B_1}$ 

- ·A' দুই কার্বনবিশিষ্ট অমধর্মী হাইজ্রোকার্বন।
- শে শেশটি অসম্পৃক্ত কিনা সমীকরণের সাহায়্যে দেখাও।
- ্গ) উত্তর: উন্দীপকের A যৌগটি হচ্ছে ইথাইন (CH ≡ CH)। ইথাইনের অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা নিমু সমীকরণের সাহায্যে দেখানো হলোঃ ইথাইনের সাথে সাধারণ তাপমাত্রায় CCl₄ এ দ্রবীভূত হ্যালোজেন যেমন-ব্রোমিন যুক্ত হয়ে প্রথমে ডাইব্রোমাইড ও পরে টেট্রাব্রোমাইড গঠন করে।

$$CH \equiv CH + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \stackrel{Br}{\longrightarrow} \stackrel{Br}{CH} = \stackrel{Br}{CH} \xrightarrow{Br_2} \stackrel{Br}{\longrightarrow} \stackrel{Br}{\longrightarrow}$$

এ বিক্রিয়ায় CCl₄ ও ব্রোমিনের লাল দ্রবণ বিবর্ণ হয় এবং ইথাইন অণুতে অসম্পৃক্ততার উপস্থিতি প্রমাণিত হয়। এতাবে, ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষার মাধ্যমে এটা নিশ্চিত যে, ইথাইন অসম্পৃক্ত জৈব যৌগ।

🔯 নিচের উদীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

$$\begin{array}{c|c} B & \xrightarrow{H_2} & A & \xrightarrow{Fe} & C & \xrightarrow{CH_3Cl} & D \\ \hline \end{array}$$

A = দুই কার্বন অ্যালকাইন

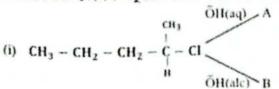
- ম ও B এর মধ্যে পার্থক্যসূচক বিক্রিয়া সমীকরণসহ লিখ।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের A ও B যৌগছয় হলো আলকাইন (ইথাইন) ও আলকেন (ইথেন) যাদের মধ্যে পার্থকাসূচক পরীক্ষা হলো ব্রোমিন দ্রবণ, টলেন বিকারক পরীক্ষা ইত্যাদি। উদ্দীপকের বিক্রিয়া পূর্ণ করে -

সুতরাং দেখা যায় যে A হচ্ছে ইথাইন অর্থাৎ অ্যালকাইন এবং B হচ্ছে ইথেন অর্থাৎ আ্যালকেন।

নিম্নে ইখিন এবং ইথাইন-এর পার্থক্যসূচক বিক্রিয়া সমীকরণসহ দেওয়া হলো:

বিকারক	इरशन	इंधाइन
(i) অ্যামোনিয়া মিগ্রিত AgNO <sub>3</sub> দ্রবণ	(i) কোনো বিক্রিয়া ঘটে না	<ul> <li>(i) সিলতার অ্যালকাইনাইডের সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে।</li> <li>CH ≡ CH + 2[Ag (NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]NO<sub>3</sub> →</li> <li>CAg ≡ C. Ag 1 +2NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> + 2NH<sub>3</sub></li> </ul>
(ii) অ্যামোনিয়া মিশ্রিত কিউপ্রাস ক্রোরাইড দ্রবণ	(ii) কোনো বিক্রিয়া ঘটে না।	<ul> <li>(ii) কপার আলকাইনাইড এর লাল অধঃক্ষেপ পড়ে।</li> <li>CH ≡ CH + 2[Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl →</li> <li>Cu. C ≡ C. Cu 1 +2NH<sub>4</sub>Cl + 2NH<sub>3</sub></li> </ul>
(iu) লাল বর্ণের Br <sub>2</sub> দ্রবণ / Br <sub>2</sub> (CCl <sub>4</sub> )	(iii) বিক্রিয়া করে না, লাল বর্ণ অপরিবর্তিত থাকে	(iii) বৰ্ণহীন ট্রেটা ব্রোমো আলকেন উৎপন্ন করে। $CH \equiv CH + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CHBr_2 - CHBr_2$

🍱 বিক্রিয়া নির্দিষ্ট কৌশল অনুসরণ করে। একটি বিক্রিয়ার উৎপাদনসমূহ সাধারণত নিয়ামক পরিবর্তনের সাথে পরিবর্তিত হয়।



[মিজাপুর কাাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

- (ii)  $CH_3 H + Cl_2 = CH_3CI + HCI(UV$  আলোর উপস্থিতিতে)
- (গ) বিক্রিয়া (ii) এর ফ্রি রেডিক্যাল কৌশল ব্যাখ্যা করো।







[JB'17]

(BB'171



(গ) উত্তর: উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি হল মিথেনের ক্লোরিনেশন।

$$CH_3 - H + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3 - Cl + HCl$$
মিখেন ক্রারাইড

বিক্রিয়াটি মুক্ত মূলক ক্রিয়াকৌশলের মাধ্যমে ঘটে যা মূলত একটি চেইন বিক্রিয়া। এই পদ্ধতিকে মুক্ত মূলক প্রতিস্থাপনও বলা হয়। বিক্রিয়াটি তিনটি ধাপে সম্পন্ন হয়ে থাকে।

প্রথম ধাপ: আলো বা তাপের প্রভাবে  $\mathrm{Cl}_2$  অণুর সমযোজী বন্ধনের সুষম বিভাজন ঘটে এবং ক্লোরিন মুক্ত মূলক ( $\mathrm{Cl}^ullet$ ) উৎপন্ন হয়।

षिতীয় ধাপ: উৎপন্ন ক্রোরিন মুক্ত মূলক(Cl $\cdot$ ) মিথেনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে মিথাইল মুক্তমূলক ( $^{\bullet}$ CH $_3$ ) উৎপন্ন করে। এই মিথাই মূলক ( $^{\bullet}$ CH $_3$ ) অন্য একটি Cl $_2$  অণুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে মিথাইল ক্লোরাইড এবং একটি ক্লোরিন মুক্ত মূলক ( $^{\bullet}$ Cl $^{\bullet}$ ) উৎপন্ন করে।

$$CH_3 - H + Cl^{\bullet} \longrightarrow {}^{\bullet}CH_3 + HCl$$
  
 $Cl - Cl + {}^{\bullet}CH_3 \longrightarrow CH_3 - Cl + Cl^{\bullet}$ 

এভাবেই  $\mathrm{CH_3Cl}$  এর অবশিষ্ট H পরমাণু প্রতিস্থাপিত হয়ে যথাক্রমে  $\mathrm{CH_2Cl_2}$ ,  $\mathrm{CHCl_3}$  এবং  $\mathrm{CCl_4}$  উৎপন্ন করে। তৃতীয় ধাপ: এই ধাপে মুক্ত মূলকগুলো অপসারিত হয়ে কোনো নতুন মুক্ত মূলক উৎপন্ন না করে, দৃটি  $\mathrm{Cl^{ullet}}$  এবং দৃটি  $\mathrm{CH_3}$  পরস্পর হয়ে যথাক্রমে  $\mathrm{Cl_2}$  এবং ইথেন অণু উৎপন্ন করে।

$$Cl^{\bullet} + Cl^{\bullet} \longrightarrow Cl_2$$
  
 ${}^{\bullet}CH_3 + {}^{\bullet}CH_3 \longrightarrow CH_3 - CH_3$ 

এভাবে ফ্রি রেডিক্যাল কৌশলের মাধ্যমে বিক্রিয়া (ii) সম্পন্ন হয়।

[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাভেট ব

19.

সাইক্লোহেক্সিন 
$$\longrightarrow$$
 বিক্রিয়া-A  $\longrightarrow$  1.  $O_3$ ,  $CCl_4$   $\longrightarrow$  2.  $Zn$ ,  $H_2O$   $\longrightarrow$  বিক্রিয়া-B

- (গ) পার-অক্সাইড দ্রবণে বিক্রিয়া-A এর উৎপাদ সম্পর্কে ব্যাখ্যা করো।
- বিক্রিয়া-B এর উৎপাদ কী হতে পারে? কৌশলসহ ব্যাখ্যা করো।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়া-A পার অক্সাইড দ্রবণে হাইড্রোজেন হ্যালাইড দ্রবণ এবং অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের বিক্রিয়ায় সাধার র্যাডিকেল পদ্ধতি পরিলক্ষিত হয়। এই বিক্রিয়া তিন ধাপে সম্পন্ন হয়।

প্রথম ধাপ:

$$R - O^{\bullet} \cdot O - R \rightarrow O^{\bullet}$$
 $R - O^{\bullet} + H^{\bullet} \cdot Br \rightarrow R - OH + Br^{\bullet}$  রোফিন ফ্রি

প্রথম ধাপে জৈব পারঅক্সাইড উত্তপ্ত অবস্থায় বিয়োজিত হয়ে দৃটি অ্যালকোক্সি (R — O·) ফ্রি-রেডিকেল উৎপন্ন করে। পরে এটি। আক্রমণ করে ব্রোমিন ফ্রি রেডিকেল তৈরি করে।

দ্বিতীয় ধাপ:

$$\begin{array}{c|c}
CH_{2} & CH_{2} & CH_{2} \\
CH_{2} & CH_{2} & CH_{2}
\end{array}$$

$$\begin{array}{c|c}
CH_{2} & CH_{2} & CH_{2} \\
CH_{2} & CH_{2}
\end{array}$$

$$\begin{array}{c|c}
CH_{2} & CH_{2} & CH_{2}
\end{array}$$

2° ফ্রি রেডিকেল

দ্বিতীয় ধাপে ব্রোমিন ফ্রি রেডিকেল সাইক্লোহেক্সিনকে আক্রমণ করে 2° ফ্রি রেডিকেল উৎপন্ন করে।

তৃতীয় ধাপ:

$$\begin{array}{cccc} & & & & & & & & \\ & CH_2 & & CH_2 & & CH_2 & & CH_2 & \\ & CH_2 & & CH_2 & & CH_2 & & CH_2 \\ & CH_2 & & CH_2 & & CH_2 & & CH_2 \\ \end{array}$$

তৃতীয় ধাপে 2° ফ্রি-রেডিকেল HBr এর সাথে বিক্রিয়া করে 1° ব্রোমো সাইক্রোহেক্সিন উৎপন্ন করে। সূতরাং উদ্দীপকের বিক্রিয়া-A পার অক্সাইড দ্রবণে ফ্রি রেডিকেল পদ্ধতিতে 1° ব্রোমো সাইক্লোহেক্সিন উৎপন্ন করে।

উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়া-B হল ওজোনোলাইসিস বিক্রিয়া। সাইক্লোহেক্সিনের ওজোনোলাইসিস বিক্রিয়া নিম্নরূপ:

$$\begin{array}{c|c} CH_2 & CH_2 & CH_2 & H \\ CH_2 & CH & CH_2 & CH_2 & C & O \\ CH_2 & CH & CH_2 & CH_2 & C & O \\ CH_2 & CH_2 & CH_2 & C & C & O \\ \end{array}$$

সাইক্লোহেক্সিনে ওজোন সংযোজন একটি জটিল ইলেকট্রোফিলিক প্রক্রিয়া। সাইক্লোহেক্সিন নিক্রিয় CCl4 দ্রাবকে দ্রবীভূত করে চালনা করা হলে প্রথম ধাপে সাইক্রোহেক্সিন ওজোনাইড উপন্ন হয়।

দ্বিতীয় ধাপ:

দ্বিতীয় ধাপে ওজোনাইডের আর্দ্রবিশ্নেষণে অ্যালডিহাইড অর্থাৎ 1, 6 হেক্সান ডাইঅ্যাল উৎপন্ন হয়। সূতরাং উদ্দীপকের বিক্রিয়া-B অর্থাৎ সাইক্লোহেক্সিনের ওজোনোলাইসিস বিক্রিয়ায় 1, 6 হেক্সা ডাই অ্যাল উৎপন্ন হয়।

- C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> (G) একটি হাইড্রোকার্বন যার অনেকগুলো সমাণু আছে। তমাধ্যে A হলো একটি অ্যালকেন ও B একটি অ্যালকিন যৌগ। (ঘ) B যৌগটি ব্রোমিন দ্রবণকে বর্ণহীন করলেও A করে না, উপযুক্ত যুক্তি সহকারে ব্যাখ্যা করো। [জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]
- ্ঘ) উত্তর: C4H8 যৌগের মোট পাঁচটি সমাণু রয়েছে। যেহেতু 'A' একটি অ্যালকেন এবং 'B' একটি অ্যালকিন যৌগ, সূতরাং 'A' হলো সাইক্লোবিউটেন এবং 'B' হলো বিউট-2-ইন।

$$CH_2-CH_2$$
  $|$   $|$   $+$   $Br_2$   $\longrightarrow$  কোনো বিক্রিয়া হয় না  $|$   $CH_2-CH_2$   $\longrightarrow$  লাল বর্ণের সাইক্রোবিউটেন রোমিন দ্রবণ

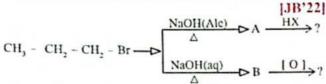
CCI4 মাধ্যমে সাইক্লোবিউটেন Br এর সঙ্গে কোনো বিক্রিয়া করে না। কারণ সাইক্লোবিউটেন একটি অ্যালকেন। অ্যালকেনসমূহে কার্বন-কার্বন একক বন্ধন থাকে যা খুবই শক্তিশালী আর তাই অ্যালকেন রাসায়নিকভাবে নিজিয়। এর ফলে সাইক্লোবিউটেন ব্রোমিন দ্রবণের রং পরিবর্তন করতে পারে না।

$$\mathrm{CH_3} - \mathrm{CH} = \mathrm{CH} - \mathrm{CH_3} + \mathrm{Br_2} \xrightarrow{\mathrm{CCI_4}} \mathrm{CH_3} - \mathrm{CH} - \mathrm{CH} - \mathrm{CH_3}$$
লাল বৰ্ণের  $\mathrm{Br} = \mathrm{Br}$ 
রোমিন স্থাপ 2.3 ভাইরোমো বিউটেন

অপরদিকে বিউট-2-ইন যৌগে কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন রয়েছে যার মধ্যে একটি সিগমা ও অপরটি পাই বন্ধন। পাই বন্ধন দুর্বল হওয়ায় সহজে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারে। এর কারণে ব্রোমিন দ্রবণ বর্ণহীন হয়ে যায়। সূতরাং বিউট-2-ইন অ্যালকিন হওয়ায় ব্রোমিন দ্রবণকে বর্ণহীন করতে পারলেও সাইক্রোবিউটিন অ্যালকেন হওয়ার কারণে ব্রোমিন দ্রবণকে বর্ণহীন করতে পারে না।

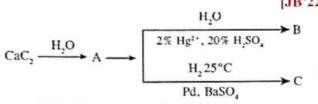
#### নিজে করো

21.



ম যৌগ ও HX এর সংযোজন বিক্রিয়ায় কোনটি প্রধান
 উৎপাদ হবে সংশ্রিষ্ট নীতির আলোকে বিশ্রেষণ কর।

22.



(घ) A ও C এর মধ্যে কোনটি অম্লীয়? বিশ্লেষণ কর।

मुटे कार्वनिविशिष्ट आनकारैन शानारै७.

23.

[Din.B'21]

(গ) C যৌগের অসম্পুক্ততার পরীক্ষা সমীকরণসহ লিখ।

24. একটি জৈব বিক্রিয়া নিমুরূপ:

$$C_2H_5 - \overset{CH_3}{\underset{(A)}{C}} = CHCI + HCI \rightarrow C_2H_5 - \overset{CH_3}{\underset{(B)}{C}} - CH_2$$

জন্দীপকের বিক্রিয়াটি যে নীতির মাধ্যমে সংঘটিত।
 তা ব্যাখ্যা কর।

25. C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>O; এখানে n = 4.

ICE

(গ) উদ্দীপকে যৌগের সমাণুসমূহের একটি সমাণু ভিহাইজ্রোজিনেশান প্রক্রিয়ায় অ্যালকিন প্রস্তুতি সমীব বর্ণনা কর।

26. 
$$C_nH_{2n-2} \xrightarrow{Pd-BaSO_4} B \xrightarrow{D} E$$
 (অপ্রতিসম)

এখানে n = 4

(গ) 'E' সমাণুর সাথে HBr এর বিক্রিয়া সমীকরণসহ বর্ণন

#### T-04: আলকাইল হ্যালাইড

#### \* Concept

অ্যালকেন ও অ্যারিন অণু থেকে একটি H-পরমাণুকে একটি হ্যালোজেন পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপন করলে যথাক্রমে অ্যালকাইল হ্য

 (R-X) ও অ্যারাইল হ্যালাইড বা হ্যালোজেনো অ্যারিন (Ar − X) উৎপন্ন হয়।

অ্যালকাইল হ্যালাইড প্রস্তৃতি:

Process-01 আলকোহল থেকে: 
$$R - OH(I) + HX(g) \rightleftharpoons R - X(I) + H2O(I)$$
 [X = F, Cl, Br, I]

Process-02 অ্যালকোহল পেকে ফসফরাস হ্যালাইডের বিক্রিয়া দ্বারা:

R − OH(1) + 
$$PCl_5(s)$$
 → R − Cl(1) +  $POCl_3(1)$  + HCl (g)

$$3R - OH(1) + PCl_3 \rightarrow 3R - Cl(1) + H_3PO_3(1)$$

দেশকান এমিড

Process-03 অ্যালকোহল থেকে থায়োনিল ক্লোরাইডের বিক্রিয়া দ্বারা:

$$R - OH(1^{\circ} \triangleleft 1, 2^{\circ}) + SOCl_2 \rightarrow R - Cl + SO_2(g) + HCl(g)$$

Process-04 অ্যাপকিন থেকে: 
$$R - CH = CH_2 + HX \rightarrow R - CHX - CH_3$$
  
 $CH_3 - CH = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3CHBr - CH_3$ 

Process-05 অ্যালকেন পেকে ত্যালোজেন প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দারা:

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3Cl + HCl, CH_4 + Br_2 \xrightarrow{BV} CH_3Br + HBr$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 + Br_2 \xrightarrow{falses prices in the property of the property of$$



#### সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

 $2 \cdot B \cdot \xrightarrow{(i)O_3} \cdot A \cdot \xrightarrow{KOH (alc)} \cdot X \cdot \xrightarrow{KOH (aq)} \cdot Y \cdot \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} \cdot Z \cdot$ 

[DB'19]

 $\cdot$ X'= C $_4$ H $_9$ Br এর একটি সমাণু; 'Z' অথবা 'B' + 2, 4-DNPH $\rightarrow$  হলুদ অধঃক্ষেপ ; 'B'+ টলেন বিকারক  $\rightarrow$ Ag দর্পণ (গ) উদ্দীপক অনুসারে 'X' যৌগের গাঠনিক সংকেত নির্ণয় কর।

উত্তর: উদ্দীপকের X যৌগটি হলো অ্যালকাইল ব্রোমাইড।

x এর KOH(alc.) এর সাথে বিক্রিয়া হলো অপসারণ বিক্রিয়া, অর্থাৎ X হলো অ্যালকাইল হ্যালাইড। A কে ওজনোলাইসিস করে যেহেতৃ দুটি অভিন্ন যৌগ পাওয়া যায়। A, হলো প্রতিসম অ্যালকিন, X এর কার্বন সংখ্যা 4 বলে, A ও 4 কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকিন, 4 কার্বন বিশিষ্ট প্রতিসম অ্যালকিন হলো বিউটিন —2 যা অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে উৎপন্ন করা যায় `X' হলো 2° অ্যালকাইল হ্যালাইড তথা-

উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন করে পাই.

$$CH_{3} - CH_{2} - CH_{2} - CH_{3} + KOH(alc) \rightarrow CH_{3} - CH = CH - CH_{3}$$

$$CH_{3} - CH = CH - CH_{3} + O_{3} \rightarrow CH_{3} - CH_{3} - CH_{3} + H_{2}O \xrightarrow{r_{B}} 2CH_{3}CHO + ZnO + H_{2}O$$

অর্থাৎ 'X' হলো,  $CH_3 - CH - CH_2 - CH_3$  (2-ব্রোমোবিউটেন)

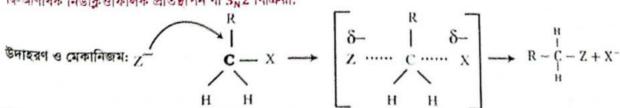
#### T-05: S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2; E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> বিক্রিয়া

#### \* Concept

- হ্যালোজেনো অ্যালকেনে নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন (S<sub>N</sub>) বিক্রিয়াকে দুই শ্রেণীতে ভাগ করা হয়। যেমন:
  - (i) এক আণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন (S<sub>N</sub>1) এবং (ii) দ্বি-আণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন (S<sub>N</sub>2) বিক্রিয়া।
- এক আণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বা S<sub>N</sub>1 বিক্রিয়া:

CH<sub>2</sub> উদাহরণ ও মেকানিজম: CH3 − C − X + KOH(aq) ———➤ CH3 − C − OH + KX CH<sub>3</sub>

- CH<sub>3</sub> (i) CH3 3° आन्वाइन शानाइस
- CH<sub>3</sub> +: ~OH নিউক্রিওফার্টল 2-शिवादिनद्शानामन-2
- দ্বি-আণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বা S<sub>N</sub>2 বিক্রিয়া:



শ্বিমি একাডেমিক এভ এডমিশন কেয়ার

## The ducation क्रिकेट किंग्डिं किंग्डिं किंग्डिं

#### S<sub>N</sub>1 ও S<sub>N</sub>2 বিক্রিয়ার তুলনা:

	তুলনার বিষয়	S <sub>N</sub> 1	S <sub>N</sub> 2
(i)	বিক্রিয়ার ধাপ	দুই ধাপে বিক্রিয়া ঘটে।	এক ধাপে বিক্রিয়া ঘটে।
	RX- এর প্রকৃতি	RX এর সক্রিয়তার ক্রম: 3° > 2° > 1° > CH <sub>3</sub> X।	সক্রিয়তার ক্রম হল এর বিপরীত: CH <sub>3</sub> X > 1° > 2° > 3°।
(iii)	বিক্রিয়ার ক্রম	প্রথম ক্রম বিক্রিয়া।	দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়া।
	বিক্রিয়ার ফ্যাক্টর	গতির মূলে রয়েছে ইলেকট্রনিক ফ্যান্টর বা অধিক শাখাযুক্ত কার্বন শিকল।	গতির মূলে রয়েছে steric factor বা ক্রি স্থানিক বাধা।
(v)	নিউক্লিওফাইলের ঘনমাত্রা	ঘনমাত্রা কম।	বেশি।
(vi)	দ্রাবকের প্রকৃতি	পোলার প্রোটিক দ্রাবকে S <sub>N</sub> 1 মেকানিজম ঘটে।	পোলার অ্যাপ্রোটিক দ্রাবকে S <sub>N</sub> 2 মেকানিজম
	) নিউক্লিওফাইলের প্রকৃতি	দুর্বল নিউক্লিওফাইল।	সবল নিউক্লিওফাইল।

- অপসারণ বিক্রিয়ার মেকানিজম: অপসারণ বিক্রিয়াতেও এক আণবিক অপসারণ (E₁) ও দ্বি-আণবিক অপসারণ (E₂) এই দুই
   মেকানিজমে ঘটে।
- ◆ এক আণবিক অপসারণ বা E₁ এর মেকানিজম: E₁ মেকানিজম দু'ধাপে ঘটে।

১ম ধাপঃ 
$$H - \overset{H}{\overset{}{\overset{}{\text{C}}}} \overset{\text{CH}_3}{\overset{}{\overset{}{\text{C}}}} = \overset{\text{Plate}}{\overset{}{\overset{}{\text{II}}}} H - \overset{\text{CH}_3}{\overset{}{\overset{}{\text{C}}}} = \overset{\text{CH}_3}{\overset{}{\text{C}}} = \overset{\text{CH}_3}{\overset{\text{C}}} = \overset{\text{C$$

2-হ্যালো-2-মিথাইলপ্রোপেন

2-মিথাইলপ্রোপিন

$$_{\text{CH}_{3}}^{\text{CH}_{3}}$$
  $_{\text{CH}_{3}}^{\text{CH}_{3}}$   $_{\text{CH}_{2}}^{\text{CH}_{3}}$  সামগ্রিক বিক্রিয়া:  $_{\text{CH}_{3}}^{\text{CH}_{3}}$   $_{\text{CH}_{3}}^{\text{CH}_{3}}$ 

দ্বি-আণবিক অপসারণ বা E2 এর মেকানিজম:

#### E<sub>1</sub> এবং E<sub>2</sub> এর পার্থক্য:

E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
<ul> <li>রিক্রিয়ার হার শুধু আলেকাইল হ্যালাইডের ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল।</li> </ul>	<ul> <li>(i) বিক্রিয়ার হার আালকাইল হ্যালাইড ও ফারের দ উপর নির্ভরশীল।</li> </ul>
(ii) বিক্রিয়াটি ২ টি ধাপে সম্পন্ন হয়।	(ii) বিক্রিয়াটি ১ টি ধাপে সম্পন্ন হয়।
(iii) कार्त्वाकाणियन मृष्टि इस।	(iii) कार्त्वाकाां हारान मृष्ठि इस मा।
(iv) এটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়া।	(iv) এটি দিতীয় ক্রম বিক্রিয়া।
(v) অবস্থান্তর অবস্থা তৈরি হয় না।	(v) অবস্থান্তর অবস্থা তৈরি হয়।
(vi) দুর্বল ক্ষারকের উপপ্রিতিতে বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।	(vi) শক্তিশালী ক্ষারকের উপস্থিতিতে বিক্রিয়া সম্পন্ন <sup>হ্রা</sup>
(vii) কার্বোক্যাটায়নের পুনর্বিন্যাস সংঘটিত হয়।	(vii) কার্বোক্যাটায়নের পুনর্বিন্যাস সংঘটিত হয় না।
(viii) S <sub>N</sub> 1 বিক্রিয়ার সাথে মিলসম্পন্ন।	(viii) S <sub>N</sub> 2 বিক্রিয়ার সাথে মিলসম্পন্ন।
(ix) হাইড্রোজেন আইসোটোপ প্রভাব প্রদর্শন করে না।	(ix) হাইড্রোজেন আইসোটোপ প্রভাব প্রদর্শন করে।

01.

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



[Ctg.B'23]

সাইজেফ সূত্র: "হ্যালোজেনো অ্যালকেন থেকে HX অপসারণের বেলায় যে কার্বনে কম সংখ্যক β হাইড্রোজেন থাকে, সেই কার্বন থেকে H পরমাণু α কার্বনের হ্যালোজেন সহ মিলে HX রূপে অপসারিত হয়ে অ্যালকিন উৎপন্ন করে।" যেমন:

$$2CH_3 - CH_2 - CH_3 - CH_3$$

সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

$$C_3H_7-Cl$$
  $\longrightarrow$   $KOH (aq)$   $A+KCl$   $KOH (alc)$   $B+KCl+H_2O$ 

ডিদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটির ক্রিয়া কৌশল একই হবে কি? বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: উদ্দীপকের (i) বিক্রিয়ায় জলীয় KOH ব্যবহারে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয় ও বিক্রিয়া (ii) এ অ্যালকোহলীয় KOH এর উপস্থিতিতে অ্যালকিন উৎপন্ন হয়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই:

$$C_{3}H_{7} - Cl \longrightarrow \underbrace{\begin{array}{c} KOH \\ (i) \\ \hline KOH(alc) \\ \hline (ii) \\ \end{array}}_{C_{3}H_{7}OH + KCl} + KCl + H_{2}O$$

উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি হলো প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া আর (ii) নং বিক্রিয়াটি অপসারণ বিক্রিয়া। বিক্রিয়া দুইটির কৌশল ভিন্ন:

(i) নং বিক্রিয়াটি মূলত  $S_N 2$  মেকানিজমে ঘটে। বিক্রিয়াটি এক ধাপে ঘটে।  $C_3 H_7 CI$  এর CI পরমাণু যে দিকে থাকে, তার বিপরীত দিক থেকে আংশিক ধনাত্মক কার্বন পরমাণুকে নিউক্লিওফাইল আক্রমণ করে, তখন নতুন সমযোজী বন্ধন গঠিত হয় ও পুরাতন C – Cl বন্ধন ভাঙ্গন সহকারে অস্থায়ী জটিল সৃষ্টি হয়। শেষে C — Cl বন্ধনটি ভেঙ্গে গিয়ে Cl⁻ আয়ন মুক্ত হয় ও নিউক্লিওফাইলটি C পরমাণুর সাথে পূর্ণ সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে পড়ে। তখন উৎপাদ অণুর গঠনটি C পরমাণুর সাথে মুক্ত অন্য তিন পরমাণু বা মূলক ঝড়ে উল্টানো ছাতার মতো উল্টে গিয়ে নতুন ত্রিমাত্রিক গঠন লাভ করে।

$$CH_{3}-CH_{2}-CH_{2}-CI+OH^{-}\longrightarrow \begin{bmatrix} H & H \\ OH & \cdots & C & \cdots & CI \\ CH_{2} & CH_{2} & CH_{3} \end{bmatrix}\longrightarrow OH-C+CI^{-}$$

(ii) নং বিক্রিয়াটি হলো E2 বিক্রিয়া যেটিও 1 ধাপে সংঘটিত হয়। এ বিক্রিয়ায় ক্ষারের প্রভাব β কার্বন থেকে একটি H<sup>+</sup> এবং বিদায়ী গ্রুপ হ্যালাইড আয়ন (Cl<sup>-</sup>) এক সাথে অপসারিত হয়। ফলে β কার্বনের ইলেকট্রন যুগল α ও β কার্বনের মধ্যে বিন্যস্ত হয়ে কার্বন কার্বন দ্বিবন্ধন গঠিত হয়।

$$OH^{-} + CH_{3} - C - CI - CI - CH_{3} - CH = CH_{2} + KCI + H_{2}O$$

অর্থাৎ বিক্রিয়া দুটি পর্যবেক্ষণ করলেই বুঝা যায় যে, (i) ও (ii) বিক্রিয়ার কৌশল ভিন্ন হবে।

$$\begin{matrix} C_n H_{2n+2} \xrightarrow{h\nu} C_n H_{2n+1} Cl \xrightarrow{KOH(aq)} R \end{matrix}$$

[JB'23]

<sup>(ঘ)</sup> উদ্দীপকের Q যৌগ থেকে R যৌগ উৎপন্ন হওয়ার বিক্রিয়া কৌশল বিশ্লেষণ কর।





Education क्षेत्राग्न रहित विकास करित

উত্তর: উদ্দীপকের Q যৌগটি হলো অ্যালকাইল হ্যালাইড ও এর সাথে জলীয় KOH এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় অ্যাল<sub>কিঃ</sub> নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে পাই,

$$CH_4 \xrightarrow{hv} CH_3Cl \xrightarrow{KOH} CH_3OH$$

জলীয় KOH দ্রবণে OH− আয়ন হয়ে নিউক্লিওফাইল হিসেবে কাজ করে এক্ষেত্রে OH−(S<sub>N</sub>2) বিক্রিয়ার মাধ্যমে CH₃OH যৌগ তৈরি ক্ S<sub>N</sub>2 মানে হলো দ্বি-আণবিক কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া যেখানে CH₃Cl ও KOH উভয়ের সক্রিয় ভূমিকা রয়েছে। বিক্রিয়া ২ুর ও এক ধাপে সম্পন্ন হয়। বিক্রিয়া চিত্র নিম্নরূপ:

$$OH - H C - CI \longrightarrow \begin{bmatrix} H & H & I \\ OH - C - CI \\ H & H \end{bmatrix} \longrightarrow OH - C - H + CI - I \\ H & H \end{bmatrix}$$
নিউক্লিওফাইল মিথাইল কোরাইভ অব্যুক্তর দশা

CH₃Cl অণুর যে পাশে কার্বন ক্লোরিন (C − Cl) বন্ধন বিদ্যমান তার বিপরীত পাশ থেকে নিউক্লিওফাইল OH <sup>−</sup> আক্রমণ করে C বন্ধন গঠনের মাধ্যমে অস্থায়ী অবস্থান্তর জটিল অবস্থা উৎপন্ন করে। অবস্থান্তর জটিলে C — Cl বন্ধন ক্রমান্বয়ে দুর্বল হতে থাকে আর C বন্ধন ক্রমশ শক্তিশালী হতে থাকে। একসময় ক্লোরিন Cl<sup>-</sup> হিসেবে নির্গত হয়ে প্রতিস্থাপিত যৌগ মিথানল (CH<sub>3</sub>OH) উৎপন্ন হয়। সুতরাং, S<sub>N</sub>2 কৌশলে উপরিউক্ত ধাপের মাধ্যমে CH<sub>3</sub>Cl হতে CH<sub>3</sub>OH উৎপ**র** হয়।

সূতরাং, 
$$S_N 2$$
 কোশলৈ উপারভিন্ত বাগের কার্ডন বাস্ত্র বাগের কার্ডন বাস্ত্র হিন্দ বাস্ত্র হৈ  $S_N 2$  কোশলৈ উপারভিন্দ বাস্ত্র হৈ নাম্ভ্র হিন্দ বাস্ত্র হিন্দ বাস্ত্য হিন্দ বাস্ত্র হিন্দ বাস্ত্র হিন্দ বাস্ত্র হিন্দ বাস্ত্র হিন্দ বিন্দ বিন

(গ) উদ্দীপকের A যৌগ থেকে C যৌগটি উৎপাদনের কৌশল দেখাও।

(গ) উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলো সম্পণ্ করলে: 
$$H_2C = C - C_2H_5 + HBr \longrightarrow H_3C - CBr - C_2H_5 + CH_2Br - CH - C_2H_5 \\ | CH_3 | CH_3 | CH_3 \\ | CH_3 | (A) | (B)$$

এই বিক্রিয়া S<sub>N</sub>1 পদ্ধতিতে সম্পন্ন হবে, যেহেতু এটি 3° অ্যালকোহল।

১ম ধাপ: হ্যালোজেনের বন্ধন ভাঙ্গন: অ্যালকাইল হ্যালাইডিটির C — Br বন্ধনে পোলারিটির কারণে ধীরে ভাঙন ঘটে। কার্বোকা হ্যালাইড আয়ন উৎপন্ন হয়।

$$\begin{array}{ccc} CH_{3} & CH_{3} & CH_{3} \\ I & & & I \\ C-C-Br & & & \\ I & & & \\ CH_{3} & & & \\ CH_{3} & & & \\ CH_{5} & & & \\ CH_{5} & & & \\ \end{array}$$

২য় ধাপ: নিউক্লিওফাইল প্রতিস্থাপন: দ্বিতীয়ত, কার্বোক্যাটায়ন দ্রুত নিউক্লিওফাইল OH এবং সাথে যুক্ত হয়ে প্রতিস্থা অ্যালকোহল উৎপন্ন করে।

$$C_2H_3 \xrightarrow{\Gamma_4} C_7H_3 \xrightarrow{\Gamma_4} C_2H_3 \xrightarrow{\Gamma_4} C_7H_3 \xrightarrow{\Gamma_4} C_7H_3$$

2-ব্রোমো-2-মিথাইল বিউটেন

বিক্রিয়াটির হার ওধু অ্যালকাইল হ্যালাইডের ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল। তাই এটি S<sub>N</sub>1 বিক্রিয়া নামে পরিচিত। অর্থাৎ, S<sub>N</sub>1 মাধ্যমে 2-ব্রোমো-2-মিথাইলবিউটেন, 2-মিথাইল বিউটান-2-অল এ পরিণত হয়।

## Educationblog2

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

[Ctg.B'22]

ভদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

- (গ) উদ্দীপকের 'M' যৌগ প্রস্তুতিতে কোন ধরনের মেকানিজম অনুসৃত হয়? ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের M যৌগটি হলো অ্যালকোহল যা অ্যালকাইল হ্যালাইড হতে নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়।

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{Br} \\ \text{I} \\ \text{H} \\ \text{2° 된데한 } \end{array} \xrightarrow{\text{KOH(aq)}} \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{OH} \\ \text{(M)} \end{array}$$

এক আণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন ( $S_N1$ ) বিক্রিয়ার মাধ্যমে যৌগটি তৈরি হয়। M= বিউটান-2-অল

$$CH_3$$
  $CH_3$   $CH_3$ 

অর্থাৎ, 2° অ্যালকোহলটি প্রস্তুতিতে (S<sub>N</sub>1) কৌশল অনুসূত হয়।

প্রথম ধাপে অ্যালকাইল হ্যালাইড ধীরে বিয়োজিত হয়ে কার্বোক্যাটায়ন ও হ্যালাইড আয়ন উৎপন্ন করে। দ্বিতীয় ধাপে কার্বোক্যাটায়ন দ্রুত নিউক্লিওফাইল OH<sup>-</sup> এর সাথে যুক্ত হয়ে 2° অ্যালকোহল উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াটির হার শুধু অ্যালকাইল হ্যালাইডের ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল বলে এটি S<sub>N</sub>1 বিক্রিয়া নামে পরিচিত।

#### CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Br + KOH(aq) $\rightarrow$ Y + KBr.

(গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়াটির কৌশল ব্যাখ্যা কর।

[MB'22]

উত্তর: উদ্দীপকের অ্যালকাইল হ্যালাইড এর সাথে KOH এর বিক্রিয়ায় নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার কৌশল অবলম্বন করে। যৌগটি হলো অ্যালকোহল যা অ্যালকাইল হ্যালাইড হতে নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়।

$$CH_3 - CH_2Br + KOH(aq) \rightarrow CH_3 - CH_2OH + KBr$$

জ্পীয় KOH দ্রবণে OH আয়ন নিউক্লিওফাইল হিসেবে কাজ করে। এক্ষেত্রে OH (S<sub>N</sub>2) বিক্রিয়ার মাধ্যমে CH3 — CH2 — OH যৌগ তৈরি হয়।

ইথাইল ব্রোমাইডের 1 নং কার্বনের যে পাশে Br পরমাণু যুক্ত তার বিপরীত পাশে নিউক্লিওফাইল OH আক্রমণ করে যুক্ত হয় ও অবস্থান্তর অবস্থা উৎপন্ন করে। অবস্থান্তর জটিল অবস্থায় যৌগটির C — Br বন্ধন ধীরে ধীরে দুর্বল হয় এবং C — OH বন্ধন শক্তিশালী হতে থাকে। একসময় C — Br বন্ধন ভেঙ্গে Br তৈরি হয়। Br বিকারকের অপর অংশের সাথে যুক্ত হয়। অন্যদিকে অবস্থান্তর জটিলে C — OH বন্ধন পুরোপুরি স্থায়ী হয়ে ইথানল উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি একটি ধাপেই সম্পন্ন হয়। বিক্রিয়াটির হার ইথাইল ব্রোমাইড ও ক্ষার KOH উভয়ের খনমাত্রার উপর নির্ভরশীল বলে এটি দ্বি-আণবিক কেন্দ্রাকর্যী প্রতিস্থাপন বা S<sub>N</sub>2 বিক্রিয়া নামে পরিচিত।

অর্থাৎ এভাবে S<sub>N</sub>2 কৌশলে বিক্রিয়াটি সম্পন্ন হয় ও ইথানল উৎপন্ন হয়।



Education placed and the control of the control of

06. (i) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CX + 可頁 本 (aq) → 'A' Allh

- (ii) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>X + তীব্র ক্ষার (aq) → 'B'
- উদ্দীপকের বিক্রিয়াদ্বয়ের বিক্রয়া কৌশল অভিয় কিনা বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ার  $S_N 1$  কৌশলে হলেও (ii) নং বিক্রিয়ার  $S_N 2$  কৌশলে হয়। (可)  $S_N 1$  কৌশলঃ (i) নং বিক্রিয়ায় নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন 2 ধাপে ঘটে। 3° হ্যালাইডের ক্ষেত্রে তা সহজে ঘটে। বিক্রিয়াটি ১ম ক্রমপ্র এবং কার্বোক্যাটায়নের সৃষ্টি হয়, জ্যামিতিক গঠন অপরিবর্তিত থাকে। অবস্থান্তর অবস্থার সৃষ্টি হয় না।  $S_N1$  বিক্রিয়ার প্রতি আন্ত্র হ্যালাইডের সক্রিয়তার ক্রম: 3° > 2° > 1° RX।

১ম ধাপ: 
$$CH_3$$
  $\xrightarrow{CH_3}$   $CH_3$   $\xrightarrow{CH_3}$   $\xrightarrow$ 

 $S_{N}$ 2 কৌশল: (ii) নং বিক্রিয়া ১ ধাপেই হয়। গতিবেগ হ্যালোজেনো অ্যালকেন ও নিউক্লিওফিলিক বিকারক উভয়ের ঘনমাত্রা নির্ভরশীল। বিক্রিয়াটি ২য় ক্রম। কোনরূপ কার্বোক্যাটায়ন বা অ্যানায়নের সৃষ্টি হয় না। অবস্থান্তর জটিল অবস্থার সৃষ্টি হয়। জ্যামিতির সম্পূর্ণ ভিন্ন হয়।  $S_N 2$  বিক্রিয়ার প্রতি অ্যালকাইল হ্যালাইডের সক্রিয়তার ক্রম:  $1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$  RX।

সুতরাং বলা যায়, উদ্দীপকের বিক্রিয়ার কৌশল ভিন্ন। প্রথমটি এক আণবিক কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন (S<sub>N</sub>1) হলেও দ্বিতীয়টি বিহ কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন (S<sub>N</sub>2) কৌশলে ঘটে থাকে।

 $C \xleftarrow{+KOH(aq)} [(CH_3)_2 CHCl] \xrightarrow{+KCN} A \xrightarrow{H^+ H_2 O} B + NH_3$ 07.

নটর ডেম কলেজ

্ঘ) উন্দীপকের C প্রস্তুতির ক্ষেত্রে জলীয় KOH ব্যবহার এর পরিবর্তে অ্যালকোহলীয় KOH ব্যবহার করা যাবে কী না? বিশ্লেষণ করে। উত্তর: উদ্দীপকের 'C' যৌগ প্রস্তুতির বিক্রিয়াটি তে জলীয় KOH এর পরিবর্তে অ্যালকোহলীয় KOH ব্যবহার করলে অ্যালকিন তৈয়ি

$$_{1}^{\text{CI}}$$
  $_{1}^{\text{CH}}$   $_{2}^{\text{CH}}$   $_{3}^{\text{CH}}$   $_{4}^{\text{CH}}$   $_{4}^{\text{CH}}$   $_{5}^{\text{CH}}$   $_{5}^{\text{CH}}$   $_{5}^{\text{CH}}$   $_{6}^{\text{CH}}$   $_{7}^{\text{CH}}$   $_{7$ 

যেকোনো অ্যালকাইল হ্যালাইডের সাথে জলীয় KOH যোগ করলে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার মাধ্যমে অ্যালকোহল তৈরি হয়। অনুস্থি বিক্রিয়ায় অ্যালকোহলীয় KOH ব্যবহার করলে নিউক্লিওফিলিক অপসারণ বিক্রিয়া ঘটবে। এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে হ্যালোজেনে আ থেকে অ্যালকোহলীয় ক্ষারের সাহায্যে HX অপসারণে অ্যালকিন তৈরি হয়। প্রথমে ক্ষারের আক্রমণে B-H পরমাণু প্রোটনত্রণে জ হয়ে কার্বানায়ন সৃষ্টি হয়। পরে হ্যালোজেন পরমাণু হ্যালাইড আয়ন ( X) রূপে মুক্ত হয়ে অ্যালকিন উৎপন্ন হয়। যেমন:

$$R - CH_2CH_2 - X + KOH(alc) \longrightarrow R - CH = CH_2 + KX + H_2O$$

বিক্রিয়ার কৌশল:

তাই উদ্দীপকের যৌগের সাথে অ্যালকোহলীয় KOH যোগ করলে আমরা পাই-

$$CH_3 - CH - CH_3 + KOH(alc) \longrightarrow CH_3 - CH = CH_2 + KCl + H_2O$$

যেহেতু প্রোপানল-2 এবং প্রোপিন দুটি ভিন্ন জৈব যৌগ, ডাই আমরা বলতে পারি যে উদ্দীপকের C প্রস্তুতির বিক্রিয়ায় <sup>জলীর নি</sup> পরিবর্তে অ্যালকোহলীয় KOH ব্যবহার করা যাবে না।

(可)



### Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



#### নিজে করো

(ঘ) উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ার কৌশল আলোচনা কর।

	R	[Din.B'22]
		Î
(i)	R- C - Cl+KOH(aq) —	→ R- C - OH+ KCl
	R	R

- (ii)  $R CH_2 OH \xrightarrow{[O]} P \xrightarrow{[O]} Q$   $+ K_2Cr_2O_7 + F_2Cr_2O_7 + F_3Cr_2O_7$   $+ H_3SO_4 + H_3SO_4$
- (গ) উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ার কৌশল বর্ণনা কর।
- 10. (i) R<sub>3</sub>CX + NaOH (লঘু) → A, X = হ্যালোজেন [DB'21]
  - (ii) RCH<sub>2</sub>X + NaOH (গাঢ় ) → B
  - (घ) উদ্দীপকের B যৌগ প্রস্তুতির ক্রিয়াকৌশল বিশ্লেষণ কর।

[Din.B'21]

দুই কাৰ্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইল হ্যালাইড \_\_\_\_\_(aq) KOH → B কৌশ

(A) (alc) KOH → C কৌশ

(ঘ) A যৌগ হতে B যৌগের প্রস্তুতির ক্রিয়াকৌশল লিখ।

T-06: অ্যালকোহল, ইথার

11.

#### **♥** Concept

09.

#### অ্যালকোহল

- অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনের অণুস্থিত সম্পৃক্ত C-পরমাণুর সাথে যুক্ত H-পরমাণুগুলো থেকে কেবল একটি H-পরমাণুকে একটি হাইড্রোব্রি
   (-OH) মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত করলে যে সব হাইড্রোব্রি জৈব যৌগ উৎপন্ন হয়়, এদেরকে অ্যালকোহল বলে।
- ফেনল: বেনজিন বলয়ের কোনো H পরমাণু −OH মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে উৎপন্ন যৌগকে ফেনল বলে।

অ্যালকোহলের সাধারণ প্রস্তুত পদ্ধতি:

Process-01 RX-এর ক্ষারীয় বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়:

$$R-CH_2-X+NaOH(aq) \xrightarrow{\Delta} R-CH_2-OH+NaX$$
 হ্যালোজেনো খ্যালকেন

Process-02 অ্যাপকিন থেকে অ্যাপকোহল প্রস্তুতি (পানি সংযোজন প্রক্রিয়ায়):

$$R - CH = CH_2 + H - OH \xrightarrow{\text{elly } H_2SO_4} R - CH(OH) - CH_3$$

Process-03 কার্বনিল যৌগসমূহ (আলডিহাইড ও কিটোন) থেকে অ্যালকোহল প্রপ্ততি (মৃদু বিজারণ):

(i) অ্যালডিহাইড থেকে: 
$$CH_3 - CHO + 2[H] \xrightarrow{H_2.Pt} CH_3 - CH_2OH$$

(ii) কিটোন থেকে: 
$$CH_3 - CO - CH_3 + 2[H] \xrightarrow{LIAIH_4} CH_3 - CH(OH) - CH_3$$

Process-04 কার্বন্সিলিক এসিড থেকে অ্যালকোহল প্রম্নতি:

$$R - C - OH + 4[H] \xrightarrow{\text{LIAIH}_4} R - CH_2 - OH + H_2O$$
 কার্বান্ত এসিড









## Educatio क्रिक्शिक्स विकास

Process-05 গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে আলকোহল:

(i) গ্রিগনার্ড বিকারক + মিথান্যাল → 1° অ্যালকোহল

$$RMgX + HCHO \rightarrow H - \overset{H}{\underset{R}{\overset{H}{\overset{}{\sim}}}} - OMgX \xrightarrow{H^+}_{\underset{R}{\overset{}{\rightarrow}}} R - CH_2OH + Mg(OH)X$$

(ii) গ্রিগনার্ড বিকারক + মিথান্যাল বাদে অন্য সব অ্যালিডিহাইড → 2° অ্যালকোহল

$$RMgX + CH_3CHO \rightarrow CH_3 - \overset{H}{\overset{I}{\underset{R}{\cup}}} - OMgX \xrightarrow{H^+}_{H_2O} CH_3 - \overset{CH}{\underset{R}{\cup}} - OH + Mg(OH)X$$

(iii) धिशनार्ड विकातक + किछोन → 3° आनिकारन

$$RMgX + CH_3COCH_3 \rightarrow CH_3 - \overset{H}{\underset{|}{C}} - OMgX \xrightarrow{H^+}_{H_2O} CH_3 - \overset{CH_3}{\underset{|}{C}} - OH + Mg(OH)X$$

জেনে রাখো:  $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$  অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য করা যায়  $\rightarrow$  লুকাস বিকারক (অনার্দ্র  $ZnCl_2 +$ গাঢ় HCl) দ্বারা।

1°, 2°, 3° অ্যালকোহলের পার্থক্যকরণ: \*

$$R-C-OH+HCI \xrightarrow{\text{waiff } ZnCl_2} R-C-CI\downarrow +H_2O$$
 (দ্রুত)  $R-C-CI\downarrow +H_2O$  (5-10 min)  $R-C-CI\downarrow +H_2O$  (5-10 min)

 $R-\stackrel{!}{C}-OH+HCl \xrightarrow{\otimes nlf} ZnCl_2 \over \Delta R-\stackrel{!}{C}-Cl \downarrow +H_2O$  (কক্ষ তাপমাত্রায় অধঃক্ষেপ আসে না, উত্তপ্ত করলে ধীরে ধীরে অধঃভি

1° অ্যালকাইল হ্যালাইড

অ্যালকোহলের শনাক্তকারী বিক্রিয়া: ٠

$$Process-01$$
 ধাতব Na সহ পরীক্ষা:  $2R-0-H(1)+2Na(s)\stackrel{\Delta}{\longrightarrow} 2R-\overline{O}Na(s)+H_2(g)$  সোজিয়াম অ্যাপকোপ্লাইড

Process-02  $PCl_5$  সহ পরীক্ষা: R − OH(l) +  $PCl_5(l) \xrightarrow{\Delta} R - Cl(l) + POCl_3(l) + \boxed{HCl(g)} + NH_3 এর সিক্ত দঙ$ NH4Cl এর সাদা খৌয়া

মিথানল শনাক্তকরণ: 4

ইথানলের শনাক্তকরণ (আয়োডোফরম বিক্রিয়া): •

$$CH_3CH_2OH(l) + 4I_2(aq) + 6NaOH(aq) \xrightarrow{\Delta} CHI_3(s) + HCOONa(aq) + 5NaI(aq) + 5H_2O(l)$$
মিথানল এই শনাক্তকরণ পরীক্ষা দেয় না।

# Educationblog24 c



- দ্বিযোজী অক্সিজেন পরমাণুতে দুটি যে কোনো অ্যালকাইল বা অ্যারাইল মূলক যুক্ত থাকলে, সে যৌগকে ইথার বলে। ٠ ইথারের কার্যকরী মূলক হলো: 🔶 COC 🧲
- ইথারের সাধারণ প্রস্তুত পদ্ধতি:
  - (i) উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষণ:  $R ONa(alc) + X R (alc) \xrightarrow{\Delta} R O R + NaX (s)$
  - (ii) গ্রিগনার্ড বিকারক ও হ্যালোজেনেটেড ইথার থেকে:  $R-MgX+Cl.CH_2-O-R \rightarrow R-O-CH_2-R+MgXCl$
- ডাইইথাইল ইথার প্রস্তুতি:  $2C_2H_5OH(vapour) \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5 O C_2H_5(vapour) + H_2O(g)$
- অ্যালকোহল ও ইথারের পার্থক্য:

01.

विषग्र	আালকোহল	ইখার
(i) ধর্ম	উভধর্মী পদার্থ।	লুইস ক্ষারক।
(ii) ধাতব Na এর সাথে বিক্রিয়া	$R-CH_2-OH+Na \rightarrow R-CH_2-ONa+H_2$ ↑ অ্যালকোহল সোডিয়াম অ্যালকোব্রাইড	করে না।
(iii) জারণ	জারিত হয়ে প্রথমে অ্যালডিহাইড এবং পরে এসিড উৎপন্ন করে। $RCH_2 - OH \xrightarrow{[O]} RCHO \xrightarrow{[O]} RCOOH$ $1^\circ$ অ্যালকোহল অ্যালডিহাইড এসিড	সহজে জারিত হয় না।
(iv)  পুকাস বিকারকের সাথে বিক্রিয়া	নরকের সাথে বিক্রিয়া $R-CH_2-OH+(গাঢ়)\ HCl\frac{ZnCl_2}{\Delta}R-CH_2-Cl+H_2O$ অ্যালকোহল ক্লোরাইড	
(v) PCI₅ সহ বিক্রিয়া	কক্ষ তাপমাত্রায় ধূমায়িত HCI গ্যাস উৎপন্ন হয়। NH3 সিক্ত দণ্ডে NH4CI এর সাদা ধোঁয়া উৎপন্ন হয়।	HCl উৎপন্ন হয় না।

#### সজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

[RB'23]

$$A \longrightarrow \begin{array}{|c|c|}\hline \text{NaOH (aq)} & P \\\hline \text{NaOH (alc)} & Q & \hline & O_3 \\\hline & & Zn \mid H_2O \\\hline \end{array} M+N$$

 $A=C_4H_9X$  ; M=3 কার্বনবিশিষ্ট কার্বনিল যৌগ যা টলেন বিকারককে বিজারিত করে না।

- (গ) গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে উদ্দীপকের P যৌগটি কীভাবে প্রস্তুত করবে? বিক্রিয়াসহ বর্ণনা কর।
- ্ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের P যৌগটি হলো টারশিয়ারী অ্যালকোহল যা গ্রিগনার্ড বিকারক ও কিটোনের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়। A হলো tert-বিউটাইল হ্যালাইড যার সাথে NaOH এর বিক্রিয়ায় টারশিয়ারী অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \overset{1}{\leftarrow} \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH(aq)}} \text{CH}_3 \xrightarrow{\overset{1}{\leftarrow} \text{CH}_3} \\ \overset{1}{\leftarrow} \text{CH}_3 \xrightarrow{\overset{1}{\leftarrow} \text{CH}_3} \\ \overset{1}{\leftarrow}$$

2-মিথাইল প্রোপান-2-অল

খ্রিগনার্ড বিকারক থেকে 3° অ্যালকোহল প্রস্তুতি:  $\begin{array}{c}
CH_3 \\
C = O \\
CH_3
\end{array}
+ CH_3 MgX \longrightarrow CH_3$   $CH_3 C \longrightarrow CH_3$ 

2-গিথাইলপ্রোপান-2-অল

অর্থাৎ, এভাবে প্রোপানোনের সাথে মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইডের (গ্রিগনার্ড বিকারকের) বিক্রিয়ার মাধ্যমে 3° অ্যালকোহল 2-মিথাইল প্রোপান-2-অল প্রস্তুত করা যায়।

# Educationblog24 co

[Ctg.

#### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

A (২-মিথাইল বিউট-২-ইন)  $\xrightarrow{O_3}$  ওজোনাইড  $\xrightarrow{Z_{D,\Delta}}$   $B+C+Z_{D}O$  (B যৌগটি টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে না)  $C_{L_{R,b}}$ 02.

(গ) উদ্দীপকের C যৌগ হতে 2°-অ্যালকোহল প্রস্তুতির বিক্রিয়া সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: উদ্দীপকের C যৌগটি হলো ইথান্যাল। বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই: (4)

$$H_{3}C - C = CH \xrightarrow{CH_{3}} CH_{4} \xrightarrow{CH_{3}} CH_{4} \xrightarrow{CH_{3}} CH_{5} \xrightarrow{CH_{3}} CH_{5} + CH_{3}COCH_{3} + ZnO$$

$$CH_{3}CH_{5} \xrightarrow{CH_{3}} CH_{5} \xrightarrow{CH_{3}CHO} + CH_{3}COCH_{3} + ZnO$$

$$CH_{3}CH_{5} \xrightarrow{CH_{3}CHO} + CH_{3}COCH_{5} + ZnO$$

$$CH_{3}CH_{5} \xrightarrow{CH_{3}CHO} + CH_{3}COCH_{5} + ZnO$$

$$CH_{3}CH_{5} \xrightarrow{CH_{3}CHO} + CH_{5}COCH_{5} + ZnO$$

গ্রিগনার্ড বিকারক ও CH3CHO এর বিক্রিয়ায় 2° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

$$RMgX + CH_3CHO \xrightarrow{\mbox{\tiny Sept Stylid}} R - \bigcup_{\mbox{\scriptsize H}}^{\mbox{\scriptsize CH}_3} - \bigcap_{\mbox{\scriptsize H}}^{\mbox{\scriptsize H}_2O} + \bigcap_{\mbox{\scriptsize CH}_3}^{\mbox{\scriptsize H}_2O} + \bigcap_{\mbox{\scriptsize CH}_3}^{\mbox{\tiny H}_2O} + \bigcap_{\mbox{\tiny H}_2O} + \bigcap_{\mbox{\tiny$$

[এখানে, X = হ্যালোজেন গ্রুপের মৌল এবং R = অ্যালকাইল গ্রুপ] এভাবে, মিথান্যাল এর সাথে গ্রিগনার্ড বিকারক এর বিক্রিয়ায় 2° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

0.3.

$$C_3H_7-Cl$$
  $\longrightarrow$   $KOH (aq) \longrightarrow A+KCl$  [विकिया-(i)  $\longrightarrow B+KCl+H_2O$  विकिया-(ii)

(গ) উদ্দীপকের A যৌগের কার্যকরী মূলকের শনাক্তকরণ বিক্রিয়া সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>Cl — KOH (aq) — C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH + HCl

A হলো একটি অ্যালকোহল। এর কার্যকরী মূলক হলো –OH মূলক।

অ্যালকোহলের –OH মূলকের শনাক্তকরণ:

ধাতব Na সহ পরীক্ষা: নিক্রিয় দ্রাবক ইথারে দ্রবীভূত অ্যালকোহল সোডিয়াম ধাতুসহ বিক্রিয়ায় H2 গ্যাস উৎপন্ন হয়।

 $CH_3 - CH_2 - CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2ONa + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$ 

(ii) PCI<sub>5</sub> সহ পরীক্ষা: ইথার বা বেনজিন দ্রবীভূত অ্যালকোহলকে PCI<sub>5</sub> এর সাথে উত্তপ্ত করলে HCI নির্গত হয় এবং নির্গত গ্য এর সাথে সাদা ধোঁয়া উৎপন্ন করে।

ধোয়া ডৎপন্ন করে। 
$$CH_3 - CH_2 - CH_2OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2Cl + POCl_3 + HCl + NH_3 \longrightarrow NH_4Cl (সাদা ধোঁয়া)$$

উপরিউক্ত দুইটি পরীক্ষার মাধ্যমে —OH মূলকের শনাক্তকরণ করা সম্ভব।

04.

$$RX$$
— তির ইপার  $Y$  —  $H_2O$   $Z$   $Na$   $T$  তির ইপার  $T$ 

(গ) Y- যৌগ হতে কীভাবে অ্যালকোহল প্রস্তুত করবে? সমীকরণসহ লেখ।

উত্তর: উদ্দীপকের Y যৌগটি হলো গ্রিগনার্ড বিকারক যাকে কিটোন ও অ্যালডিহাইডের সাথে বিক্রিয়ায় হাইড্রোলাইসিস কর<sup>ের জা</sup> (1) পাওয়া যায়। RX হলো অ্যালকাইল হ্যালাইড যার সাথে ধাতব Mg এর বিক্রিয়ায় গ্রিগনার্ড বিকারক উৎপন্ন হয়।



# Educationblog24.c

গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে HCHO এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগকে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে 1° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

$$H \longrightarrow C = O + RMgX \longrightarrow H \longrightarrow C \longrightarrow OMgX \xrightarrow{H_2O} H \longrightarrow C \longrightarrow OH + Mg(OH)X$$
ि भिशान्ताल

গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে  $\mathrm{CH_{3}CHO}$  এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগকে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে 2° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে  $\mathrm{CH_{3}COCH_{3}}$  এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগকে আর্দ্রবিশ্নেষণ করলে 3° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

$$CH_3$$
 এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগকে আর্দ্রবিশ্নেষণ করলে 3° অ্যালকোহল উৎ
$$CH_3 \longrightarrow CH_3 \longrightarrow CH_3$$

সবশেষে বলা যায়, গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে 1°, 2° ও 3° অ্যালকোহল তৈরি করা যায়।

05.

$$\begin{array}{c} \text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{A} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{B} \\ \text{H}_2 & \text{Pd}, \text{BaSO}_4 \end{array}$$

[Din.B'23]

(গ) B যৌগ থেকে অ্যালকোহলের প্রস্তুতি সমীকরণসহ লেখ।

উত্তর: উদ্দীপকের B যৌগটি হলো ইথান্যাল যাকে বিজারিত করলে অ্যালকোহল পাওয়া যায়। উদ্দীপকের বিক্রিয়ার সম্পূর্ণরূপ:

$$CaC_2 + H_2O \xrightarrow{\Delta} C_2H_2 \xrightarrow{H_2O} CH_3CHO$$

$$H_2 \qquad Pd, BaSO_4 \qquad SO_4$$

$$CH_2 = CH_2 (C)$$

আমরা জানি, অ্যালভিহাইডকে বিজারিত করলে অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। LiAlH4 হতে উৎপন্ন জায়মান হাইড্রোজেন ইথান্যালকে বিজারিত করে ইথানল উৎপন্ন হয়।

$$CH_3 - CHO \xrightarrow{LiAIH_4} CH_3 - CH_2 - OH$$

এভাবে ইথান্যাল থেকে ইথানল প্রস্তুত করা যায়।

06.

[Din.B'23]

$$D \xleftarrow{KOH} CH_3CHCICH_3 \xrightarrow{KOH} A+O_3 \xrightarrow{Zn} B+C$$

$$CH_3CHCICH_3 \xrightarrow{Alc.} A+O_3 \xrightarrow{H_2O} B+C$$

$$CH_3MgCI$$

$$2^{\circ} \text{ Wilfication}$$

(গ) D যৌগের শনাক্তকরণ বিক্রিয়াসহ লেখ।

<sup>(গ)</sup> উত্তর: উদ্দীপকের D যৌগটি হলো 2° অ্যালকোহল যা লুকাস বিকারকের মাধ্যমে শনাক্তকরণ করা যায়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই,

$$CH_3CHCICH_3 \xrightarrow{KOH} CH_3CHCH_3(D) + KCI$$

он
2° आज्ञानत्काहम

# Education मिन्द्र के कि

2° অ্যালকোহল শনাক্তকরণ (লুকাস বিকারক পরীক্ষা): আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহলকে লুকাস বিকারক সহযোগে বিক্রিয়া করাত্র

5 — 10 min. পর অ্যালকাইল হ্যালাইডের সাদা অধ্যক্ষেপ পাওয়া যায়।

$$CH_{3} - CH - CH_{3} + HCI \xrightarrow{\text{sout} \text{ ZnCl}_{2}} CH_{3} - CH - CH_{3} + H_{2}O (5-10 \text{ min})$$

অ্যালকোহলের শনাক্তকরণ: যেকোনো অ্যালকোহল ধাতব Na সহ বিক্রিয়া করে H2 গ্যাস তৈরি করে।

$$CH_3 - CH - CH_3 + Na \longrightarrow CH_3 - CH - CH_3 + H_2$$

আবার, অ্যালকোহল  ${
m PCl}_5$  এর সাথে বিক্রিয়া করে  ${
m HCl}$  গ্যাস তৈরি করে যা আবার  ${
m NH}_3$  গ্যাসের সাথে বিক্রিয়া করে আ্র ক্রোরাইডের সাদা ধোঁয়া তৈরি করে।

$$\begin{array}{c} \text{CH}_{3} - \text{CH} - \text{CH}_{3} + \text{PCl}_{5} & \longrightarrow \text{CH}_{3} - \text{CH} - \text{CH}_{3} + \text{HCl} + \text{POCl}_{3} \\ \text{HCl(g)} + \text{NH}_{3}(g) & \longrightarrow \text{NH}_{4}\text{Cl(s)} \end{array}$$

উপরিউক্ত বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহলকে শনাক্ত করা যায়।

07.

যীগ-A	3° অ্যালকাইল হ্যালাইড	(i) $A + NaOH (aq) \rightarrow C + NaCl$
যৌগ-B	1° অ্যালকাইল হ্যালাইড	(ii) $B + NaOH (aq) \rightarrow D + NaCl$

(গ) বিক্রিয়াসহ C ও D যৌগের পার্থক্য লেখ।

উত্তর: উদ্দীপকের C ও D যৌগদ্বয় হলো যথাক্রমে 3° অ্যালকোহল ও 1° অ্যালকোহল যারা লুকাস বিকারকের সাথে ভিন্নভাবে বিক্রিয় (51)

লুকাস বিকারক পরীক্ষার মাধ্যমে C ও D এর মধ্যে পার্থক্য করা যায়।

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{sinif ZnCI}_2} \\ \text{1" suinction} & \xrightarrow{\text{sinif Licit}} \\ & \Delta \end{array} \xrightarrow{\text{that a ratio and pile att}} \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CI} + & \text{H}_2\text{O} \\ \text{sinif and a ratio and pile att} \end{array}$$

অনার্দ্র ZnCl<sub>2</sub> ও গাঢ় HCl এর মিশ্রণকে পুকাস বিকারক বলে। 3° ও 1° অ্যাগকোহল লুকাস বিকারকের সাথে বিক্রি<sup>য়া করে</sup> সাথে সাথেই অধঃক্ষেপ দেয় ও কক্ষ তাপমাত্রায় অধঃক্ষেপ দেয় না।

এভাবে লুকাস বিকারক পরীক্ষার সাহায্যে 1° ও 3° আালকোহলের মধ্যে পার্থক্য করা যায়।



[SB'21]

(i) 
$$R - I + Mg \xrightarrow{\text{on State}} A$$
 (ii)  $C_2H_6O(B) \xrightarrow{\text{Native}} C$ 

(গ) B ও C যৌগের মধ্যে পার্থক্য সমীকরণসহ লিখ।

(ध) A যৌগ হতে 1°, 2° ও 3° আালকোহল প্রস্তুতি সমীকরণসহ লিখ।

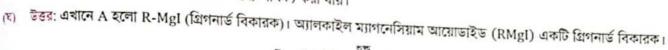
উভর: উদ্দীপকের B হলো  $\mathrm{CH_3CH_2OH}$  ও  $\mathrm{C}$  হলো  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{O} - \mathrm{CH_3}$ । যাদের মধ্যে  $\mathrm{PCl_5}$  দ্বারা পার্থক্য করা যায়।  $\mathrm{CH_3CH_2OH}$ ,  $\mathrm{PCl_5}$  এর সাথে বিক্রিয়ায় HCl গ্যাস উৎপন্ন করে। কিন্তু  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{O} - \mathrm{CH_3}$ ,  $\mathrm{PCl_5}$  এর সাথে বিক্রিয়ায় HCl গ্যাস উৎপন্ন করে না। তাই পরবর্তীতে NH3 গ্যাস যোগ করলে অ্যালকোহলের ক্ষেত্রে সাদা ধোঁয়া উৎপন্ন হলেও ইথারে হয় না।  $\mathrm{CH_3CH_2OH} + \mathrm{PCl_5} \rightarrow \mathrm{CH_3CH_2Cl} + \mathrm{POCl_3} + \mathrm{HCl}; \, \mathrm{HCl} + \mathrm{NH_3} \longrightarrow \mathrm{NH_4Cl} \, ($ সাদা ধোয়া)

$$CH_3 - O - CH_3 + PCI_5 \rightarrow 2CH_3 - Cl + POCI_3$$

ইথার অ্যালকোহলের চেয়ে রাসায়নিকভাবে কম সক্রিয়। তাই ইথার Na ধাতুর সাথে বিক্রিয়া দেয় না। কিন্তু অ্যালকোহল Na ধাতুর সাথে

$$R-OH+Na \rightarrow R-ONa+\frac{1}{2}H_2$$
 (বুদবুদ আকারে নির্গত) 
$$R-O-R+Na \rightarrow বিক্রিয়া হয় না$$

এভাবে H<sub>2</sub> গ্যাস এর বুদবুদ নির্গমণ দেখে অ্যালকোহল ও ইথারের পার্থক্য করা যায়। এভাবে ইথানল ও ডাইমিথাইল ইথারের মধ্যে পার্থক্য করা যায়।



$$R - I + Mg \xrightarrow{\varsigma \varsigma } R - MgI$$

গ্রিগনার্ড বিকারক হতে 1°, 2° 3° অ্যালকোহল প্রস্তুতি:

(iii) R 
$$-$$
 MgI  $+$  CH $_3$   $-$  C  $=$  O  $\rightarrow$  CH $_3$   $-$  CH $_3$   $-$  OMgI  $\stackrel{\text{R}}{\underset{\text{CH}_3}{\downarrow}}$  CH $_3$   $\stackrel{\text{R}}{\underset{\text{CH}_3}{\downarrow}}$ 

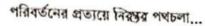
স্থ্যালকাইল ম্যাগনেসিয়াম আয়োডাইড (গ্রিগনার্ড বিকারক) এর সাথে মিথান্যাল যৌগে উৎপন্ন যৌগকে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে 1° আলকোহল <sup>উৎপ</sup>ন্ন হয়। একইভাবে, মিথান্যালের পরিবর্তে ইথান্যাল বা অন্য অ্যালডিহাইড (মিথান্যাল ব্যতীত) ব্যবহার করলে 2° অ্যালকোহল আর প্রোপানোন বা অন্য কিটোন ব্যবহারে 3° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়াগুলো মূলত নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া। সুতরাং বলা যায়, গ্রিগনার্ড বিকারক ও নানাবিধ কার্বনিল যৌগের নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যুত যৌগকে আর্ন্রবিশ্লেষণ করলে 1°, 2° ও 3° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

(i) 
$$R - I + Mg \xrightarrow{\text{sup Suls}} A$$
 (ii)  $C_2H_6O(B) \xrightarrow{\text{Nally Sul}} C$ 

[Din.B'21]

(গ) B ও C মৌগের মধ্যে পার্থক্য লিখ।





#### HSC प्रभवगश्व २०२०

## 

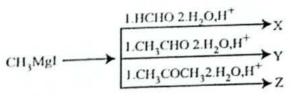
্গ) উত্তর: উদ্দীপকের B ও C শৌগ্দয় হলো ইথাইল অ্যালকোহল ও ইথার। উদ্দীপকের (ii) সম্পূর্ণ করে পাই;

$$C_6H_6O$$
 বা  $CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{সমাপুতা}} CH_3 - O - CH_3$  ভাইমিখাইল ইথার  $(C)$ 

ইথানল এবং ভাই মিথাইল ইথারের মধ্যে পার্থক্য নিমুরূপ:

	ভাইমিথাইল ইথার	ইখানল
(i)	সামান্য কাঝালো গদ্ধযুক্ত।	(i) মিষ্টি অ্যালকোহলীয় গদ্ধযুক্ত।
(ii)	অধিক উদ্বায়ী তরল, স্ফুটনাম্ব 35°C।	(ii) উদ্বায়ী তরল, স্ফুটনাঙ্ক 78°C।
(iii)	পানিতে অদ্রবণীয়।	(iii) পানিতে দ্রবণীয়।
(iv)	ধাতব Na এর সাথে বিক্রিয়া করে না।	(iv) ধাতব Na এর সাথে বিক্রিয়া করে $H_2$ গ্যাস উৎপন্ন করে $CH_3$ $CH_2OH + Na → C_2H_5 ONa + H_2 ↑$
(v)	সহজে জারিত হয় না।	(v) জারিত হয়ে ইথান্যাল ও পরে ইথানোয়িক এসিড উৎপন্ন হ $CH_3CH_2OH \xrightarrow{[O]} CH_3CHO \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$
(vi)	PCl <sub>5</sub> এর সাথে বিক্রিয়ায় HCl নির্গত হয় না। CH <sub>3</sub> − O − CH <sub>3</sub> + PCl <sub>5</sub> → 2CH <sub>3</sub> Cl + POCl <sub>3</sub>	(vi) PCI <sub>5</sub> এর সাথে বিক্রিয়ায় HCl নির্গত হয়। যা NH <sub>3</sub> গ্যানের সাদা ধোঁয়া উৎপয় করে। C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH + PCI <sub>5</sub> → C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl + POCl <sub>3</sub> + HCl NH <sub>3</sub> + HCl → NH <sub>4</sub> Cl সাদা ধোঁয়া

10.



- (গ) 'X' থৌগ হতে ইথার তৈরি সমীকরণসহ বর্ণনা কর।
- ম, Y এবং Z এর রাসায়নিক সক্রিয়তার ক্রম লুকাস বিকারকের সাহায়্যে কারণসহ ব্যাখ্যা কর।
- ্গ) উত্তর: এখানে X যৌগটি হলো  $\mathrm{CH_3CH_2OH}$  বা ইথানল।

CH3CH2OH হতে ইপার প্রস্তুতি: অধিক পরিমাণ CH3CH2OH এর সাথে গাঢ় সালফিউরিক এসিডের বিক্রিয়ায় ইথার উংগর হ

$$CH_3CH_2OH + H_2SO_4(conc.) \xrightarrow{100°C} CH_3CH_2OSO_3H + H_2O$$
 
$$CH_3CH_2OSO_3H + CH_3CH_2OH \xrightarrow{140°C} CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3 + H_2SO_4$$

সামগ্রিক বিক্রিয়া:

বিক্রিয়াটি মূলত দুটি ধাপে সম্পন্ন হয়। প্রথম ধাপে ইথানল ও গাঢ়  $H_2SO_4$   $100^{\circ}C$  তাপমাত্রায় পরস্পর বিক্রিয়া করে ইথাইল হাই সালফেট তৈরি করে। দ্বিতীয় ধাপে, ইথাইল হাইদ্রোজেন সালফেট  $140^{\circ}C$  তাপমাত্রায় অতিরিক্ত ইথানলের সাথে যুক্ত হ<sup>য়ে ভূই</sup> ইথার উৎপন্ন করে। এখানে বিক্রিয়া মাধ্যমে অবশ্যই ইথানল অতিরিক্ত পরিমাণ ও তাপমাত্রা  $140^{\circ}C$  রাখতে হবে। অন্যথা<sup>য় ইটি</sup>না হয়ে ইথিন তৈরি হতে পারে।

সূতরাং, উপরিউক্ত পদ্ধতি অনুসরণ করে ইথানল থেকে ডাই ইথাইল ইথার প্রস্তুত করা যায়।

IMB



Educationblog24 तप्रायत २य भवः जध्याय-०२

্র্য) উত্তর:উদ্দীপকের X হলো CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (1° অ্যালকোহল)

Y হলো 
$$CH_3 - CH - OH$$
 (2° আলকোহল) ;  $Z$  হলো  $CH_3 - C - OH$  (3° আলকোহল)

লুকাস বিকারক হলো অনার্দ্র ZnCl2 ও গাঢ় HCl এর মিশ্রণ। লুকাস বিকারকের সাথে 3° অ্যালকোহলের তাৎক্ষণিক বিক্রিয়া ঘটে। এ বিক্রিয়ায় 3° অ্যালকোহলের মধ্যে লুকাস বিকারক যোগ করার সাথে সাথে 3° অ্যালকাইল হ্যালাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়। এ ঘটনা প্রমাণ করে 3° অ্যালকোহলের সক্রিয়তা সর্বাধিক। লুকাস বিকারকের সাথে 2° অ্যালকোহলের বিক্রিয়ায় 5 — 10 min পর 2° অ্যালকাইল হ্যালাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়। অর্থাৎ, 2° অ্যালকোহলের সক্রিয়তা 3° অ্যালকোহল অপেক্ষা কম। অন্যদিকে, কক্ষ তাপমাত্রায় 1° অ্যালকোহল লুকাস বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে কোনো অধঃক্ষেপ আসে না। কিন্তু মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে ধীরে ধীরে 1° অ্যালকাইল হ্যালাইড অধঃক্ষিপ্ত হয় অর্থাৎ, সাদা অধঃক্ষেপ আসে। তাই 1° অ্যালকোহলের সক্রিয়তা সর্বনিম।

$$(CH_3)_3 C - OH + HCI$$
  $\xrightarrow{ZnCl_2,25^{\circ}C}$   $(CH_3)_3 C - CI + H_2O$   $\xrightarrow{SnCl_2,25^{\circ}C}$   $(CH_3)_2 CH - OH + HCI$   $\xrightarrow{ZnCl_2,25^{\circ}C}$   $(CH_3)_2 CH - CI + H_2O$  ;  $CH_3 CH_2OH + HCI$   $\xrightarrow{ZnCl_2,\Delta}$   $CH_3 - CH_2CI + H_2O$  উপরিউক্ত লুকাস বিকারক পরীক্ষার আলোকে বলা যায় অ্যালকোহলগুলোর রাসায়নিক সক্রিয়াতার ক্রম:

 $3^\circ$  অ্যালকোহল (Z)  $> 2^\circ$  অ্যালকোহল (Y)  $> 1^\circ$  অ্যালকোহল (X)

$$X(C_4H_8) \xrightarrow{O_3}$$
 ওজোনাইড  $\xrightarrow{H_2O} Y + Z + ZnO$ ;  $Y$  টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করলেও  $Z$  বিক্রিয়া করে না।

[Ctg.B'17]

গ্রে উদ্দীপকের Y যৌগটির পরবর্তী সমগোত্রক হতে সেকেন্ডারি অ্যালকোহল প্রস্তুতি সমীকরণসহ লিখ।

উত্তর: উদ্দীপকের Y যৌগটি হলো ফরম্যালডিহাইড যার পরবর্তী সমগোত্রক হলো ইথান্যাল। ইথান্যাল হতে গ্রিগনার্ভ বিকারকের মাধ্যমে সেকেন্ডারি অ্যালকোহল তৈরি করা যায়। উদ্দীপকের বিক্রিয়া পূর্ণ করে পাই,

$$CH_3 - C = CH_2 \xrightarrow[CCI_4]{CH_3} \xrightarrow[CH_3]{CH_3} \xrightarrow[CH_3]{CH_3} \xrightarrow[CH_3]{CH_3} \xrightarrow[H_2O]{CH_3} CH_3 - CH_3 + HCHO + ZnO$$

মিথান্যাল অ্যালডিহাইড সমগোত্রীয় শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। মিথান্যালের পরবর্তী সমগোত্রক ইথান্যাল (CH3CHO)। ইথান্যাল থেকে সেকেন্ডারি অ্যালকোহল প্রস্তুতি:

$$\begin{array}{c} RMgX + CH_3 \\ RMgX + H \\ \hline \text{ (প্রধানার্ভ } \\ \hline \text{ (বিকারক } \end{array} \xrightarrow{\text{CH}_3} H - C \\ \hline \text{ (CH}_3 \\ \hline \text{ (H}_2O \\ \hline \text{ (H}_3 \\ \hline \text{ (H}_2O \\ \hline \text{ (H}_3 \\ \hline$$

গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে ইথান্যালের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন অস্থায়ী যৌগকে আর্দ্রবিশ্লিষণ করলে 2° অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। এভাবে, ইথান্যাল ও গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে সহজেই 2° অ্যালকোহল প্রস্তুত করা যায়।

$$P \xrightarrow{O_3} Q \xrightarrow{H_2O/Zn} R + S$$

$$\underset{\S{q|rr||q}}{\longrightarrow} R + S$$

(घ) S যৌগ থেকে টারশিয়ারি অ্যালকোহল তৈরি করা সম্ভব কি? ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: উদ্দীপকের S যৌগটি হলো প্রোপানোন। প্রোপানোন থেকে গ্রিগনার্ড বিকারক দ্বারা টারশিয়ারি অ্যালকোহল (3° অ্যালকোহল) তৈরি করা সম্ভব। গ্রিগনার্ড বিকারক যেমন মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম আয়োডাইডের সাথে প্রোপানোনের বিক্রিয়ায় প্রথমে যুত যৌগ তৈরি হয়। উৎপন্ন যুত যৌগকে পানির সংস্পর্শে আর্দ্র বিশ্লেষিত করলে টারশিয়ারি অ্যালকোহল (3° অ্যালকোহল) উৎপন্ন হয়।

$$\begin{array}{c} \text{CH}_{3} \\ \text{CH}_{3} \\ \text{CH}_{3} \\ \text{CH}_{3} \\ \text{CH}_{3} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_{3} \\ \text{I} \\ \text{CH}_{3} \\ \text{CH}_{3} \\ \text{CH}_{3} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_{3} \\ \text{I} \\ \text{CH}_{3} \\ \text{Discriming a unistration} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_{3} \\ \text{I} \\ \text{CH}_{3} \\ \text{CH}_{4} \\ \text{CH}_{3} \\ \text{CH}_{4} \\ \text{CH}_{4} \\ \text{CH}_{5} \\$$

এভাবে প্রোপানোন ও গ্রিগনার্ড বিকারকের সাহায্যে টারসিয়ারি অ্যালকোহল তৈরি করা সম্ভব।

ঢাকা কলেজ

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

13.



উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াসমূহ সম্পূর্ণ করার পর আমরা পাই. (1)

হৈ সম্পূর্ণ করার পর আমরা পাই.
$$CH_3 - CO - NH_2 \xrightarrow{Br_2 + KOH} CH_3 - NH_2 \xrightarrow{HNO_2} CH_3 - OH$$
হিজানামাইড
$$(C)$$

$$(B)$$

$$(A)$$

$$(B)$$

আমরা দেখতে পাই যে, C যৌগটি হলো মিথানল যা হলো একটি জৈব অ্যালকোহল এবং এটি একটি পোলার যৌগ যার হ<sub>িছ</sub>্ পানিতে দ্রবীভূত হয়। তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্যের ফলে —OH মূলকে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেনের মধ্যে আর্থশিক ধনাত্ত্ব ্ আংশিক ঋণাত্মক আধান (δ<sup>-</sup>) তৈরি হয়। মিথানলকে যখন পানিতে মেশানো হয় তখন পানিতে পাকা বিপরীত আর্থশিক আধানের হু<sub>ৰ</sub> ফলে মিথানল প্রমাণুকে আলাদা করে ফেলে। এছাড়া মিথানল পানির অণুর সাথে হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করে দ্রবীভূত।

তাই আমরা বলতে পারি যে উদ্দীপকের C যৌগ বা মিথানল পানিতে দ্রবীভূত হয়।

14.

(i) 
$$R_1CR_3 = CHR_2 \xrightarrow{O_3}$$
 (ii)  $C = C_4H_{10}O(3^\circ alcohol)D \xrightarrow{77 [O]}$ 

- (গ)  $R_1$  ethyl,  $R_3$  = propyl,  $R_2$  = butyl হয় তাহলে A, B কে বিজ্ঞারণ করার পর যে যৌগগুলো তৈরি **হবে এবং** (
- (ঘ) A, B কে বিজ্ঞারণ করার পর যে যৌগগুলো তৈরি হবে এবং C যৌগটি তুমি কিভাবে পার্থক্য নিরূপণ করবে? তোমার মতাম
- উত্তর: উন্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ায়  $m R_1=$  ইথাইল মূলক,  $m R_2=$  বিউটাইল মূলক,  $m R_3=$  প্রোপাইল মূলক বসিয়ে পাই, (1)

শকের (i) নং বিক্রিয়ায় 
$$R_1 =$$
ইথাইল মূলক,  $R_2 = |4601 < 4| \frac{7}{2} + 14$   $C_2H_5$   $C_2H_5$   $C_2H_5$   $C_2H_5$   $C_3H_7$   $C_3H_$ 

A এবং B যৌগের বিজারণ ঘটালে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া ঘটে:

ারণ ঘটালে নিম্নোক্ত বিজেপা বিচে:
 OH
 
$$C_2H_5COC_3H_7 \xrightarrow{[H]} C_2H_5 - C - C_3H_7$$
;  $C_4H_9CHO \xrightarrow{[H]} C_4H_9CH_2OH_1$ ° আলেকোহল
  $C_2H_5COC_3H_7 \xrightarrow{[H]} C_2H_3$ 
 $C_4H_9CH_2OH_1$ ° আলেকোহল
 $C_2H_3$ 

আবার উদ্দীপক অনুযায়ী C যৌগ হলো: CH₃−C – OH CH<sub>3</sub> (3° অ্যালকোহল)

সঙ্গে বিক্রিয়া হলে যথাক্রমে 1°, 2° ও 3° অ্যালকোহল তৈরি হয়।

গ্রিগনার্ড বিকারকের মাধ্যমে অ্যালকোহল তৈরি: গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে মিথান্যাল, মিথান্যাল বাদে অন্যান্য অ্যালডিহাইড 🥞

हल यथाक्र भ 
$$\stackrel{\text{H}}{=}$$
  $\stackrel{\text{H}}{=}$   $\stackrel{\text$ 

$$CH_{3} - C = O + CH_{3}MgBr \longrightarrow CH_{3} - C - OMgBr \xrightarrow{H^{4}} CH_{3} - C - OH + Mg(OH)Br$$

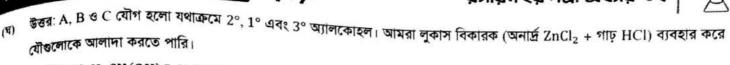
$$CH_{3} - C = O + CH_{3}MgBr \longrightarrow CH_{3} - C - OH + Mg(OH)Br$$

$$CH_{3} - C - OH + Mg(OH)Br$$

উপরে গ্রিগনার্ড বিকারকের মাধ্যমে প্রশ্নোক্ত যৌগ প্রস্তুতকরণ বিক্রিয়া সহকারে উল্লেখ করা হলো।

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



A বৌগ (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CH(OH)C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>) এর ক্ষেত্রে: A যৌগ (হেক্সান-3-অল) অনার্দ্র ZnCl<sub>2</sub> ও গাড় HCl কক্ষ তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে 3-ক্লোরোহেক্সেন তৈরি হয় যা 5-10 মিনিট পর সাদা অধঃক্ষেপ দেখা যায়।

B যৌগ (C4H9 — CH2OH) এর ক্ষেত্রে: B যৌগ (পেন্টানল) অনার্দ্র ZnCl2 ও গাঢ় HCl যোগে পেন্টাইল ক্লোরাইড তৈরি হয় যা পানিতে দ্রবীভূত থাকে এবং কোনো অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে না, তবে উত্তপ্ত করলে তৈলাক্ত দ্রবণ তৈরি করে।

$$C_4H_9 - CH_2OH(aq) + HCl (গাঢ়)  $\xrightarrow{\text{wait} \ ZnCl_2} C_4H_9CH_2Cl + H_2O$ 
কাহল লকাস বিকারকের সাজে চি$$

কক্ষ তাপমাত্রায় 1° অ্যালকোহল লুকাস বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে কোনো অধঃক্ষেপ তৈরি হয় না। কিন্তু মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে ধীরে ধীরে 1° অ্যালকাইল হ্যালাইড অধঃক্ষিপ্ত হয় অর্থাৎ, সাদা অধঃক্ষেপ তৈরি হয়।

C যৌগ ((CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>C — OH) এর ক্ষেত্রে: C যৌগ (2-মিথাইলপ্রোপান-2- অল) অনার্দ্র ZnCl<sub>2</sub> এবং গাঢ় HCl যোগ করলে 2-ক্লোরো-2-মিথাইলপ্রোপেন তৈরি হয় যা দ্রুত সাদা অধঃক্ষেপ তৈরি করে।

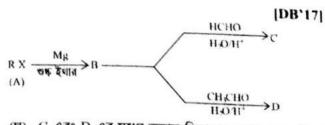
$$CH_3$$
  $CH_3$   $CH_3$  সাদা অধ্যক্ষেপ

সৃতরাং উপরের বিক্রিয়াগুলোর সাহায্যে প্রশ্নোক্ত যৌগের পার্থক্য করা যায়।

#### নিজে করো

- 15.  $Y \xrightarrow{KOH(aq)} Z \xrightarrow{[O]} Z \xrightarrow{[O]} M \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 \& H_2SO_4} M \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 \& H_2SO_4} T$ 
  - T = তিন কার্বনবিশিষ্ট মনোকার্বক্সিলিক এসিড [SB'23
  - (গ) Z-যৌগের কার্যকরী মূলক কীরূপে শনাক্ত করবে?সমীকরণসহ বর্ণনা কর।
- 16. উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [Ctg.B'22]
  - (i)  ${}^{\prime}X' \frac{Zn-Hg}{410 \cdot HCL} CH_3 CH_3 + H_2O$
  - (ii)  $\Upsilon'\frac{Zn-Hg}{MgHCt}$   $CH_3-CH_2-CH_3+H_2O$
  - (গ) 'X' যৌগ থেকে কীভাবে 2° অ্যালকোহল তৈরি করা যায়? সমীকরণসহ দেখাও।
- $R_3$ CX + NaOH (লঘু)  $\rightarrow$  A, X = হ্যালোজেন [DB'21]
  - (ii) RCH<sub>2</sub>X + NaOH (গাড় ) → B
  - (গ) বিক্রিয়াসহ A ও B যৌগের মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর।

- নিম্নের বিক্রিয়াটিকে উইলিয়ামসন বিক্রিয়া বলা হয়। [BB'19]
  - (i)  $ROH + Na \rightarrow RONa + H_2$
  - ${\rm RONa} + {\rm CH_3CH_2Cl} \rightarrow {\rm CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_3} + {\rm NaCl}$
  - (ii)  $CH_3CH_2Cl + KOH(aq) \rightarrow D + KCl$ .
  - (গ) A ও C এর মধ্যে কীভাবে পার্থক্য করবে সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।
- 19. (i) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CX + লঘু ক্ষার (aq) → 'A' [All B'18]
  - (ii)  $CH_3CH_2X +$  তীব্র ক্ষার  $(aq) \rightarrow 'B'$
  - (গ) 'A' ও 'B' যৌগের পার্থক্যসূচক পরীক্ষা বিক্রিয়াসহ লিখ।



 (ঘ) C এবং D এর মধ্যে লুকাস বিকারক যোগ করলে উভয় ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার হার সমান হয় না কেন? ব্যাখ্যা কর।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরন্তর পথচলা..

20.



#### T-07: অ্যালডিহাইড, কিটোন

#### Concept \*

- ♦ অ্যালিডিহাইড: দ্বিযোজী কার্বনিল (-CO-) মূলকের একটি যোজনীতে H-পরমাণু যুক্ত থাকলে অ্যালিডিহাইড মূলক (-CHO) 
  রেবাজনীতে H পরমাণু অথবা অ্যালকাইল মূলক বা অ্যারাইল মূলক যুক্ত থাকলে ঐ যৌগকে অ্যালিডিহাইড যৌগ বলে।

  যেমন: H CHO, CH₂ CHO
- ♦ কিটোন: দ্বিযোজী কার্বনিল (-CO -) মূলকের উভয় যোজনীতে কার্বনযুক্ত মূলক যুক্ত থাকলে ঐ যৌগকে কিটোন বলে। যেমন, জা (CH<sub>3</sub> - CO - CH<sub>3</sub>)।
- কার্বনিল যৌগ: দ্বিযোজী কার্বনিল ( C = 0) মূলক যুক্ত অ্যালডিহাইড ও কিটোন উভয় শ্রেণির যৌগকে একত্রে কার্বনিল যৌগ বল

  CH3CHO, CH3COCH3 । কার্বনিল যৌগে বৈশিষ্ট্যমূলক নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া ঘটে।
- আলিডিহাইড ও কিটোন প্রস্তৃতি:

Process-01 আালকোহল থেকে:

$$R - CH_2OH + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} R - CHO + H_2O$$
 $R - CH(OH)R + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} R - CO - R + H_2O$ 
 $R - CH(OH)R + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} R - CO - R + H_2O$ 

Process-02 ভাইহ্যালাইড থেকে আর্দ্র বিশ্লেষণ দারা:

$$R - CHCl_2 + 2OH^{-} \xrightarrow{NaOH(aq)} R - CH(OH)_2 \xrightarrow{-H_2O} R - CHO + H_2O$$

$$R - CCl_2 - R + 2OH^{-} \xrightarrow{NaOH(aq)} R - C(OH)_2 - R \xrightarrow{-H_2O} R - CO - R + H_2O$$

আলকাইনের পানিযোজন:

$$H-C\equiv C-H+H-OH \xrightarrow{2\%\,Hg^{2+}} H-C=C -H \xrightarrow{4} CH_3-CH_3-CH_3-CH_3$$
 স্থানিটিলিন

💠 অ্যালকিন থেকে অ্যালডিহাইড (ওজোনোলাইসিস দ্বারা):

$$R - CH = CH - R + O_3 \xrightarrow{CCl_4} R - CH \xrightarrow{CH} CH - R \xrightarrow{Zn,\Delta} 2R - CHO + ZnO$$

- কার্বক্সিলিক এসিডের ক্যালসিয়াম লবণ থেকে:
  - (i)  $(H COO)_2Ca(s) \xrightarrow{\Delta} H CHO(g) + CaCO_3(s)$
  - (ii)  $(R COO)_2Ca(s) + (H COO)_2Ca(s) \xrightarrow{\Delta} 2R CHO(l) + 2CaCO_3(s)$
  - (iii)  $(R COO)_2Ca(s) \xrightarrow{\Delta} R CO R(I) + CaCO_3(s)$
- রোজেনমুস্ড বিজ্ঞারণ দারা:

$$R - COC1 + H_2 \xrightarrow{Pd-BaSO_4} R - CHO + HCI$$

ক্যানিজারো বিক্রিয়া







আলভল ঘনীভবন বিক্রিয়া:

$$CH_3CHO + CH_3CHO \xrightarrow{NaOH} CH_3 - CH - CH_2 - CHO \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH = CH - CHO$$
ক্রিয়া ও অ্যাল্ডল ঘ্নীড্রন বিভিন্ন

ক্যানিজ্ঞারো বিক্রিয়া ও অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়ার পার্থক্য:

ক্যানিজারো বিভিন্যা α−Η বিহীন অ্যালডিহাইড অংশগ্রহণ করে।		অ্যাল্ডল ঘনীভ্বন বিক্রিয়া
গাঢ় ক্ষার দ্রবণ NaOH(aq) এর উপস্থিতি।	•	α−H যুক্ত অ্যালডিহাইড ও কিটোন অং <b>শগ্রহণ</b> করে।
্রেন্) এর ওপাছত। আন্তঃআণবিক জারণ-বিজারণ সহকারে অসামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া।	•	লঘু ক্ষার দ্রবণ NaOH(aq) এর উপস্থিতি।
লিছিল্টিড মলক শুনাক্রব্র	•	নিউক্লিওফিলিক সংযোজন।

- আলডিহাইড মূলক শনাক্তকরণ
- हेलन विकातक:

$$AgNO_3 + NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]OH + NH_4NO_3 + H_2O$$

$$CH_3 - CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow CH_3COONH_4 + 2Ag \downarrow +3NH_3 + H_2O$$

$$R - CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow R - COONH_4 + 2Ag \downarrow +3NH_3 + H_2O$$

ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা:

$$CuSO_4 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$$

$$Cu(OH)_2 + NaKC_4H_4O_6 \longrightarrow K_2[Cu(C_4H_4O_6)O_2] + NaOH$$

$$CH_3CHO + Cu(OH)_2 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + Cu_2O \downarrow + H_2O$$

কার্বনিল মূলক শনাক্তকরণ:

$$NH-NH_2$$

$$+ CH_3 - C - CH_3$$

$$NH - N = C CH_3$$

$$+ CH_3 - NO_2$$

$$+ CH_3 - NO_2$$

$$+ CH_3 - C - CH_3$$

$$+ CH_3 - C - CH_3$$

প্রোপানোন-2, 4-ডাইনাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজ্ঞোন

হালোফরম বিক্রিয়া:

$$R - C - CH_3 + X_2 + NaOH \xrightarrow{\Delta} CHX_3 \downarrow + RCOONa + NaX + H_2O$$

$$CH_3$$

$$C = O + NaOH + Cl_2 \xrightarrow{60^{\circ}C} CHCl_3 \downarrow + HCOONa + NaCl + H_2O$$

$$CH_3$$

$$C = O + I_2 + KOH \xrightarrow{60^{\circ}C} CHCl_3 \downarrow + CH_3COOK + KI + H_2O$$

$$CH_3$$

$$CH_3$$

$$CH_3$$

$$C = O + NaOH + I_2 \xrightarrow{60^{\circ}C} CHI_3 \downarrow + HCOONa + NaI + H_2O$$

$$H$$

$$CH_3$$

$$C = O + NaOH + I_2 \xrightarrow{60^{\circ}C} CHI_3 \downarrow + CH_3COONa + NaI + H_2O$$

$$CH_3$$

$$C = O + NaOH + I_2 \xrightarrow{60^{\circ}C} CHI_3 \downarrow + CH_3COONa + NaI + H_2O$$

$$CH_3$$

$$CH_3CH_2OH + I_2 \xrightarrow{CH_3 - CHO + 2HI}$$

$$CH_3CH_2OH + I_2 \xrightarrow{CH_3 - CHO + 2HI}$$

$$CH_3CHO + I_2 + NaOH \xrightarrow{\Delta} CHI_3 \downarrow + HCOONa + NaI + H_2O$$



### সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

01.

$$\frac{C_n H_{2n}}{n = 3} \xrightarrow{O_3}$$
 অন্তৰ্বতী যৌগ  $\xrightarrow{H_2 O}$   $\xrightarrow{A + B}$ 

কাৰ্বনিশ যৌগ

[DB

- (গ) A যৌগের শনাক্তকরণ পরীক্ষা সমীকরণসহ দেখ।
- (प) A ও B যৌগের মধ্যে কোনটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে বিশ্লেষণ কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের A ও B যৌগদ্বয় হলো অ্যালডিহাইড ও কিটোন যা টলেন বিকারক ও ফেহলিং দ্রবণ দ্বারা শনাক্ত করা যায়। উদ্দীপ বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই,

$$CH_{3} - CH = CH_{2} \xrightarrow{O_{3}} CH_{3} - C \xrightarrow{C} CH_{2} \xrightarrow{H_{2}O} HCHO + CH_{3}CHO$$

$$O - O \qquad A \qquad B$$

সূতরাং A যৌগ HCHO এবং B যৌগ CH<sub>3</sub>CHO। টলেন বিকারক এবং ফেহলিং দ্রবণ বিক্রিয়া দ্বারা সহজেই HCHO যৌগের শনান্ত করা যায়।

টলেন বিকারক দারা শনাক্তকরণ: টলেন বিকারক অ্যালডিহাইডের সাথে বিক্রিয়া করে সিলভার দর্পণ সৃষ্টি করে। এ থেকে সং অ্যালডিহাইড শনাক্তকরণ করা যায়।

$$H - CHO + [Ag(NH3)2]OH \xrightarrow{50^{\circ}-60^{\circ}C} 2Ag \downarrow + HCOONH4 + NH3 + H2O$$

উক্ত সিলভার দর্পণ দেখে HCHO শনাক্ত করা যায়।

ফেহলিং দ্রবণ দ্বারা শনাক্তকরণ: HCHO ফেহলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে Cu<sub>2</sub>O এর লাল অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে। এই লাল অধ্ থেকে HCHO শনাক্ত করা যায়।

$$H-CHO+Cu(OH)_2+NaOH\longrightarrow HCOONa+Cu_2O\downarrow +H_2O$$
 नानारः वर्ग

সূতরাং, টলেন বিকারক ও ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষার মাধ্যমে মিথান্যাল (HCHO) শনাক্ত করা যায়।

্ছি উন্তর: 'গ' হতে পাই উদ্দীপকের A যৌগ HCHO এবং B যৌগ  $CH_3CHO$ । HCHO ও  $CH_3CHO$  এর মধ্যে  $CH_3CHO$  যৌগ হাচ্চিরিক্রয়া প্রদর্শন করে। যেসকল যৌগের কার্বনিল মূলকে  $\left(CH_3-C-\right)$  বিদ্যমান থাকে সেসকল যৌগগুলো হ্যালোফরম বি

অংশগ্রহণ করে। HCHO যৌগে এই মূলক নেই কিন্তু  $CH_3-CHO$  যৌগে  $CH_3-C-$  মূলক বিদ্যমান। তাই  $CH_3-CHO$  হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দিবে।

$$CH_3CHO + 3I_2 + NaOH \xrightarrow{5^{\circ}} CHI_3 \downarrow + HCOONa + NaI + H_2O$$

সূতরাং  $\mathrm{CH}_3 - \mathrm{C} - \ \$ মূলকের উপস্থিতির জন্য ইথান্যাল ( $\mathrm{CH}_3 - \mathrm{CHO}$ ) তথা B যৌগ হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।



$$A \longrightarrow \begin{bmatrix} N_{a}OH (aq) & P \\ \hline N_{a}OH (alc) & Q & \hline Z_{n}|_{H_{2}O} & M+N \end{bmatrix}$$

[RI

A - C.H.X

M = 3 কার্বনবিশিষ্ট কার্বনিল যৌগ যা টলেন বিকারককে বিজ্ঞারিত করে না।

(ঘ) কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়ায় M ও N এর মধ্যে কোনটি অধিক সক্রিয়? কারণসহ ব্যাখ্যা কর।

## HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

## রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



উত্তর: উদ্দীপকের M যৌগটি হলো কিটোন ও N যৌগটি হলো অ্যালডিহাইড যাদের মধ্যে কিটোন অধিক সক্রিয়।

েম
$$_1$$
 তিম $_2$  তিম $_3$  তিম $_4$  তিম $_4$  তিম $_4$  তিম $_4$  তিম $_4$  তিম $_5$  তেম $_$ 

প্রোপানোন এবং মিথান্যাল এর রাসায়নিক সক্রিয়তা: কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়ার অ্যালডিহাইড ও কিটোনের সক্রিয়তা কার্বনিল মূলক (V) এর উপর নির্ভর করে। ঐ কার্বনিল কার্বনে ধনাত্মক আধান কমে গেলে সক্রিয়তা হ্রাস পায়। মিথাইল বা অ্যালকাইল মূলকের ধনাত্মক আবেশধর্মীতা থাকার কারণে এদের ইলেকট্রন যোগান দেওয়ার ক্ষমতা আছে তাই কার্বনিল কার্বনে যত  $(-CH_3)$  মিথাইল

্রোপানোন মথান্যাল এছাড়াও, প্রোপানোনে দৃটি মিথাইল গ্রুপ থাকে। মিথান্যালে কোন মিথাইল গ্রুপ থাকে না, শুধু হাইড্রোজেন থাকে। মিথাইল গ্রুপের আকার হাইড্রোজেন থেকে ছোট। তাই প্রোপানোন অণুতে কার্বনিল কার্বনে স্টেরিক বাধা বেশি, মিথান্যালে কম। নিউক্লিওফাইল মিথান্যালকে সহজেই আক্রমণ করতে পারলেও প্রোপানোনকে পারে না। এভাবে প্রোপানোনের সক্রিয়তা কমে যায়। অর্থাৎ সক্রিয়তার ক্রম: HCHO > CH3 - CO - CH2

- A (২-মিথাইল বিউট-২-ইন)  $\xrightarrow{O_3}$  ওজোনাইড  $\xrightarrow{Z_{B,\Delta}}$  B + C + ZnO (B যৌগটি টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে না) [Ctg.B'23]
  (ঘ) 'A' এবং 'B' যৌগের যুত বিক্রিয়ার ধরন একই হবে কি? বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি হলো  $CH_3 C = CH CH_3$  (2-মিথাইল বিউট-2- ইন) এবং B যৌগটি হলো  $CH_3COCH_3$  (প্রোপানোন) উদ্দীপকের A ও B উভয়ই সংযোজন বিক্রিয়া দেয়। তবে B নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া দেয় আর A ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া দেয়।

  নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া: দিয়োজী কার্বনিল মূলক ( )C=0) যুক্ত অ্যালডিহাইড বা কিটোনে নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া ঘটে। অক্সিজেন ও কার্বন পরমাণুর তড়িং ঋণাত্মকতার পার্থক্য (3.5 2.5 = 1.0) অধিক হওয়ায় )C=0 মূলকের পাই (π) বন্ধনের ইলেকট্রন অক্সিজেন পরমাণুর দিকে অধিক আকৃষ্ট হয়। ফলে অক্সিজেন পরমাণুতে আংশিক ঋণাত্মক চার্জ (δ<sup>+</sup>) সৃষ্টি হয় ( ত্রিণ্টিলিত)। এরপে পোলারিত কার্বনিল মূলকের ধনাত্মক C পরমাণুকে ঋণাত্মক কেন্দ্রাক্ষী বিকারক বা নিউক্লিওফাইল

$$\begin{array}{c}
CH_{3} \\
\stackrel{\delta_{+}}{>} \stackrel{\delta_{-}}{C} = \stackrel{\delta_{-}}{O} + \stackrel{\dagger}{H}C\stackrel{-}{N} \longrightarrow CH_{3} \\
CH_{3} \\
\stackrel{C}{\longrightarrow} CN
\end{array}$$

সালফাইট ( $^-OSO_2Na$ ) আয়ন ( $NaHSO_3$  থেকে),  $NH_3$  অণু, গ্রিগনার্ড বিকারক ( $RM_gX$ ) ও কার্বানায়ন কাজ করে। যেমন:

ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া: এটি মূলত অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া। এক্ষেত্রে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন (C = C) এর পাই ইলেকট্রন বিক্রিয়া করলে ইলেট্রোফাইল বা ইলেকট্রন আকর্ষী বিকারকের নিকট ইলেকট্রন দাতা হিসেবে কাজ করে। তখন বিকারকসমূহ যেমন: Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, HCl প্রভৃতি থেকে দ্রবণে ইলেকট্রন এর প্রভাবে বিক্রিয়া হয়। যেমন:

সহজে আক্রমণ করে নিউক্লিওফিলিক সংযোজন ঘটায়। এক্ষেত্রে নিউক্লিওফাইলরূপে সায়ানাইড (CN<sup>-</sup>) আয়ন (HCN থেকে), সোডিয়াম

$$\mathbf{CH_3} - \overset{\mathsf{CH_3}}{\overset{\mathsf{I}}{\mathsf{C}}} = \mathbf{CH} - \mathbf{CH_3} + \mathbf{Br_2} \xrightarrow{\overset{\mathsf{CCI_4}}{\mathsf{CH_3}}} \mathbf{CH_3} - \overset{\mathsf{CH_3}}{\overset{\mathsf{I}}{\mathsf{C}}} - \overset{\mathsf{CH_3}}{\mathsf{CH}} - \mathbf{CH}$$

সূতরাং বলা যায়, 2-মিথাইল বিউট-2-ইন ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া দিলেও প্রোপানোন নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া দেয়।



## HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



ISB)

[CB]

- 04.  $CH_3 C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{2\% Hg^{2+}} T \xrightarrow{\text{PAR-IDS}} X ; (HCOO)_2Ca \xrightarrow{\Delta} Y + CaCO_3$ 
  - (घ) X এবং Y এর মধ্যে কোনটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের X ও Y যৌগদ্বয় হলো যথাক্রমে প্রোপানোন ও মিথান্যাল যাদের মধ্যে মিথান্যালে α-Η না থাকায় এটি ক্যানিছ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।

দিতীয় বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই:  $(HCOO)_2Ca \xrightarrow{\Delta} H - CHO + CaCO_3$ 

α- কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেনবিহীন অ্যালডিহাইড গাঢ় NaOH অথবা KOH দ্রবণে যুগপৎভাবে জারিত ও বিজারিত হয়ে যধ্য এসিড ও অ্যালকোহলে রূপাস্তরিত হয়। এ বিক্রিয়াকে ক্যানিজারো বিক্রিয়া বলে। মিথান্যাল ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় কারণ মিথান্য α — হাইড্রোজেন নেই। তাই মিথান্যাল থেকে মিথানয়িক এসিড ও মিথানল উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন মিথানয়িক এসিড পরবর্তীতে ΝαΟΗ সাথে বিক্রিয়ায় সোডিয়াম মিথানয়েট তৈরি হয়।

$$2 \frac{H}{H} C = O + NaOH \rightarrow H - COONa + CH_3OH$$

উদ্দীপকের X যৌগটি হলো প্রোপানোন ( $\mathrm{CH_3} - \mathrm{CO} - \mathrm{CH_3}$ )। প্রোপানোনের α -কার্বনে হাইড্রোজেন উপস্থিত। তাই উদ্দীপকের 🔅 ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না।

সুতরাং বলা যায়, প্রোপানোন ও মিথান্যালের মধ্যে মিথান্যাল ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়।

(C ও D যথাক্রমে ১ ও ২ কার্বনবিশিষ্ট বোগ)
(ঘ) উদ্দীপকের C ও D যৌগের মধ্যে "একটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করলেও, অপরটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন ক্ যুক্তি ও বিক্রিয়াসহ উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই,

$$CH \equiv C - CH_3 \xrightarrow[H_2,200^{\circ}C]{Ni/Pt} CH_2 = CH - CH_3 + O_3 \xrightarrow[H_2O]{Zn} HCHO + CH_3CHO$$

α-Η যুক্ত কার্বনিল যৌগই কেবলমাত্র অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। অ্যালডল ঘনীভবন অমুধর্মী আলফা (α) Η- পরমাণ অ্যাসিট্যালডিহাইড (CH<sub>3</sub> — CHO) লঘু NaOH দ্রবণের উপস্থিতিতে বিক্রিয়াকালে প্রথমে এক অণু CH<sub>3</sub> — CHO থেকে কার্বানায়ন হয়। পরে ঐ কার্বানায়ন হয় CH<sub>3</sub> — CHO এর আংশিক ধনাত্মক কার্বনিল কার্বনের সাথে নিউক্লিওফিলিক সংযোজন দ্বারা কার্বনর বন্ধনে যুক্ত হয়ে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয়। শেষে ঐ ঋণাত্মক আয়ন H<sub>2</sub>O থেকে একটি প্রোটন (H<sup>+</sup>) গ্রহণ করে বিক্রিয়া সম্পন্ন ও উৎপন্ন যৌগে অ্যালডিহাইড মূলক (—CHO) ও অ্যালকোহল মূলক (—OH) উভয়ই বর্তমান থাকায় এরূপ বিক্রিয়াকে অ্যালডল ঘনীঃ বলে। (Ald + ol = Aldol)।

উৎপন্ন অ্যাল্ডল যৌগকে উত্তপ্ত করলে বিউট-2-ইন-1-অ্যাল বা ক্রোটোন্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়।

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CHO \xrightarrow{\Delta} H_2O + CH_3 - CH = CH - CHO$$

অন্যদিকে HCHO যৌগে α কার্বন নাই বলে এটি অ্যালডল বিক্রিয়া দেয় না।

এটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়। ক্যানিজারো বিক্রিয়ায় 2 অণু কার্বনিলের মধ্যে একটি জারিত ও অন্যটি বিজারিত হয়। এ<sup>টি এক প্র</sup> অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া।

2HCHO 
$$\xrightarrow{\text{NaOH (effy)}}$$
 HCOONa + CH<sub>3</sub>OH

সুতরাং বলা যায়, ইথান্যাল (CH3CHO) অ্যালডল ঘনীশুবন বিক্রিয়া দিলেও মিথান্যাল (HCHO) ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়।

🐧 ঠন্দ্রাম একাড়েছিক এও এওমিশন কেয়ার

## HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

06.

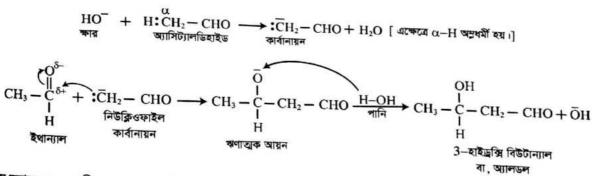
রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



[Din.B'23]

 (घ) В ও С যৌগের মধ্যে একটি যৌগ অ্যালডল ঘনীভবন ও হ্যালোফরম উভয় বিক্রিয়া দেয় কিস্তু অপরটি দেয় না-বিশ্লেষণ কর। উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই,

B ও C এর মধ্যে B অ্যালডল ঘনীভবন ও হ্যালোফরম উভয় বিক্রিয়া দেয় কিন্তু C দেয় না। α-H যুক্ত কার্বনিল যৌগই কেবল অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। অ্যালডল ঘনীভবন অম্লধর্মী আলফা (α) H- পরমাণুযুক্ত অ্যাসিট্যালডিহাইড (CH3 — CHO) লঘু NaOH দ্রবণের উপস্থিতিতে বিক্রিয়াকালে প্রথমে এক অণু  $\mathrm{CH}_3-\mathrm{CHO}$  থেকে কার্বানায়ন তৈরি হয়। পরে ঐ কার্বানায়ন ২য়  $\mathrm{CH}_3-\mathrm{CHO}$  এর আংশিক ধনাত্মক কার্বনিল কার্বনের সাথে নিউক্লিওফিলিক সংযোজন দ্বারা কার্বন-কার্বন বন্ধনে যুক্ত হয়ে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয়। শেষে ঐ ঋণাত্মক আয়ন  $m H_2O$  থেকে একটি প্রোটন  $m H^+$  গ্রহণ করে বিক্রিয়া সম্পন্ন করে। উৎপন্ন যৌগে অ্যালডিহাইড মূলক (-CHO) ও জ্যালকোহল মূলক (—OH) উভয়ই বর্তমান থাকায় এরূপ বিক্রিয়াকে অ্যালডল বলে। (Ald + ol = Aldol)। অ্যালডল থেকে পানি অপসারণ করার বিক্রিয়াই অ্যালডল ঘনীভবন।



<mark>উৎপন্ন অ্যালডলকে ঘনীভূত করলে পানি অপসারণের মাধ্যমে বিউট-2-ইন্যাল বা ক্রোটোন্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়।</mark>

OH 
$$CH_3-CH_2-CHO$$
  $\xrightarrow{\Delta}$   $CH_3-CH=CH-CHO+H_2O$   $\xrightarrow{\Delta}$   $CH_3-CH=CH-CHO+H_2O$   $\xrightarrow{A}$   $CH_3-CH=CHO+H_2O$   $\xrightarrow{A}$   $CH_3-CHO+H_2O$   $\xrightarrow{A}$   $CH_3-CHO+H_3O$   $\xrightarrow{A}$   $CH$ 

ত্মাবার, হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয়ার ক্ষেত্রে  $CH_3-C-$  মূলক থাকতে হয়। B তে এই মূলক থাকলে ও C তে নেই। তাই B হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয় কিস্তু C দেয় না। অর্থাৎ,

CH<sub>3</sub>CHO (B) + 3I<sub>2</sub> + 4NaOH 
$$\longrightarrow$$
 CHI<sub>3</sub> ↓ + HCOONa + 3NaI + H<sub>2</sub>O  $\longrightarrow$  SIGNIC WITH SIGNIFICATION OF SIGNIF

সূত্রাং বলা যায়, ইথান্যাল (CH<sub>3</sub>CHO) অ্যালডল ঘনীভবন ও হ্যালোফরম উভয় বিক্রিয়া দিলেও মিথ্যান্যাল (HCHO) কোনটিই দেয় না।



07.

$$C_4H_9Br$$
 —  $KOH(aq)$  P  $OH(alc)$  P  $OH(alc)$   $OH(alc$ 

(গ) উদ্দীপকের Q যৌগটির কার্যকরী মূলক শনাক্তকারী পরীক্ষা সমীকরণসহ লেখ।

উত্তর: উদ্দীপকের Q যৌগটি হলো বিউটানোন যা 2, 4-DNP ও টলেন বিকারক দ্বারা শনাক্ত করা যায়। (11)

বিউটানোন শনাক্তকরণ (2, 4 – DNPH দ্বারা পরীক্ষণ): কার্বনিল মূলকযুক্ত অ্যালডিহাইড ও কিটোন 2, 4-DNPH এর সাথে 🚲 হলুদ/কমলা অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে।

া অধঃক্ষেপ ওৎপন্ন করে। 
$$NO_2$$
  $NO_2$   $CH_3-CH_2$   $C=N-NH-O-NO_2$   $CH_3-CH_2$   $CH_3-CH_2$   $C=N-NH-O-NO_2$   $CH_3-CH_2$   $C=N-NH-O-NO_2$   $CH_3-CH_2$   $CH_3-CH_2$   $C=N-NH-O-NO_2$   $CH_3-CH_2$   $CH_3-CH_2$   $C=N-NH-O-NO_2$   $CH_3-CH_2$   $CH_3-$ 

এই পরীক্ষার মাধ্যমে কার্বনিল মূলক শনাক্ত করা যায়।

$$A \xrightarrow[0]{K_2Cr_2O_7/H^+} B \xrightarrow{\overline{qq} \text{ NaOH}} C$$

'A' যৌগটি দুই কার্বনবিশিষ্ট। B যৌগটি 2, 4 DNPH এর সহিত হলুদ অধঃক্ষেপ দেয় এবং ফেহলিং দ্রবণকে বিজারিত করে।

- (গ) উদ্দীপকের B যৌগ হতে C যৌগ প্রস্তুতির কৌশল বর্ণনা কর।
- উদ্দীপকে B যৌগ ক্যানিজারো এবং অ্যালভল ঘনীভবন বিক্রিয়ার মধ্যে কোনটি প্রদর্শন করে? সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর
- উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়া পূর্ণ করে পাই, (1)

$$CH_{3}CH_{2}OH \xrightarrow{K_{2}Cr_{2}O_{7}/H^{+}} CH_{3}CHO \xrightarrow{\text{arg NaOH}} CH_{3} - \begin{matrix} OH \\ I \\ CH_{2} - CH_{2} - CHO \\ H \\ (C) \end{matrix}$$

B হলো অ্যালডিহাইড এবং C হলো অ্যালডল।

 $oldsymbol{B}$  যৌগ হতে  $oldsymbol{C}$  যৌগের প্রস্তুতি কৌশল: lpha-H যুক্ত অ্যালডিহাইড (যেমন:  $oldsymbol{CH}_3$ CHO) NaOH ক্ষারের উপস্থিতিতে ঘ্<sup>নীত্রের</sup> মাধ্যমে অ্যাল্ডল যৌগ (3-হাইড্রব্সি বিউটান্যাল) উৎপন্ন করে। এই যৌগে একাধারে অ্যাল্ডিহাইড (—CHO) ও আল্কোই মূলক উপস্থিত থাকায় এটি অ্যালডল যৌগ নামে পরিচিত।

প্রথমত ক্ষারের OH - ও ইথান্যালের মধ্যকার বিক্রিয়ায় কার্বানায়ন নিউক্লিওফাইল তৈরি হয়। পরে আরেক অণু ইথান্যা<sup>লতে হা</sup> নিউক্লিওফিলিক আক্রমণ করে ও অ্যালডল যৌগ উৎপন্ন করে।

অর্ধাৎ উপরোক্ত কৌশলে ইথান্যাল অ্যাল্ডল যৌগ উৎপন্ন হয়।

09.

## রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



ন্তন্তর: B যৌগটি ক্যানিজ্ঞারো এবং অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়ার মধ্যে অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়াটি প্রদর্শন করে।

α-Η যুক্ত কার্বনিল যৌগই কেবল অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। অম্লধর্মী আলফা (α) হাইড্রোজেন- পরমাণুযুক্ত অ্যাসিট্যালডিহাইড (CH<sub>3</sub> – CHO) লঘু NaOH দ্রবণের উপস্থিতিতে বিক্রিয়াকালে প্রথমে এক অণু CH<sub>3</sub> – CHO থেকে কার্বানায়ন তৈরি হয়। পরে ঐ কার্বানায়ন ২য় CH3 — CHO এর আংশিক ধনাত্মক কার্বনিল কার্বনের সাথে নিউক্লিওফিলিক সংযোজন দ্বারা কার্বন-কার্বন বন্ধনে যুক্ত হয়ে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয়। শেষে ঐ ঋণাত্মক আয়ন H<sub>2</sub>O থেকে একটি প্রোটন H<sup>+</sup> গ্রহণ করে বিক্রিয়া সম্পন্ন করে। উৎপন্ন যৌগে অ্যালডিহাইড মূলক (—CHO) ও অ্যালকোহল মূলক (—OH) উভয়ই বর্তমান থাকায় এরূপ বিক্রিয়াকে অ্যালডল ঘনীভবন বলে।

$$HO^- + H: CH_2 - CHO \longrightarrow : \overline{C}H_2 - CHO + H_2O$$
 [ এক্ষেত্রে  $\alpha$ -H অমুধর্মী হয়।] কার্বালায়ন

$$CH_3-C^{\delta^+}+: \bar{C}H_2-CHO \longrightarrow CH_3-C^-CH_2-CHO \xrightarrow{H-OH} CH_3-C^-CH_2-CHO+\bar{O}H$$
 মূল্য কার্বানায়ন মূল্য আরম বিউট্টান্যাল ব্য আলেজন

আমরা জানি, α-Η বিহীন অ্যালডিহাইড ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়। যেমন: HCHO, 🖒 ইত্যাদি। কিন্তু CH3CHO যৌগে α-Η বিদ্যমান। একারণে CH3CHO ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না।

সূতরাং বলা যায়, ইথান্যাল (CH<sub>3</sub>CHO) অণুতে α-Η থাকায় অ্যাল্ডল ঘনীভ্বন বিক্রিয়া দেয়, ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না।

$$H_3C$$

$$C = C < CH_3 + O_3 \xrightarrow{CCl_4} A \xrightarrow{R_2O} B + C + ZnO$$
Ozonide  $\Delta$ 

(গ) বিক্রিয়ার সাহায্যে দেখাও যে, B ও C যৌগের কার্যকরী মূলক ভিন্ন।

উত্তর: উদ্দীপকের B ও C যৌগদ্বয় হলো অ্যালডিহাইড ও কিটোন যারা ভিন্ন ভিন্ন সমগোত্রীয় শ্রেণি সম্পন্ন।

$$\begin{array}{c} H_{3}C \\ H \end{array} > C = C \\ \begin{array}{c} CH_{3} \\ CH_{3} \end{array} + \begin{array}{c} O_{3} \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} + \begin{array}{c} CH_{3} \\ \hline \\ O \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3} \\ \hline \\ O \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3} \\ \hline \\ O \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3} \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \hline \\ CH_{3} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}CHO \\ \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} CH_{3}$$

এখানে B যৌগের (অ্যালডিহাইড) কার্যকরী মূলক —CHO, অন্যদিকে C যৌগের (কিটোন) কার্যকরী মূলক —CO—। অর্থাৎ এদের কার্যকরী মূলক ভিন্ন। বিক্রিয়ার সাহায্যে এটি দেখানো হলো:

প্রোপানোন টলেন বিকারক 
$$\mathrm{CH_3CHO} + \mathrm{Cu}(\mathrm{OH})_2 + \mathrm{NaOH} \longrightarrow \mathrm{Cu}_2\mathrm{O} \downarrow + \mathrm{CH}_3\mathrm{COONa} + \mathrm{H}_2\mathrm{O}$$
 স্থান আধ্যক্ষেল

ইখান্যাল টলেন বিকারক এবং ফেহলিং দ্রবণ দ্বারা জারিত হয়ে যথাক্রমে সিলভার দর্পণ ও লাল অধঃক্ষেপ দেয়। কিন্তু প্রোপানোন উক্ত বিক্রিয়াছয় দেয় না। টলেন বিকারক ও ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষাষ্বয়ের সাহায্যে আলডিহাইড ও কিটোনের মধ্যে পার্থক্য করা যায়। অর্থাৎ, ইথান্যাঙ্গ ও প্রোপানোন যৌগ দুটির কার্যকরী মূলক ভিন্ন।



Educatio क्रांक्टिक विश्व विष्य विश्व विष

10.

$$CaC_{2} \xrightarrow{H_{2}O} A \longrightarrow \begin{bmatrix} H_{2}O \\ 2\% Hg^{2*}, 20\% H_{2}SO_{4} \end{bmatrix} \xrightarrow{B}$$

$$H_{2}25^{\circ}C \longrightarrow C$$

$$Pd. BaSO_{4}$$

(গ) 'A' থেকে 'B' এর প্রস্তুতি সমীকরণসহ লেখ।

(গ) উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়া সম্পূর্ণ করে পাই,

করে পাই, 
$$\begin{array}{c} H_2O \longrightarrow CH, CHO \\ \hline \\ CaC_2 + H_2O \longrightarrow CH \equiv CH \longrightarrow (A) \\ \hline \\ Pd, BaSO_4 \longrightarrow CH_2 = CH_2 \\ \hline \\ 25^{\circ}C, H_2 \longrightarrow (C) \\ \hline \\ COMPAGE SUIDALD PAGE SUIDALD PA$$

2% HgSO₄ (মারকিউরিক সালফেট) ও 20% H₂SO₄ এসিড মিশ্রণে অ্যাসিটিলিনের হাইড্রেশন করলে অ্যালডিহাইড এবং জন্ অ্যালকাইন থেকে কিটোন উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি দুটি ধাপে সম্পন্ন হয়। প্রথম ধাপে অস্থায়ী ইনল ও পরে কার্বনিল যৌগ উৎপন্ন হয়।

এভাবে, ইথাইনের হাইড্রেশনে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়।

П.

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{Fixing}} & A \xrightarrow{O_3} & P+Q \\ \hline C_4H_8 & \xrightarrow{\text{Fixing}} & B \xrightarrow{O_3} & 2M \end{array}$$

P টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে না কিস্কু Q বিক্রিয়া করে।

- (ঘ) উপযুক্ত বিক্রিয়াসহ উদ্দীপকের P এবং Q যৌগের মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর।
- (ঘ) উন্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়া সম্পূর্ণ করে পাই,

$$C_4H_8 \longrightarrow CH_3 \longrightarrow CH_2 \xrightarrow{CH_3} CH_2O \longrightarrow CH_3 -CH_3 + HCHO$$

$$C_4H_8 \longrightarrow CH_3 \longrightarrow CH_3 -CH_3 + HCHO$$

$$C_4H_8 \longrightarrow CH_3 \longrightarrow CH_3 -CH_3 + HCHO$$

$$C_4H_8 \longrightarrow CH_3 \longrightarrow CH_3 -CH_3 + HCHO$$

যেহেতু P এবং Q দুটি ভিন্ন যৌগ তাই A যৌগটি হবে-  ${CH_3 \over CH_3}$   $C = CH_2$ 

P টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে না তাই P হলো প্রোপানোন এবং Q হলো মিথান্যাল। প্রোপানোন মৃদু জারক টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে না। কিস্তু মিথান্যাল বিক্রিয়া করে সিলভার দর্পণ সৃষ্টি করে। টলেন বিকারক পরীক্ষা:

$$CH_3-C-CH_3+2[Ag(NH_3)_2OH] \longrightarrow No reaction$$

$$HCHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH(aq) \xrightarrow{\Delta} 2Ag(s) + H - COONH_4 + 3NH_3 + H_2O$$

আবার প্রোপানোন ফেহলিং দ্রবণ এর সাথে বিক্রিয়া না করলেও মিথান্যাল বিক্রিয়া করে লাল অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে। ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা:

$$CH_3-C-CH_3+Cu(OH)_2+NaOH \xrightarrow{\Delta} No reaction$$
 $HCHO+Cu(OH)_2+NaOH \longrightarrow HCOONa(aq)+Cu_2O(s)+H_2O(l)$ 

অর্থাৎ প্রোপানোন ও মিথান্যালের মধ্যে টলেন বিকারক ও ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষার মাধ্যমে পার্থক্য করা সম্ভব।

[DB]

## HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

## Education

মিচের বিক্রিয়াগুলো অনুসরণ করে সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

(RB'21)

ে। 
$$CH_3 - C - CI + NaOH(aq) \longrightarrow P + NaCl$$
 (ii)  $CH_3 - CH_2 - CH_3$   $CH_2 - CH_3$   $CH_3 - CH_2 - CH_3$   $CH_3 - CH_3 - C$ 

ম ও B যৌগছয়ের মধ্যে কোনটি হ্যালোফরম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে? ব্যাখ্যা কর বিক্রিয়াসহ।

উত্তর: (ii) নং বিক্রিয়া পূর্ণ করি:

$$CH_{3} = C + O_{3} \xrightarrow{CCL_{4}} CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} + CH_{3}CH_{2}CH_{3}$$

$$CH_{2}-CH_{3} \xrightarrow{CCL_{4}} CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} + CH_{3}CH_{2}CH_{3}$$

$$CH_{3}-CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} + CH_{3}CH_{2}CH_{3}$$

$$CH_{3}-CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} + CH_{3}CH_{3}CH_{3}$$

$$CH_{3}-CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} + CH_{3}CH_{3}CH_{3}CH_{3}$$

$$CH_{3}-CH_{3} \xrightarrow{C} CH_{3} + CH_{3}CH$$

A = প্রোপানোন, B = প্রোপান্যাল

A ও B এর মধ্যে A হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দেখায়।

হ্যালোফর্ম কেবলমাত্র মিথাইল কার্বনিল যুক্ত 
$$\left( \operatorname{CH}_3 - \operatorname{C} - \right)$$
 যৌগ প্রদর্শন করে।  $\operatorname{CH}_3 - \operatorname{CO} - \operatorname{CH}_3$  এ  $\left( \operatorname{CH}_3 - \operatorname{C} - \right)$  মূলক থাকায়

এটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দেয়। অপরদিকে,  $\mathrm{CH}_3 - \mathrm{CH}_2 - \mathrm{CHO}$  যৌগে  $\left(\mathrm{CH}_3 - \mathrm{C} - \right)$  মূলক না থাকায় এটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দিবে না।



বিক্রিয়া:

$$\mathrm{CH_3}^{\circ}\mathrm{C} - \mathrm{CH_3} + \mathrm{3I_2} + \mathrm{4NaOH} \overset{5^{\circ}\mathrm{C}}{\longrightarrow} \mathrm{CHI_3} \downarrow + \mathrm{HCOONa} + \mathrm{3NaI} + \mathrm{3H_2O}$$
 आख़ाराज्ञारकारूका (स्तृप्र)

$$CH_3CH_2CHO + I_2 + NaOH \longrightarrow No reaction$$

প্রোপানোন হ্যালোজেন (যেমন: I2) ও ক্ষার (NaOH) এর সাথে হ্যালোফরম বিক্রিয়ার মাধ্যমে হ্যালোফরম (যেমন: আয়োডোফরম) উৎপন্ন করে। অন্যদিকে, প্রোপান্যালে মিথাইল কার্বনিল মূলক না থাকায় হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয় না।

সূতরাং বলা যায়, প্রোপানোন ও প্রোপান্যালের মধ্যে প্রোপানোন হ্যালোফরম বিক্রিয়া প্রদর্শন করলেও প্রোপান্যাল তা করে না।

$$CH_3 - COOH \xrightarrow{PCl_5} 'X' \xrightarrow{Pd}_{BaSO_4} 'A' + HCl$$

[SB'19]

$$\bigcirc \longrightarrow COOH \xrightarrow{PCl_5} 'Y' \xrightarrow{Pd}_{BaSO_4} 'B' + HCl$$

- (গ) ইথাইন হতে কীভাবে 'A' প্রস্তুত করবে? সমীকরণসহ লিখ
- A ও B এর মধ্যে কোনটি অ্যাল্ডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়? বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি হলো ইথান্যাল যা ইথাইনকে প্রভাবকীয় হাইড্রোলাইসিস দ্বারা উৎপন্ন করা যায়।

$$CH_{3}COOH \xrightarrow{PCl_{5}} CH_{3}COCl \xrightarrow{Pd(H_{2})} CH_{3}CHO + HCl$$

অর্থাৎ ইথাইনকে 20%  $m H_2SO_4$  ও 2%  $m HgSO_4$  এর উপস্থিতিতে  $m H_2O$  দ্বারা আর্দ্রবিশ্লেষিত করলে A যৌগ তথা  $m CH_3CHO$  উৎপন্ন হয়।

$$CH \equiv CH + H - OH \xrightarrow{20\% H_2SO_4} CH_2 = CH \xrightarrow{\frac{9}{2}} CH_3CHO$$

এভাবে ইথাইনের হাইড্রেশনে ২ ধাপ বিক্রিয়ার মাধ্যমে ইথান্যাল প্রস্তুত করা যাবে।

## HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

# Education का खार विकास विकास ।

উত্তর উদ্দীপকের A ও B যৌগদ্বয় হলো ইথান্যাল ও বেনজালডিহাইড। যাদের মধ্যে ইথান্যালে α-H থাকায় এটি আলিড্ল 🔉 (F) অংশগ্রহণ করে।

$$\begin{array}{c} \text{CH}_{3} - \text{COOH} \xrightarrow{\text{PCI}_{5}} \text{CH}_{3}\text{COCI} \xrightarrow{\text{Pd}(\text{H}_{2})} \text{CH}_{3}\text{CHO} + \text{HCI} \\ \\ \bigcirc - \text{COOH} \xrightarrow{\text{PCI}_{5}} \bigcirc - \text{COCI} \xrightarrow{\text{Pd},(\text{H}_{2})} \bigcirc - \text{CHO} + \text{HCI} \\ \\ \xrightarrow{\text{BaSO}_{4}} \bigcirc - \text{CHO} + \text{HCI} \\ \end{array}$$

A ও B এর মধ্যে A তথা ইথান্যাল অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়।

যেসব অ্যালডিহাইড বা কিটোনের গঠনে lpha হাইড্রোজেন পরমাণু বর্তমান তারা লঘু এসিড বা ক্ষারের উপস্থিতিতে নিজেদের  $\chi_{(\eta)}$ করে অ্যালডল যৌগ গঠন করে। এটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া নামে পরিচিত।

 $CH_3CHO$  এ  $\alpha$ -C এ 3 টি H আছে। তাই এটি NaOH দ্রবণের মধ্যে নিজেদের দুই অণু যুক্ত হয়ে 3- হাইড্রক্সিবিউটান্যাল বা  $\alpha$ গঠন করে।

$$2CH_3CHO \xrightarrow{\text{NaOH}} CH_3 - CH(OH) - CH_2CHO$$

কিন্তু ি CHO এ α-C এ H পরমাণু নেই। তাই এটি NaOH এর মধ্যে নিজেদের মাঝে বিক্রিয়া করে এক অণু অ্যালকোঞ অণু এসিড উৎপন্ন করে। এটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া।

$$2 \bigcirc -CHO \xrightarrow{\text{NaOH}} \bigcirc -COONa + \bigcirc -CH_2OH$$

অর্থাৎ ♦ CHO অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয় না, যদিও CH₃CHO দেয়।

- (i)  $CH_3 CH_2 OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4(Conc.)} P' + H_2O$  (ii)  $CH_3 CH CH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4(Conc.)} Q' + H_2O$ 
  - (iii)  $CH_3-CH_2-OH+H_2SO_4$  অতিরিক্ত  $\frac{Q'+H_2O}{\Delta}'R'+[H_2SO_4+H_2O]$
  - (घ) 'Q' ও 'R' যৌগের মধ্যে কোনটি কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দেয়? বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াদ্বয় হলো-(T)

Q ও R যথাক্রমে প্রোপানোন ও ইথিন, এদের মধ্যে প্রোপানোন কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দেয়। প্রোপানোন এ অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক অক্সিজেন পরমাণু পাই (π) বন্ধন দ্বারা কার্বন এর সাথে যুক্ত রয়েছে। আর ইথিন এ দুঁ পরমাণুর নিজেদের মাঝে পাই (π) বন্ধন দ্বারা যুক্ত রয়েছে।

কার্বন অক্সিজেন দ্বিবন্ধনে পোলারিটির কারণে কার্বন আংশিক ঋণাত্মক চার্জযুক্ত হয়।

$$CH_3 - C - CH_3 \rightarrow CH_3 - C^{\delta+} - CH_3$$

ফলে নিউক্লিওফাইল কার্বোক্যাটায়নকে আকর্ষণ করে, তাই  $\mathrm{CH_3COCH_3}$  কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দেয়। যেমন:

কিন্তু ইথিন এর পাই (π) বন্ধনকৈ ইলেকট্রোফাইল আকর্ষণ করে, তাই ইথিন ইলেকট্রনাকষী সংযোজন বিক্রিয়া দেয়। যেমন

$$\begin{array}{c|c} & H_2 \\ \hline & Ni, 180 - 220^{\circ}C \\ \hline & Br_2 \\ & CH_2 = CH_2 \\ \hline & CCI_4 \\ \hline & HBr \\ & \rightarrow CH_3 - CH_2 Br \ (1, 2 - \omega)$$
 बहुतासांवरणम्)

অর্থাৎ প্রোপানোন ও ইথিন এর মধ্যে প্রোপানোন কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দেয়।

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

[SB'17]

$$CH_3$$
  $CH_4$  তালোকন  $CH_4$  তালোকন  $H_2O_{,\Delta}$   $A+B+ZnO$ 

B যৌগটি তিন কার্বনবিশিষ্ট।

্ছ) মিথানাাশ ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়, কিন্তু উদ্দীপকের A যৌগটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না কেন? বিশ্লেষণ কর।

উত্তর α-কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেন বিহীন অ্যালডিহাইড গাড় NaOH অথবা KOH দ্রবণে যুগপংভাবে জারিত ও বিজারিত হয়ে যথাক্রমে এসিড ও অ্যালকোহলে রূপান্তরিত হয়। এ বিক্রিয়া কে ক্যানিজারো বিক্রিয়া বলে। মিথান্যাল ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় কারণ মিথান্যালের lpha – কার্বন পরমাণুতে হাইড্রোজেন নেই। তাই মিথান্যাল থেকে মিথানয়িক এসিড ও মিথানল উৎপন্ন হয়।

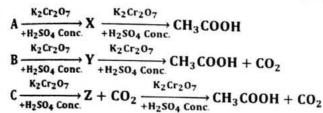
$$2 \frac{H}{H} C = O + NaOH \rightarrow H - COONa + CH_3OH$$

দ্বদীপকের A যৌগটি হলো ইথান্যাল, CH₃CHO। ইথান্যালের lpha -কার্বনে হাইড্রোজেন উপস্থিত। তাই উদ্দীপকের A যৌগটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না। ইথান্যালে  $\alpha - H$  থাকায় অ্যাল্ডল ঘনীভবন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।

$$2CH_3 - CHO \xrightarrow{\text{NaOH}} CH_3 \xrightarrow{CH_2} CH_2 - CH_2 - CH_0 \xrightarrow{CH_2 - CH_2} CH_3 - CH_3 - CH = CH - CHO$$

$$(\text{Wilterest})$$

সূতরাং, α — H না থাকায় মিথান্যাল ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়, কিন্তু ইথান্যাল ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না, অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়।



(ষ) X ও Y উভয়ে আয়োডোফরম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে কিন্তু এদের একটি বিজারক হিসাবে কাজ করলেও অপরটি তা করে না-উপযুক্ত যুক্তি ও বিক্রিয়াসহ তা ব্যাখ্যা করো।

টে। উত্তর: উদ্দীপকের 'X' এবং 'Y' যৌগ দুটি যথাক্রমে ইথান্যাল (অ্যালডিহাইড) এবং প্রোপানোন (কিটোন)। <mark>উভয় যৌগের মধ্যে মিথাইল</mark>-কিটো গ্রুপ থাকায় আয়োডোফরম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।

$$\mathrm{CH_3CHO} + \mathrm{3I_2} + \mathrm{4NaOH} \longrightarrow \mathrm{CHI_3} \downarrow + \mathrm{HCOONa} + \mathrm{3NaI} + \mathrm{3H_2O}$$
 हेथान्ताल

$$CH_3COCH_3 + 3I_2 + 4NaOH \longrightarrow CHI_3 \downarrow + CH_3COONa + 3NaI + 3H_2OOONa + 3H_2O$$

কিন্তু এদের মধ্যে ইথান্যাল বিজারক হিসেবে কাজ করলেও প্রোপানোন করে না। এর কারণ নিম্নে বিক্রিয়া সহকারে উল্লেখ করা হলো:

(29) টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া:

$$CH_3CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow H_3C - COONH_4 + 2Ag \downarrow +H_2O + 3NH_3$$

বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখতে পাই যে ইথান্যাল টলেন বিকারককে বিজারিত করে ধাতব সিলভার তৈরি করে। তাই ইথান্যালকে বিজারক বলা ষায়। তবে প্রোপানোন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না।

(ii) **ফেহলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া**:

$$CH_3CHO + [Cu(OH)_2 + NaOH] \xrightarrow{\Delta} CH_3COONa + Cu_2O \downarrow + H_2O$$

এই বিক্রিয়ায় ইত্যান্যাল ফেহলিং দ্রবণকে বিজ্ঞারিত করায় কপারের জারণ সংখ্যা +2 থেকে +1 এ নেমে আসে। আবার, ইত্যান্যাল নিজে জারিত হয়ে

<sup>এসিম্ভ</sup> তৈরি হয় যা NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে CH<sub>3</sub>COONa তে পরিণত হয়। তবে প্রোপানোন বিক্রিয়াটিতে অংশগ্রহণ করে না।

274

ভাই আমরা বলতে পারি যে, ইথান্যাল ও প্রোপানোন উভয় আয়োডোফম বিক্রিয়া প্রদর্শন করলেও শুধুমাত্র ইথান্যাল বিজারক হিসেবে কাজ

<sup>ক্</sup>রে, প্রোপানোন করে না।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ]



|ঢাকা রেসিডেনসিয়াল <sub>মডেই</sub>

17. C4 H9 এর শাখা শিকল সমাণু Z

 $Z + O_3 \xrightarrow{Zn}_{H > O} Q(3C \text{ containing}) + T(1C \text{ containing})$ 

(ঘ) Q ও T যৌগের শনাক্তকরণ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: উদ্দীপকের Z হলো  $CH_3-C=CH_3$ । উদ্দীপকের Q এবং T যৌগ হলো যথাক্রমে প্রোপানোন এবং মিথান্যান্ বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে এদের শণাক্ত করা যায়।

(i) **2, 4-DNPH এর সাথে বিক্রিয়া:** অ্যালকোহলে দ্রবীভূত 2,4-ডাইনাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজিন (বা সংক্ষেপে 2,4-DNPH) আ বা কিটো গ্রুপের সাথে বিক্রিয়া করে 2, 4-ডাইনাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজোন নামক কমলা বা হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে

$$CH_3$$
  $C=O+H_2N-NH$   $O_2$   $O_2$   $O_3$   $O_4$   $O_5$   $O_5$   $O_5$   $O_7$   $O_8$   $O_8$   $O_8$   $O_8$   $O_8$   $O_8$   $O_9$   $O_9$ 

$$\begin{array}{c}
H \\
C = O + H_2N - NH \longrightarrow O \\
H
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
NO_2 \\
H^+ \\
H
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
H \\
C = N - NH \longrightarrow O \\
H
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
NO_2 \\
+ H_2O
\end{array}$$

ফরম্যালডিহাইড-2, 4-ডাইনাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজোন

(ii) ফেহলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া: মিথান্যালের সাথে ফেহলিং দ্রবণ মিশিয়ে উত্তপ্ত করলে লাল বর্ণের কিউপ্রাস অক্সাইডের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে। কিটোন এই বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না।

$$\mathrm{CH_3COCH_3} + \mathrm{Cu(OH)_2} + \mathrm{NaOH} \overset{\Delta}{\to}$$
 বিক্রিয়া হবে না

 $HCHO + Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{\Delta} HCOONa + Cu_2O \downarrow + H_2$ 

(iii) টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া: মিথান্যালের সাথে টলেন বিকারকের বিক্রিয়ায় সিলভার দর্পণ উৎপন্ন হয়। প্রোপানে বিকারকের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না।

$$HCHO + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow Ag \downarrow + HCOONH_4 + H_2O + NH_3$$

 $CH_3COCH_3 + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$  বিক্রিয়া হবে না।

তাই উভয় বিক্রিয়া পর্যালোচনা করলে পাই, যৌগ প্রথম বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করলে এবং দ্বিতীয় ও তৃতীয় বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ সেটি প্রোপানোন এবং যৌগ সকল বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করলে সেটি মিথান্যাল।

### নিজে করো

2-মিথাইল প্রোপিন  $\frac{i. \text{ всенслыв} \text{БРА }}{ii. \text{ Zn/H}_2\text{O}} \text{ A} + \text{B} + \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$ 18.

A-যৌগটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দেয় না।

- জদ্দীপকের A-যৌগটি প্রয়োজনীয় বিক্রিয়াসহ শনাক্ত কর।
- (ঘ) যুত বিক্রিয়ায় যৌগ A এবং B এর সক্রিয়তার ক্রম বিশ্রেষণ কর।

[Din.B'23]  $CaC_2 + H_2O \xrightarrow{\Delta} A \xrightarrow{+H_2O} B$   $H_2 \mid Pd, BaSO_4 \mid Pd$ 19.

(घ) উद्मीशकात B ଓ C छिन्न धतातत সংযোজন विकिशा প্রদর্শন করে-বিশ্লেষণ কর।

- 20.
  - (গ) উদ্দীপকের Q যৌগটির কার্যকরী মূল<sup>ক গ</sup> পরীক্ষা সমীকরণসহ লিখ।

 $\frac{H_3C}{H} = C \left\langle \begin{array}{c} CH_3 \\ CH_4 \end{array} \right\rangle + O_3 \xrightarrow{CCl_4} A \xrightarrow{R_2O} B^{-1}$ 

(খ) B ও C যৌগের মধ্যে নিউক্লিওফিলিক বিক্রিয়ায় কোনটি অধিক সক্রিয়? বিশ্লেষণ <sup>কর্</sup>

21.

## HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



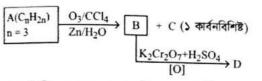
22.

(i) 
$$R-C - CI + KOH(aq) \longrightarrow R-C - OH + KCI$$
  
 $R$   $R$   $R$ 

(ii) 
$$R - CH_2 - OH \xrightarrow{[O]} \begin{array}{c} OI \\ \hline K_2Cr_2O_2 \\ + \\ H_2SO_4 \end{array} \xrightarrow{P} \begin{array}{c} [O] \\ \hline K_2Cr_2O_2 \\ + \\ H_3SO_4 \end{array}$$

- (ঘ) 'P' ও 'Q' যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটি নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া প্রদর্শন করবে? বিশ্লেষণ কর।
- - (ঘ) উদ্দীপকের 'D' যৌগটি অ্যালডল ঘনীভবন না ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করবে? বিশ্লেষণ কর।

24.



- (গ) উদ্দীপকের B ও C যৌগের কোনটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়? ব্যাখ্যা কর।
- 25.  $2 \cdot B' \stackrel{(i)O_3}{\longleftarrow} A' \stackrel{KOH (alc)}{\longleftarrow} X' \stackrel{KOH (aq)}{\longrightarrow} Y' \stackrel{K_2Cr_2O_7}{\longleftarrow} Z'$   $X' = C_4H_9Br$  এর একটি সমাণু; 'Z' অথবা 'B' + 2,

4-DNPH→ হলুদ অধঃক্ষেপ

[DB'19]

[BB'21]

- 'B'+ টলেন বিকারক →Ag দর্পণ
- (घ) 'B' ও 'Z' যৌগের কেন্দ্রাকর্ষী যুত বিক্রিয়ার সক্রিয়তা একই হবে কি? বিশ্লেষণ কর।

## Educationblog24.co

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

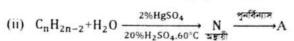
26. A  $\xrightarrow{\text{Pd. BaSO}_4}$  B  $\xrightarrow{\text{O}_3}$  C + D + ZnO : A যৌগটি তিন কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইন। JRB 19

(घ) С ও D যৌগদ্বয় হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেখাবে কিনা
 প্রয়োজনীয় রাসায়নিক বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর।

27. 
$$C_4H_8$$
 $A \xrightarrow{i. O_3} C + D$ 
 $B \xrightarrow{i. O_3} B \xrightarrow{i. O_3} 2E$ 
 $A \xrightarrow{i. O_3} C + D$ 
 $A$ 

['C' টলেন বিকারকের সাথে অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে না]

- (घ) 'C', 'D' ও 'E' এর নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ায়
   সক্রিয়তার কারণ বিশ্লেষণপূর্বক ক্রম নির্ধারণ কর।
- 28. (i)  $CH_3 C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{2\% HgSO_4} P \xrightarrow{\gamma \text{off-entry}} B$



- (iii) 3C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub> Fe 450°C M (এখানে n=2) [CB·19]
- ম ও B এর মধ্যে কোনটি কেন্দ্রাকর্ষী বিকারকের প্রতি
   অধিক সক্রিয়? বিশ্রেষণ কর।
- $X(C_4H_8) \xrightarrow{O_3}$  ওজোনাইড  $\xrightarrow{Z_0} Y + Z + Z_0O$  ; Y টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করেলেও Z বিক্রিয়া করে না। |Ctg.B'17|
  - (घ) X এবং Z যৌগের যুত বিক্রিয়ার ধরন ভিন্নতার কারণ বিশ্লেষণ কর।

### T-08: জৈব এসিড এবং জৈব এসিডের জাতক

## Concept

### কার্বক্সিলিক এুসিড

- শে সব জৈব যৌগের অপুতে একযোজী কার্বক্সিল মূলক (—COOH) থাকে এবং অম্লধর্ম প্রকাশ পায়, এদেরকে কার্বক্সিলিক এসিড বলে। কার্বক্সিলিক এসিডের অপর নাম জৈব এসিড। যেমন: ইথানোয়িক এসিড, বেনজোয়িক এসিড।
  - কার্বীক্সলিক এসিডের সাধারণ প্রস্তৃতি:

Process-01 প্রাক্তমারি আলেকোহল ও আলভিহাইড থেকে

$$R - CH_2OH + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} R - CHO + H_2O$$
 $R - CHO + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} R - COOH$ 
आार्नाङ्काङ्क  $R - CHO + [O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} R - COOH$ 



Process 02 আলকাইল সায়ানাইত থেকে: (আর্দ্র বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়)

$$R - X + KCN \xrightarrow{\Delta} R - CN + KX$$

$$R - CN + H_2O \xrightarrow{H^2} R - COOH + NH_3$$

Process-03 গ্রিপনার্ড বিকারক থেকে. (কার্বনেশন প্রক্রিয়ায়)

Process-03 প্রিপনাত বিকারক থেকে. (কার্বনেশন প্রাঞ্জার)
$$R - X + Mg \xrightarrow{\otimes \Theta} R - MgX \xrightarrow{CO_{\mathbb{R}}(S)} R - C - O - MgX \xrightarrow{H^+} R - C - OH + Mg(OH)X$$

- কাৰাজ্বল -(COOH) মূলকেৱ শনাক্তকৱণ পৰীক্ষা
  - (i) লিটমাস পরীক্ষা:

$$R - COOH(aq) \rightleftharpoons R - COO^{-}(aq) + H^{+}(aq)$$
  
ਜੀਵਾ ਵਿੱਚੋਮਾਤ  $\xrightarrow{H^{+}}$  লাল ਵਿੱਚੋਮਾਤ

(ii) NaHCO3 ঘারা পরীক্ষা:

$$R - COOH + NaHCO_3 \longrightarrow R - COONa + CO_2 \uparrow + H_2O$$

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HCO_3)_2 + H_2O$$

$$44\% = 544$$

প্রীক্ষা	मनाङकाती পर्यातकः
- 63	নীল লিটমাস কাগজের বর্ণ লাল হয়।     স্কলিক সোলা করে।
২. NaHCO3 দ্রবণ পরীক্ষা	• বুদ বুদ সহ CO <sub>2</sub> গাাস নির্গত হয়। এই গ্যাস চুনের পানিকে ঘোলা করে।
৩. এস্টারিকরণ পরীক্ষা	পাঢ় H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ও ইথানল সহ উত্তপ্ত করলে মিষ্টি ফলের ন্যায় গন্ধ পাওয়া যায়

### আমাইড

এস্টার ও অ্যামোনিয়ার অথবা অ্যামিনের মধ্যে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন জৈব যৌগকে অ্যামাইড যৌগ বলে। জ্যামাইডের সাধারণ প্রস্তৃতি:

Process-01 কার্বক্সিলিক এসিডের অ্যামোনিয়াম লবণ থেকে:

ত 
$$R - C - O - NH_4(s) \xrightarrow{230^{\circ}C} R - C - NH_2(l) + H_2O(l)$$
 (ঘনীভবন/অ্যানহাইড্রাইড)

Process-02 কার্বক্সিলিক এসিড ও অ্যামিন থেকে:

Process-03 এশ্টার, এসিড ক্লোরাইড ও এসিড জ্যানহাইড্রাইড থেকে:

$$R - CO.OR(1) + NH_3(g) \xrightarrow{\Delta} R - CONH_2(s) + R - OH(1)$$

$$R - CO.CI(1) + 2NH3(g) \xrightarrow{\Delta} R - CONH2(s) + NH4CI(s)$$

$$(R-CO)_2O(1)+2NH_3(g)\stackrel{\Delta}{\longrightarrow} R-CONH_2(s)+R-COONH_4(s)$$
 আন্ধার্থিত আন্মোনিয়াম কার্বাস্থ্রপেট

অ্যামাইছের শনাক্তকারী বিক্রিয়া আমাইডসমূহ উত্তপ্ত অবস্থায় পদু HCl এসিড অথবা পদু NaOH ক্ষার প্রভাবিত আর্মবার্ট কার্বক্লিক এসিড ও পচা মাছের গন্ধযুক্ত আমিন অথবা ঝাঝালো NH, উৎপন্ন করে।

$$R = \overset{O}{C} = NH_{2} + NaOH \longrightarrow R = \overset{O}{C} = ONa + NH_{3}(g)$$

$$NH_{3} + HCI \longrightarrow NH_{4}CI$$

$$(STIME CHIEFE)$$

সৃজনশীল প্ররা(ল ও গ)

(SB 23)

- T = জিন কার্বনবিশিষ্ট মনোকার্বক্সিলিক এসিড
- (ছ) M ও T-যৌগ দ্টির মধ্যে একটি কেন্দ্রাক্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দিলেও অপরটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়—বিক্লেমণ কর।

ত্তব্য উদ্দীপকের M যৌগটি হলো অ্যালডিহাইড ও T যৌগটি হলো জৈব এসিড। এদের মধ্য অ্যালডিহাইড নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া শ্রদর্শন করলেও এসিড প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে পাই:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_{1}\text{CH}_{2}\text{CH}_{2}\text{CI} + \text{KOH} \longrightarrow \text{CH}_{1}\text{CH}_{2}\text{CH}_{2}\text{OH} \xrightarrow{[O]} \text{CH}_{1}\text{CH}_{2}\text{CHO} \\ (Z) & (M) \\ \text{CH}_{1}\text{CH}_{2}\text{COOH} \xrightarrow{\{K_{j}Cr_{2}O_{i} + \Pi_{2}SO_{4}\}} \text{CH}_{1}\text{CH}_{2}\text{CHO} \\ (T) & \end{array}$$

CH3CH2CHO তথা শ্রোপান্যাল কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করলেও CH3CH2COOH তথা প্রোপানয়িক এসিড তা করে না। কারণ CH3CH2CHO এর কার্বনিল মূলক (> CO) এর কার্বন পরমাণুতে আর্থশিক ধনাত্মক প্রান্তের সৃষ্টি হয়। সুতরাং কার্বন পরমাণুতে ধনাত্মক আধান যতো বৃদ্ধি পায় কেন্দ্রাকর্মী সংযোজন বিক্রিয়ার সক্রিয়তা ততো বৃদ্ধি পায়।

এটা ঘটে মূলত অক্সিজেন পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতার উচ্চমানের জন্য।

$$\begin{matrix} \mathsf{CH_2CH_3} \\ \mathsf{C} &= \mathsf{O} \\ & \mathsf{HCN} \rightarrow \mathsf{H} - \begin{matrix} \mathsf{CH_2CH_3} \\ \mathsf{C} \\ & \mathsf{OH} \end{matrix}$$

অন্যদিকে, CH3CH2COOH মূলকে পরমাণুর স্থানগুলো একই রেখে ইলেকট্রন বিন্যাসের ভিন্নতা হতে পারে। এই রেজোন্যাব্দ এর কারণ 0 – H মৃলক। নিচে রেজোন্যান্স প্রক্রিয়াটি দেখানো হলো:

$$CH_{3}-CH_{2}-C - \overset{; \ddot{O}:}{\bigcirc} - H \longrightarrow CH_{3}CH_{2}-C = \overset{; \ddot{O}:}{\bigcirc} - H$$

দেখা যায় যে, এখানে -C- মূলক থাকা স্বত্ত্বেও C ধনাত্মক বৈশিষ্ট্য তুলে ধরতে পারে না। আর কেন্দ্রাকর্ষী যুত বিক্রিয়ার জন্য প্রথম শর্ত

হলো —C— এর কার্বন ও অক্সিজেনের পোলারায়ন অবস্থা যা —COOH মূলকে ঘটতে পারে না। তাই বলা যায়, M ও T এর মধ্যে M তথা CH3CH2CHO কেন্দ্রাকর্ষী যুত বিক্রিয়ায় সক্রিয় এবং T তথা CH3CH2COOH সক্রিয় নয়।

অন্যদিকে প্রোপান্যাল প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া না দিলেও প্রোপানয়িক এসিড H বা OH কে প্রতিস্থাপন করতে পারে। যেমন:

H প্রতিস্থাপন:  $CH_3CH_2COOH + Na \rightarrow CH_3CH_2COONa + \frac{1}{2}H_2$ 

0

OH প্রতিস্থাপন: CH3CH2COOH + PCl5 → CH3CH2COCI + POCl3 + HCl

পরিশেষে বলা যায়, প্রোপান্যাল কেন্দ্রাকর্ষী সংযোজন বিক্রিয়া দিলেও প্রোপানয়িক এসিড প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়।

 $CH_{1} - CH_{2} - CH_{2} - Br \longrightarrow \begin{cases} \frac{NaOH(Alc)}{\Delta} & A \xrightarrow{HX}?\\ \frac{NaOH(aq)}{\Delta} & B \xrightarrow{10}? \end{cases}$ 

(গ) B যৌগটির তীব্র জারণে উৎপাদ কী হবে সমীকরণসহ দেখাও।

উন্তাম একাডেমিক এও এওমিশন কেয়ার

02.



পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নির্দ্রর পথচলা

JB'221













## HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

Education Alaga as a com

্রে) উত্তর উদ্দীপকের B যৌগটি হলো অ্যালকোহল যা তীব্র জারণে সরাসরি অ্যালকোহলে রূপান্তরিত হবে। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্প্র

B যৌগটি হলো অ্যালকোহল যা তীব্র জারণে সরাসরি অ্যালকোহনে 
$$\frac{(HX)}{CH_1-CH_2-CH_2}$$
  $\frac{(HX)}{CH_1-CH_2-CH_3}$   $\frac{(HX)}{X}$   $\frac{(HX)}{X}$ 

এখানে B যৌগ হলো প্রোপানল।

প্রোপানলকে তীব্র জারণ করলে প্রোপানোয়িক এসিড উৎপন্ন হবে।

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH \xrightarrow{[O]} CH_3 - CH_2 - COOH$$

বিক্রিয়াটি মূলত দূটি ধাপে সম্পন্ন হয়। প্রথমত প্রোপানল জারিত হয়ে প্রোপান্যাল তৈরি হয়। দ্বিতীয়ত প্রোপান্যাল পুনরার প্রাপানিয়ক এসিড তৈরি হয়।

এভাবে প্রোপানলের তীব্র জারণে সরাসরি প্রোপানয়িক এসিড পাওয়া যায়।

 $C_3 \underset{(X)}{\mathsf{H}_8} O \xrightarrow{[0]} \mathsf{A} \xrightarrow{[0]} \mathsf{B}$ 

[X ও Y যথাক্রমে 1° ও 2° আলকোহল]

- (গ) B যৌগের শনাক্তকারী বিক্রিয়া সমীকরণসহ লেখ।
- উত্তর: উদ্দীপকের B যৌগটি হলো জৈব এসিড যা NaHCO3 ও লিটমাস পরীক্ষার মাধ্যমে তৈরি করা যায়।

$$C_3H_8OH \xrightarrow{[0]} C_2H_5CHO \xrightarrow{[0]} C_2H_5COOH$$

1° SUPPRESSES

B যৌগটি হলো প্রোপানোয়িক এসিড।

### শনাক্তকরণ:

শিটমাস পরীক্ষা: প্রোপানয়িক এসিড অম্লধর্মী বলে নীল শিটমাসকে লাল শিটমাসে পরিণত করে।

$$CH_3 - CH_2 - COOH \stackrel{+H_2O}{\rightleftharpoons} CH_3 - CH_2 - COO^- + H_3O^+$$

$${
m H_3O^+} +$$
 নীল লিটমাস  $\longrightarrow$  লাল লিটমাস

2. NaHCO $_3$  দ্রবণ পরীক্ষা: এ দ্রবণের 5% দ্রবণের সাথে জৈব এসিডের বিক্রিয়ায়  ${
m CO}_2$  গ্যাস নির্গত হবে। এটি চুনের পানিত :

$$CH_3 - CH_2 - COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3 CH COONa + CO_2(g) + H_2O(g)$$
বুদবুদসহ

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow +H_2O$$

অর্থাৎ, উপরের দুটি পরীক্ষার মাধ্যমে প্রোপানয়িক এসিড শনাক্ত করা যায়।

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর ঘ্রায়থ উত্তর দাও:

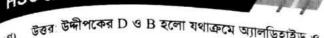
·R' হলো দুই কার্যনবিশিষ্ট আলকাইল মূলক।

(গ) ·D' ও ·B' এর মধ্যে কীভাবে পার্বক্য করা যায়? সমীকরণসহ দিখ।

## Educationblog24.com

### রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২





উত্তর: উদ্দীপকের D ও B হলো যথাক্রমে অ্যালডিহাইড ও এসিড। এদের মধ্যে PCl₅ ও টলেন বিকারক দ্বারা পার্থক্য করা যায়।

B হলো প্রোপানোয়িক এসিড এবং D হলো ইথান্যাল। PCl<sub>5</sub> এর সাথে B ও D এর বিক্রিয়ায় B যৌগ (প্রোপানোয়িক এসিড) HCl গ্যাস

$$CH_3CH_2COOH + PCl_5 \rightarrow CH_3CH_2COCI + POCl_3 + HCl_3$$

$$\mathrm{HCl} + \mathrm{NH_3} \rightarrow \mathrm{NH_4Cl}$$
 (সাদা ধোঁয়া)

$$CH_3CHO + PCl_5 \rightarrow CH_3CHCl_2 + POCl_3$$

HCI গ্যাসে অ্যামোনিয়া সিক্ত গ্লাসরড ধরলে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের সাদা ধোঁয়া পাওয়া যায়। অন্যদিকে ইথান্যাল টলেন বিকারক দ্বারা সহজেই জারিত হয়ে সিলভার দর্পণ তৈরি করে।

$$\mathrm{CH_3CHO} + [\mathrm{Ag}(\mathrm{NH_3})_2]\mathrm{OH} \longrightarrow \mathrm{Ag} \downarrow + \mathrm{CH_3COONH_4} + \mathrm{NH_3} + \mathrm{H_2O}$$
 ইথান্যাল টলেন বিকারক

$$CH_3CH_2COOH + [Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow No reaction$$
 প্রোপানায়ক এসিড টলেন বিকারক

প্রোপানয়িক এসিড টলেন বিকারক দ্বারা জারিত হয় না।

সৃতরাং, উপরিউক্তি পরীক্ষা দুটির সাহায্যে ইথান্যাল ও প্রোপানয়িক এসিডের মধ্যে পার্থক্য করা যায়।

(i) A যৌগ 
$$\frac{[0]}{\kappa_2 cr_2 o_7 + H_2 so_4}$$
 B যৌগ  $\frac{[0]}{\kappa_2 cr_2 o_7 + H_2 so_4}$  C যৌগ

[MB'22]

- (ii) C যৌগ  $\xrightarrow{\text{NaOH+CaO}}$   $\text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$  (CaO)
- (घ) B ও C যৌগের কার্যকরী মূলক কীভাবে শনাব্দ করবে? সমীকরণসহ লেখ।
- (घ) উত্তর: B ও C যৌগের কার্যকরী মূলক যথাক্রমে —CHO এবং —COOH অর্থাৎ অ্যালডিহাইড ও কার্বোক্সিলিক গ্রুপ। নিচে  $CH_3-COOH$  এবং  $CH_3-CHO$  এর কার্যকারী মূলক শনাক্তকরণের পরীক্ষা নিচে দেয়া হলো:

 $m NaHCO_3$  দ্রবণসহ পরীক্ষা:  $m CH_3COOH$  কে 5%  $m NaHCO_3$  দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করালে বুদবুদসহ  $m CO_2$  গ্যাস এবং  $m CH_3COONa$  ও পানি উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন CO2 চুনের পানিকে ঘোলা করে।

$$CH_3COOH(aq) + NaHCO_3(aq) \rightarrow CH_3COONa(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow +H_2O$$

টলেন বিকারক পরীক্ষা: CH3 — CHO যদি টলেন বিকারক (অ্যামোনিয়া দ্রবণ মিশ্রিত 10% সিলভার নাইট্রেট যার মূল উপাদান  $[\mathrm{Ag}(\mathrm{NH_3})_2]$  OH এর সাথে বিক্রিয়া করে তাহলে উৎপাদে সিলভারের সাদা অধঃক্ষেপ পরে।

$$CH_3 - CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{\Delta} 2Ag \downarrow + CH_3COONH_4 + 3NH_3 + H_2O$$

**ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা:** পরীক্ষা নলে 5-6 ফোঁটা জৈব যৌগ নিয়ে এতে  $2-3~\mathrm{mL}$  ফেলিং দ্রবণ মিশ্রণ যোগ করে পরীক্ষা নলটিকে গরম পানিতে 2 — 3 মিনিট যাবত গরম করা হয়। লালচে বর্ণের অধঃক্ষেপ (Cu<sub>2</sub>O) সৃষ্টি হলে অ্যালডিহাইডের উপস্থিতি নিশ্চিত হয়। কিটোন এ পরীক্ষা দেয় না।

$$\text{CH}_3\text{CHO(I)} + 2\text{Cu(OH)}_2 \text{ (aq)} + \text{NaOH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^-\text{Na}_4^+\text{(aq)} + \text{Cu}_2\text{O (s)} + \text{H}_2\text{O (l)}$$

সুতরাং, উপরিউক্ত পরীক্ষাগুলোর সাহায্যে অ্যালডিহাইড ও কার্বস্থিলিক এসিডমূলক শনাক্ত করা যায়।



## HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

# Education क्रीमिन्स विकास करिए ।



(घ) A এবং B এর কার্যকরী মূলকের শনাক্তকরণ বিক্রিয়া আলোচনা কর।

উত্তর A হল অ্যালকোহল  $(R_3C-OH)$  এবং B হলো কার্বক্সিলিক এসিড (R-COOH)। অ্যালকোহলের কার্যকরী মূলক  $(R_3C-OH)$ (可) কার্বোক্সিলিক এসিডের কার্যকরী মূলক (-COOH) শনাব্দকরণের বিক্রিয়া নিমুরূপ:

-OH মূলক শনাক্তকরণ:

(১) ধাতব Na সহ পরীক্ষা: বিশুদ্ধ জৈব যৌগ বা নিক্রিয় দ্রাবক, ইথারে দ্রবীভূত কোনো জৈব যৌগ Na ধাতুসহ বিক্রিয়ায় দ্র করলে ঐ জৈব যৌগে —OH মূলক আছে প্রমাণিত হয়।

 $2R - OH + 2Na \xrightarrow{\Delta} 2R - ONa + H_2 \uparrow$ 

(২) PCI<sub>s</sub> সহ পরীক্ষা: অনার্দ্র জৈব যৌগ বা নিক্রিয় দ্রাবক ইথার এ দ্রবীভূত জৈব যৌগকে PCI<sub>s</sub> এর সাথে উত্তপ্ত করলে <sub>যদি দি</sub> নির্গত হয় এবং নির্গত গ্যাস NH<sub>3</sub> দ্রবণ সিক্ত কাচ রডের সংস্পর্শে NH₄Cl এর সাদা ধোঁয়া সৃষ্টি করে, তবে যৌগটি আ (-OH) হবে।

$$R - OH + PCl_5 \rightarrow R - Cl + POCl_3 + HCl$$
  
 $+ HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$  (সাদা ধৌয়া)

এভাবে অ্যালকোহলীয় -OH মূলক করা যায়।

—COOH মূলক শনাক্তকরণ:

(১) **লিটমাস পরীক্ষা:** জলীয় দ্রবণে জৈব এসিড আয়নিত হয়ে H<sup>+</sup> উৎপ্না করে। তাই জলীয় দ্রবণে জৈব এসিড নীল লিটমাসকে লাল আ

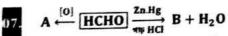
$$R - COOH + H_2O = RCOO^- + H_3O^+$$

 $m H_3O^+$  + নীল লিটমাসightarrow লাল লিটমাস +  $m H_2O$ 

(২) NaHCO<sub>3</sub> দ্রবণ পরীক্ষা: NaHCO<sub>3</sub> দ্রবণের 5% এর সঙ্গে—COOH মূলকযুক্ত জৈব এসিডের বিক্রিয়ায় বুদবুদসহ CO, র নির্গত CO2 গ্যাস চুনের পানিকে [Ca(OH)2] ঘোলাটে করে।

$$R - COOH + NaHCO_3 \rightarrow RCOONa + H_2O + CO_2$$

 $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow +H_2O$ এভাবে কার্বন্তিলিক এসিড —COOH মূলক শনাক্ত করা যায়। সুতরাং, উপরোক্ত পরীক্ষাণ্ডলোর সাহায্যে অ্যালকোহল ও কার্বন্থিতি भूनकद्वय ननारक कर्ता गस्टव।



(ঘ) উদ্দীপকের 'A' সিলভার দর্পণ পরীক্ষা দেখাতে পারে কি? বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি হলো মিথানোয়িক এসিড যা এসিড হওয়া সত্ত্বেও এতে অ্যালডিহাইড মূলক থাকায় এটি টলেন বি সাথে বিক্রিয়ায় সিলভার অধঃক্ষেপ দিয়ে থাকে।

মিপ্রানোয়িক এসিড এর গাঠনিক সংকেত  $H - \ddot{C} - OH$ ; যা থেকে দেখা যায় এতে কার্বক্সিলিক এসিড ও আলডিহাইড উভ্যেই মুলক উপস্থিত।

আর, দুটি কার্যকরী মূলক উপস্থিত থাকার কারণে এটি Acid এর ধর্ম ও অ্যালডিহাইড এর ধর্ম উভয়ই প্রদর্শন করে এবং অ্যালডিহাইডভলো সিলভার দর্পণ পরীক্ষা দিয়ে থাকে, মূলত, এতে অ্যালডিহাইড মুলক টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে টলেন বিকারককে বিজ্ঞারিত করে ও সিল্ভার দর্শণ তৈরি করে পাকে। মিথানোয়িক এসিড এ আালডিহাইড এর কার্যকরী মূলক থাকায় এটি টলেন বিকারককে আলডিহাইড বিজ্ঞারিত করতে পারে। নিচে বিক্রিয়া দেখানো হলো:

10

$$H - COOH + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow Ag \downarrow + (NH_4)_2CO_3 + NH_3 + H_2O$$

একই সাথে মিখানোয়িক এসিড, এসিড হিসেবেও কাজ করে।  $HCOOH + NaHCO_3 \rightarrow HCOONa + H_2O + CO_2$ সুতরাং, যেহেতু মিথানোয়িক এসিড ও এসিড এর পালাপালি অ্যালডিহাইড এর কার্যকরীমূলক উপস্থিত থাকে, এটি সিলভার দর্পণ পরীক্ষা  $\mathcal{C}^{\ell}$ 

## HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

09.

10.

# Educationblog24 त्रप्रायत २य পत्रः व्यक्षाय-०२



 $D \overset{\eta q \text{ solve}}{\longleftarrow} C \overset{\text{solve}}{\longleftarrow} R - I \overset{\text{alc.KCN}}{\longrightarrow} A \overset{\text{H}_2O}{\longrightarrow} B \text{ 'R' দুই কাৰ্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইল মূলক$ ্গ) গ্রিগনার্ড বিকারক হতে B যৌগটির সংশ্লেষণ দেখাও।

[Din.B'19]

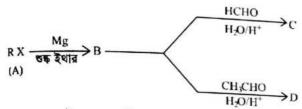
উত্তর: উদ্দীপকের B হলো C₂H₅ — COOH। কেননা,

$$C_2H_5-I \xrightarrow{alc.KCN} KI+C_2H_5 \xrightarrow{C} CN \xrightarrow{H_2O} C_2H_5-COOH+NH_3$$
ম এটি উৎপাদনের প্রক্রিয়া নিচে দেয়া হলো।

গ্রিগনার্ড বিকারকের মাধ্যমে এটি উৎপাদনের প্রক্রিয়া নিচে দেয়া হলো।

$$C_2H_5MgX$$
 + O = C = O  $\xrightarrow{H_2O}$   $C_2H_5-C-OH+Mg(OH)X$  হালাইড প্রোপানরিক এসিড

গ্রিগনার্ড বিকারক  ${
m CO}_2$  ও  ${
m H}_2{
m O}$  এর সাথে বিক্রিয়া করে কার্বস্থিলিক এসিড উৎপন্ন করে। এভাবে গ্রিগনার্ড বিকারকের



[DB'17]

(গ) 'A' যৌগ থেকে কীরূপে ইথানোয়িল ক্লোরাইড তৈরি করবে, সমীকরণসহ লিখ।

উত্তর: উদ্দীপকে উল্লিখিত A যৌগটি হলো অ্যালকাইল হ্যালাইড। অ্যালকাইল হ্যালাইড অর্থাৎ মিথাইল ক্লোরাইড থেকে ইথানোয়িল ক্রোরাইড প্রস্তুতি নিম্নে দেখানো হলো:-

প্রথমে মিথাইল ক্লোরাইড KCN এর সাথে বিক্রিয়া করে CH3CN তৈরি করে যা আর্দ্র বিশ্লেষণের মাধ্যমে CH3COOH এ পরিণত হয়। সর্বশেষে CH₃COOH এর সাথে PCl₅ যোগ করলে CH₃COCl তৈরি হয়। এভাবে মিথাইল ক্লোরাইড থেকে ইথানয়িল ক্লোরাইড তৈরি করা যায়।

[DB'17]

(গ) A যৌগ থেকে কীরূপে কার্বস্থিলিক এসিড প্রস্তুত করা যায়, সমীকরণসহ লিখ।

উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি হলো ইথাইন যা থেকে অ্যালডিহাইড তৈরি মাধ্যমে ধারাবাহিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে কার্বোক্সিলিক এসিড তৈরি করা যায়। উদ্দীপকের বিক্রিয়া থেকে পাই,  $CH \equiv CH \xrightarrow{Fe} C_6H_6$ 

যেহেতু A দুই কার্বনবিশিষ্ট অসম্পুক্ত যৌগ। সূতরাং A হচ্ছে ইথাইন বা অ্যাসিটিলিন। ইথাইন হতে কার্বক্সিলিক এসিড প্রস্তুতি নিম্নে সমীকরণসহ দেওয়া হলো:

ইথাইন 2%  ${
m HgSO_4}$  ও  $20\%~{
m H_2SO_4}$  এর উপস্থিতিতে আর্দ্র বিশ্লেষণের মাধ্যমে ইথান্যালে পরিণত হয়। যা জারিত হয়ে কার্বক্সিলিক এসিড তৈরি করে। এভাবে ইথাইন থেকে ইথানয়িক এসিড প্রস্তুত করা যায়।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা..

П

$$CH_3 - C = CH \xrightarrow{2\% Hg^{2+}} B$$

$$+H_2 \longrightarrow X \xrightarrow{conc. H_2SO_4} Y \xrightarrow{H_2O} Z$$

$$Pd-BaSO_4 \longrightarrow X \xrightarrow{conc. H_2SO_4} Y \xrightarrow{H_2O} Z$$

(গ) 'X' যৌগ হতে কার্বজিলিক এসিড প্রস্তৃতি সমীকরণসহ বর্ণনা কর

(গ) উত্তর: উদ্দীপকের X যৌগটি হলো অ্যালকিন যাকে ধারাবাহিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড ও শেষে কার্বাক্রিনিক র রূপান্তর করা যায়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি পূর্ণ করে পাই,

$$CH_{3}-C \equiv CH - 20\%H_{2}SO_{4} CH_{3} - CH_{3} CH_{3} - CH_{3} CH_{3} CH_{3} - CH_{2} CH_{3} CH_{3} - CH_{3} CH_{3} - CH_{2} CH_{3} CH_{3} - CH_{2} CH_{3} CH_{3} CH_{3} - CH_{2} CH_{3} CH_{$$

সুতরাং দেখা যায়, X যৌগটি হলো অ্যালকিন অর্থাৎ প্রোপিন। প্রোপিন থেকে কার্বস্ক্রিলিক এসিড প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা করা হর

$$CH_3-CH=CH_2\xrightarrow{H_2SO_4}CH_3-CH_2-CH_2OH\xrightarrow{K_2Cr_2O_7}CH_3CH_2CHO\xrightarrow{K_2Cr_2O_7}CH_3CH_2COOH\xrightarrow{K_2Cr_2O_7}CH_3CH_2COOH\xrightarrow{K_2Cr_2O_7}CH_2SO_4$$
প্রোপান্যাক এসিড

প্রোপিন গাঢ়  $H_2SO_4$  এর উপস্থিতিতে পানির সাথে বিক্রিয়া করে প্রোপানল উৎপন্ন করে। প্রোপানল ক্রোমিক এসিঙ ( $K_2Cr_2O_7+$  গাঢ়  $H_2SO_4$ ) দ্বারা জারিত হয়ে প্রথমে প্রোপান্যাল ও পরে প্রোপানয়িক এসিড তৈরি করে। সূতরাং, উপরিউক্ত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে প্রোপিন থেকে প্রোপানয়িক এসিড প্রস্তুত করা যায়।

## বিক্রিয়াগুলো লক্ষ করো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

বিরশাল ক্যাডেট ফ

- (i) A  $\xrightarrow{\text{Fe,400°C}}$  B (A দুই কার্বনের অ্যালকাইন) (ii) B  $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl,} \text{seniff AlCl}_3}$  C
- ্গ) যৌগ 'A' থেকে কীভাবে ফরমিক এসিড সংশ্লেষণ করা যায়? বিক্রিয়াসহ দেখাও।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের 'A' যৌগটি হলো দুই কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকাইন, সূতরাং 'A' হলো ইথাইন বা CH ≡ CH। ইথাইন থেকে ফর্মির। বা মিথানয়িক এসিড প্রস্তুত করা সম্ভব। ইথাইন থেকে ফরমিক এসিড প্রস্তুতি:

$$CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{20\% H_2SO_4} CH_3 - CHO$$
 ইश्राहेन  $CH_3 - CHO$ 

প্রথমে ইথাইনকে  $20\%~{
m H_2SO_4}, 2\%~{
m HgSO_4}$  সহ পানির সাথে  $80^{\circ}{
m C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়।

$$CH_3 - CHO + [O] \xrightarrow{KMnO_4} CH_3 - COOH$$
ইথান্যাল

এরপর ইথান্যালকে ক্ষারীয় KMnO₄ দ্বারা জারিত করলে ইথানয়িক এসিড উৎপ**ন্ন হ**য়।

$$\mathrm{CH_3} - \mathrm{COOH} + \mathrm{NaOH} \longrightarrow \mathrm{CH_3COONa} + \mathrm{H_2O}$$
 স্থানয়েট

ইথানয়িক এসিড NaOH এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম ইথানয়েট উৎপন্ন করে।

উৎপন্ন সোডিয়াম ইথানয়েটকে সোডালাইমসহ উত্তপ্ত করলে মিথেন উৎপন্ন হয়।



মিখেন UV রশ্মির উপস্থিতিতে Cl2 এর সাথে বিক্রিয়া করে মিথাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন করে।

মিথাইল ক্লোরাইড জলীয় KOH এর সাথে বিক্রিয়া করে মিথানল উৎপন্ন করে।

$$CH_3OH + [O] \xrightarrow{KMnO_4} HCHO$$
  
भिषानम्

$$\frac{\text{HCHO}}{\text{মিথানাগে}} + [\text{O}] \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \frac{\text{H} - \text{COOH}}{\text{মিথানাগ্রক এসিঙ}}$$

মিথানদকে ক্ষারীয় KMnO4 দ্বারা জারিত করলে প্রথমে মিথান্যাল এবং পরে মিথানয়িক এসিড উৎপন্ন হয়। সুতরাং **ইথাইন থেকে মিথান**য়িক এসিড বা ফরমিক এসিড সংশ্লেষণ করা যায়।

$$C \xrightarrow{+KOH(aq)} [(CH_3)_2 CHCI] \xrightarrow{+KCN} A \xrightarrow{H^+H_2O} B + NH_3$$

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

উদ্দীপকের B যৌগটি চিহ্নিত করে গ্রিগনার্ড বিকারকের সাহায্যে এর প্রস্তুতি দেখাও।

14.

$$\begin{array}{c} \operatorname{CH}_3 & \operatorname{CH}_3 & \operatorname{CH}_3 \\ \operatorname{CH}_3 - \operatorname{CH} - \operatorname{Cl} + \operatorname{KCN} \longrightarrow \operatorname{CH}_3 - \operatorname{CH} - \operatorname{CN} & \overset{\operatorname{H}^+}{\operatorname{H}_2\operatorname{O}} & \overset{\operatorname{CH}_3}{\operatorname{CH}_3 - \operatorname{CH}} - \operatorname{COOH} \\ \operatorname{2-মিথাইল ইথাইল স্থানায়িক} \\ \operatorname{CHI} 2-মিথাইল পোপান্যাক প্রসামানাইড (A) & \operatorname{4785 (B)} \end{array}$$

অর্থাৎ, 'B' যৌগটি হলো 2-মিথাইল প্রোপানয়িক এসিড যেটি একপ্রকার জৈব এসিড।

**গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে জৈব এসিড পাওয়ার প্রক্রিয়া**: গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে কঠিন  $CO_2$  (শুক্ষ বরফ) যোগ করলে যুত বিক্রিয়ায় কার্বস্থিলিক এসিডের Mg হ্যালাইড উৎপন্ন হয়। এটিকে অম্লীয় আর্দ্র-বিশ্লেষণ করলে কার্বস্থিলিক এসিড পাওয়া যায়।

$$_{1}^{CH_{3}}$$
  $_{1}^{O}$   $_{1}^{CH_{3}}$   $_{2}^{O}$   $_{1}^{CH_{3}}$   $_{3}^{O}$   $_{4}^{O}$   $_{4}^{O}$   $_{5}^{O}$   $_{$ 

তাই উপরিউক্ত বিক্রিয়ার মাধ্যমে আমরা গ্রিগনার্ড বিকারক হতে প্রশ্নের 'B' প্রস্তুত করতে পারি।

[ঢাকা কলেজ]

দুই কার্বন বিশিষ্ট জৈব যৌগ (A) 
$$\xrightarrow{Br_2+KOH}$$
 B (অ্যামিন)  $\xrightarrow{HNO_2}$  C দ্রবণ

(ष) D যৌগটি যুক্ত বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করবে কিনা- বিশ্লেষণ করো।

উত্তর: 'A' যৌগটি ইথান্যামাইড। উদ্দীপকের 'D' চিহ্নিত করার জন্য বিক্রিয়া সম্পূর্ণ করে পাই:

$$\mathrm{CH_3} - \mathrm{CONH_2} + \mathrm{HNO_2} \longrightarrow \mathrm{CH_3COOH} + \mathrm{N_2} + \mathrm{H_2O}$$
 ইধান্যামাইড (A)

ইপানয়িক এসিডে কার্বনিল মূলক (angle C=O) থাকা সত্ত্বেও অ্যালডিহাইড বা কিটোনের মতো যুত বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারে না। কেননা কার্বব্রিপিক এসিডের অণুতে রেজোন্যান্স বা অনুরণন ঘটে। নিম্নে ইথানয়িক এসিডের রেজোন্যান্স দেখানো হলো্।

$$CH^{3} - C - \ddot{\Omega} - H \Longrightarrow CH^{3} - C - \ddot{\Omega} - H \Longrightarrow CH^{3} - C = \ddot{\Omega} - H$$

$$\vdots \ddot{\Omega} \qquad \vdots \ddot{\Omega} \qquad \ddot{\Omega} \qquad$$

এখানে দেখা যায় যে, অক্সিজেনের তড়িৎ ঋণাত্মকতা কার্বনের চেয়ে বেশি হওয়ায় π ইলেকট্রন অক্সিজেনের দিকে চলে যায়। তবে  $-\ddot{\mathrm{OH}}$ মূলকে নিঃসঙ্গ যুগল ইলেকট্রন থাকায় তা ধনাত্মক কার্বন দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে তার দিকে স্থানান্তরিত হয় এবং >C=O $\stackrel{+}{-}$ Hকাঠামো গঠন করে। এর ফলে কার্বনিল কার্বনে ধনাত্মক চার্জের অভাবে ঋণাত্মক চার্জযুক্ত কেন্দ্রাকর্ষী বিকারকের আক্রমণ কার্যকর হয় না। অতএব, আমরা বলতে পারি যে কার্বন পরমাণুতে ধনাত্মক প্রান্ত তৈরি না হওয়ায় কার্বক্সিলিক এসিড অ্যালডিহাইড বা কিটোনের মতো বৈশিষ্ট্যমূলক কেন্দ্ৰাকৰ্ষী যুত বিক্ৰিয়া দেয় না।

পরিবর্জনের প্রত্যয়ে নিয়ন্তর পথচলা.

### নিজে করো

16.

- 15. (i) A যৌগ  $\frac{[0]}{K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4}$  B যৌগ  $\frac{[0]}{K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4}$  C যৌগ
  - (ii) C যৌগ  $\xrightarrow{\text{NaOH+CaO}}$  CH<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (CaO) [MB'22]
  - (গ) B ও C যৌগের মধ্যে কোনটি কেন্দ্রাকষী যুত বিক্রিয়া প্রদর্শন করবে তা ব্যাখ্যা কর।
- $\begin{array}{c|c} A(C_nH_{2n}) & O_3/CCl_4 \\ \hline A(C_nH_{2n}) & Z_n/H_2O \end{array} \begin{array}{c} B \\ \hline E_2C_{r_2}O_{7^+}H_2SO_4 \\ \hline O \end{array}$
- (ঘ) উদ্দীপকের B ও D যৌগের একটি কেন্দ্রাকর্ষা বৃত্ত क्षि সক্রিয় হলেও অপরটি সক্রিয় নয়- কারণ বিশ্রেষণ ক্ষ্র

## T-09: অ্যামিন, অ্যানিলিন

### \* Concept

### অ্যামিন

প্রদেরকে অ্যামিন বলে। যেমন: 
$$CH_3-\stackrel{\cdot}{N}-H$$
 , (মিথাইল অ্যামিন)

- অ্যালিফেটিক অ্যামিনসমূহ অ্যামোনিয়ার চেয়ে বেশি ক্ষারধর্মী হয়।
- Arr অ্যামিনসমূহের ক্ষারধর্মীতার ক্রম হলো:  $R_2NH > RNH_2 > R_3N > NH_3 > NH_2$
- অ্যামিনসমূহের সাধারণ প্রস্তুত প্রণালি:

Process-01 অ্যালিফেটিক অ্যামিন প্রস্তুতি: অ্যা**লকাইল হ্যালাইড ও অ্যামোনিয়া থেকে:** 

$$RX (alc) + NH_3 (alc) \xrightarrow{\text{signs of sign}} \left[ R - \stackrel{+}{NH_3} \right] X^- (s)$$

Process-02 অ্যালকেন নাইট্রাইল ও আইসো নাইট্রাইলের বিজ্ঞারণ দ্বারা:

(i) 1° জ্যামিন প্রস্তুতি:

$$R-C\equiv N+4[H]$$
  $\xrightarrow{LiAlH_4}$   $R-CH_2-NH_2$  আলকেটল সাধানটিত

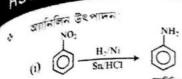
(ii) 2° অ্যামিন প্রস্তুতি:

Process-03 হফ্ন্যান কৃদ্রাংশকরণ বিক্রিয়া ধারা:

# HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

## Educationblog24

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



(iii) 
$$\bigcirc$$
 CONH<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> + 4KOH  $\stackrel{\triangle}{\longrightarrow}$  NH<sub>2</sub> + 2KBr + K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O
(iv)  $\bigcirc$  + [H]  $\stackrel{Z_{\rm n}}{\longrightarrow}$  HCl + NH<sub>4</sub>Cl

ছেনে রাখো: 1° অ্যামিনের/ প্রাইমারি অ্যামিনের শনাক্তকারী বিক্রিয়া/ক্রোরেকর্ম এর শনাক্তকারী বিক্রিয়া ক্রাফিন পরীক্ষা।

প্রাইমারি (1°), সেকেন্ডারি (2°), টারসিয়ারি (3°) অ্যামিনের শনাক্তকারী পরীক্ষা : নাইট্রাস এসিডসহ পরীক্ষা।

প্রাইমারি (1°), সেকেন্ডারি (2°), টারসিয়ারি (3°) অ্যামিনের শনাক্তকারী পরীক্ষা :

1° জ্যামিন: 
$$R - NH_2 + HNO_2 \xrightarrow{0-5^{\circ}C} R - OH + N_2 \uparrow (বুদবুদ) + H_2O$$
2° জ্যামিন:  $R_2NH_2 + HNO_2 \xrightarrow{NaNO_2} R_3$ 

1° জ্যামিন: 
$$R - NH_2 + HNO_2 \xrightarrow{0-5^{\circ}\mathbb{C}} R - OH + N_2 \uparrow (বুদ 2° জ্যামিন:  $R_2NH + HNO_2 \xrightarrow{NaNO_2} R_2N - N = O + H_2O$ 
(হলুদ বর্ণের তৈলাক্ত পদার্থ)$$

$$3^{\circ}$$
 অ্যামিন:  $R_3N + HNO_2 \xrightarrow{NaNO_2} \frac{[R_3NH^+]NO_2^-}{($  প্রবণীয় $)$ 

সজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

(i) 
$$A + Br_2 + KOH \longrightarrow X + KBr + K_2CO_3 + H_2O$$
  
(ii)  $B + Br_1 + KOH$ 

(ii)  $B + Br_2 + KOH \longrightarrow Y + KBr + K_2CO_3 + H_2O$ 

[A ও B যথাক্রমে অ্যালিফেটিক ও অ্যারোমেটিক অ্যামাইড]

(গ) X ও Y যৌগের মধ্যে কোনটির ক্ষারকত্ব বেশি? কারণসহ ব্যাখ্যা কর।

ি উত্তর: উদ্দীপকের X যৌগটি ও Y যৌগ হলো যথাক্রমে মিথাইল অ্যামিন ও অ্যানিলিন। এদের মধ্যে অ্যামিন বেশি ক্ষারীয়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াণ্ডলো সম্পন্ন করে পাই,

CH<sub>3</sub>—CO — NH<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> + KOH 
$$\longrightarrow$$
 CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> + KBr + K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O

(X)

NH<sub>2</sub>

(X)

CO-NH<sub>2</sub>

+ Br<sub>2</sub> + KOH  $\longrightarrow$  (Y)

(Y)

 $\mathrm{CH_3} - \mathrm{NH_2}$  ও  $\mathrm{C_6H_5} - \mathrm{NH_2}$  এর মধ্যে  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{NH_2}$  অধিক ক্ষারীয়।

[RB'23]

## HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



আ্যালকাইল মূলক যেমন  $CH_3$ - মূলকের ধনাত্মক আবেশধর্মীতার জন্য N- পরমাণুতে ইলেকট্রন ঘনত্ব বেড়ে যায়। অপরদিকে আরু আ্যালকাইল মূলক যেমন  $CH_3$ - মূলকের ধনাত্মক আবেশধর্মীতা  $CH_3$   $NH_2$  থেকে হ্রাস পায়। কারণ অ্যানিলিনের ধনাত্মক মেসোমানির আ্যামিন যেমন অ্যানিলিনের ধনাত্মক মেসোমানির আ্যামিন যেমন অ্যানিলিনের  $(C_6H_5NH_2)$  এর ক্ষারধর্মীতা  $CH_3$   $NH_2$  থেকে হ্রাস পায়। ক্যামিন স্বাম্বির নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল বেনজিন বলয়ে অনুরণনে অংশগ্রহণ করে। তাই N পরমাণুতে ইলেকট্র থাকায়  $-NH_2$  মূলকের N পরমাণুর নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল বেনজিন বলয়ে অনুরণনে অংশগ্রহণ করে। তাই N পরমাণুতে ইলেকট্রন থাকায়  $-NH_2$  মূলকের N পরমাণুর নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল বেনজিন বলয়ে অনুরণনে অংশগ্রহণ করে। তাই N পরমাণুত যোগিন  $(CH_3)$  হ্রাস পায়। ফলে অ্যানিলিনের বিয়োজন ধ্রুবক  $K_b$  এর মান কমে গিয়ে বা  $pK_b$  এর মান বেড়ে গিয়ে মিথাইল অ্যামিন  $(CH_3)$  থেকে অনেক বেশি হয়।

তাই বলা যায়, প্রাইমারি অ্যালিফেটিক অ্যামিন (X) ও অ্যারোমেটিক অ্যামিন (Y) এর মধ্যে অ্যালিফেটিক অ্যামিন (X) অধিক 🗞

02.

COONa

NaOH CaO

$$X = \begin{bmatrix} HNO_3 & Y & Sn & A \\ H_2SO_4 & HCl & HCl \\ \hline CH_3Cl & Z & & & B \end{bmatrix}$$

AlCl,

- (গ) A যৌগের কার্যকরী মূলকের শনাক্তকারী পরীক্ষা রাসায়নিক সমীকরণসহ লিখ।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি হলো অ্যানিলিন। কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষার মাধ্যমে আমরা এটি শনাক্তকরণ করতে পারি।

$$\stackrel{\text{COONa}}{\bigodot} \xrightarrow{\underset{\text{CaO}}{\text{NaOH}}} \stackrel{\text{NO}_2}{\bigodot} \xrightarrow{\underset{\text{H}_2\text{SO}_4}{\text{HNO}_3}} \stackrel{\text{NO}_2}{\bigodot} \xrightarrow{\underset{\text{Y}}{\text{Sn+HCl}}} \stackrel{\text{NH}_2}{\bigodot} - \text{NH}_2$$

উদ্দীপকের A হলো ফিনাইল অ্যামিন তথা অ্যানিলিন। এর কার্যকরী মূলক (—NH<sub>2</sub>) শনাক্তকরণের দুটি পরীক্ষা দেয়া হলো.

কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষায় উৎকট গন্ধযুক্ত কার্বিল অ্যামিন বা ফিনাইল আইসো সায়ানাইড উৎপন্ন হয় যা দ্বারা অ্যানিলিন শনান্ত জ্ঞা

.: অ্যানিলিনকে নিম্ন তাপমাত্রায় HCl ও NaNO2 এর সাথে বিক্রিয়া করালে ডায়াজোনিয়াম লবণ পাওয়া যায়, আবার উচ্চ তা<sup>পমাত্রা</sup> বিক্রিয়ায় ডায়াজোনিয়াম লবণের পরিবর্তে ফেনল পাওয়া যায়।

সূতরাং, উপরের পরীক্ষাত্তলোর মাধ্যমে অ্যানিলিনের কার্যকরী মূলক শনাক্ত করা যায়।

নিজে করো

$$03. \quad (i) \quad R - NO_2 + [H] \xrightarrow{Sn} A$$

(ii) 
$$Ar - NO_2 + [H] \xrightarrow{Sn} B$$

(গ) উদ্দীপকের A ও B এর মধ্যে কোনটি অধিক ক্ষারীয়া? ব্যাখ্যা কর।

IRE



# Educationblog24 द त्रप्रायत २य পত्र: অध्यय-०२

# T-10: অ্যারোমেটিক যৌগ, প্রস্তুতি, অ্যারোমেটিসিটি, প্রতিস্থাপন

Concept

গ্রারোমেটিক যৌগ: বেনজিন, বেনজিন জাতক ও বেনজিনের মতো অসম্পৃক্ততা যুক্ত এবং হাকেল নিয়মভিত্তিক (4n + 2) সংখ্যক জ্যারোজন পাই ইলেকট্রন সমন্বিত বলয়াকার জৈব যৌগকে অ্যারোমেটিক যৌগ বলে।

## বেনজিন প্রস্তুতি

Process-01 বেনজোয়িক এসিডের লবণ ও সোডা লাইমের মিশ্রণ থেকে:

ি COONa + NaOH(CaO) 
$$\xrightarrow{\Delta}$$
 তেনজিন + Na2CO3(CaO) সোডালাইম

Process-02 ফেনল ও জিংক গুঁড়ার মিশ্রণ থেকে বেনজিন:

$$\bigcirc$$
 OH + Zn  $\xrightarrow{\Delta}$   $\bigcirc$  + ZnO ্বনজিন

Process-03 অ্যাসিটিলিন থেকে বেনজিন:  $3HC \equiv CH \xrightarrow{450^{\circ}C,Fe} C_6H_6$ 

Process-04 গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে বেনজিন:  $C_6H_5MgCl+H-OH \rightarrow C_6H_6+Mg(OH)Cl$ 

Process-05 বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড থেকে বেনজিন: ○  $N_2Cl + H_3PO_2 + H_2O \xrightarrow{Cu^+}$  ○  $+H_3PO_3 + N_2 + HCl$ 

## টলুইন প্রস্তুতি

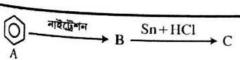
Process-01 উটজ-ফিটিগ বিক্রিয়া:

$$Cl + 2Na + CH_3Cl \xrightarrow{\text{তদ্ধ ইথার}} CH_3 + 2NaCl$$
 ফারোবেনজিন

Process-02 বেনজিন থেকে টলুইন:

$$\leftarrow$$
 + CH<sub>3</sub>Cl  $\xrightarrow{\mbox{GRF AlCl}_3}$   $\leftarrow$  CH<sub>3</sub> + HCl বনজিন

সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)



[DB'23]

(গ) উদ্দীপকের C যৌগের নাইট্রেশনে প্রতিস্থাপক অর্থো-প্যারা অবস্থানে যুক্ত হয় না কেন? ব্যাখ্যা কর।

<sup>(গ)</sup> <sup>টু</sup>ন্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ করে পাই:

পূতরাং C যৌগ অ্যানিলিন। অ্যানিলিনের নাইট্রেশনে প্রতিস্থাপক অর্থো-প্যারা অবস্থানে যুক্ত না হয়ে মেটা অবস্থানে যুক্ত হয়। অ্যানিলিনে 🌃 –NH<sub>2</sub> গ্রুপ একটি অর্থো-প্যারা নির্দেশক। প্রচলিত নিয়মে এর নাইট্রেশনে প্রতিস্থাপক অর্থো-প্যারা অবস্থানে যুক্ত হওয়ার কথা কিস্তু ি ইট্রাম্ম <sub>একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার</sub>

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে দির্ভুত্ন পথচলা...

# Education slag 24 cor

## HSC প্রম্নব্যাংক ২০২৫

প্রকৃতপক্ষে এটা হয় না। অ্যানিলিনের নাইট্রেশনে গাঢ় H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এবং HNO<sub>3</sub> এর মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়। H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এসিড জ্ঞান্ত উৎপন্ন করে সেটি – NH, এর নাইট্রোজেন তার মুক্তজোড় ইলেকট্রন শ্বারা গ্রহণ করে C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – NH, আয়ন তৈ<sub>বি করে হ</sub> নির্দেশকের ন্যায় আচরণ করে। এরপর যখন এটি নাইট্রিক এসিড (HNO3) এর সাথে বিক্রিয়া করে তখন প্রধান উৎপাদ<sub>রিকৈ এই</sub> অ্যানিলিন তৈরি হয়।

সূতরাং বলা যায়, অ্যানিলিনিয়াম আয়ন গঠনের কারণে অ্যানিলিনের নাইট্রেশনে প্রতিস্থাপক অর্থো-প্যারা অবস্থান যুক্ত না হত 🗯

$$CaC_2 + H_2O \longrightarrow A \xrightarrow{H_2} \frac{H_2}{Pd - BaSO_4} B$$

(গ) উদ্দীপকের A যৌগের পলিমারকরণে উৎপন্ন যৌগটির অসম্পৃক্ততা B যৌগের মত নয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

উস্তব্ধ: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই, (17)

$$CaC_2 + H_2O \longrightarrow CH \equiv CH \xrightarrow{H_2} CH_2 = CH_2$$

A হচ্ছে ইথাইন (CH  $\equiv$  CH) এবং B হচ্ছে ইথিন (CH $_2$  = CH $_2$ )

A যৌগের পলিমারকরণ.

$$CH \equiv CH \xrightarrow{Fe} CH \xrightarrow{450^{\circ}C}$$
 (বনজিন

বেনজিনের অসম্পুক্ততা ইথিনের মতো নয়। বেনজিনে কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধনে পাই ইলেকট্রনগুলো সঞ্চারণশীল কিছু 🏁 ইলেকটুনগুলো সঞ্চারণশীল নয়। এছাড়াও বেনজিন ইথিনের মতো অসম্পৃক্ততা পরীক্ষা তথা ব্রোমিন দ্রবণ ও বেয়ার <sup>পরীক্ষা প্রকর</sup> ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা:

বেয়ার পরীক্ষা:

$$CH_{2} = CH_{2} + H_{2}O + \{O\} \frac{KMnO_{4}}{KOH} + CH_{2} = CH_{2}$$

$$CM[MIN] \longrightarrow KMnO_{4} + KOH$$

$$CM[MIN] \longrightarrow KMnO_{4} + No reaction$$

সূতরাং বেমঞ্জিন একটি বিশেষ অসম্পুক্ত মৌগ কিন্তু ইভিনের মজো নয়।

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

[RB'23]

1

**COON**a 

- ্র্ণা B যৌগের সাথে ফুটস্ত অবস্থায় ক্লোরিনের বিক্রিয়া সমীকরণসহ বর্ণনা কর।
- (ध) A ও C যৌগের পারস্পরিক রূপান্তর লেখ।

**উত্তর: উদ্দীপকের B যৌগটি হলো টলুইন** যা উচ্চ তাপমাত্রায় ক্লোরিনেশন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। উদ্দীপকের বিক্রিয়া হতে,

এখানে B হলো টলুইন। টলুইনের সাথে ফুটন্ত অবস্থায় Cl<sub>2</sub> এর বিক্রিয়া নিমুরূপ:

$$\begin{array}{c|c} \text{CHCl}_2 & \text{CCl}_3 \\ \hline \\ & + \text{Cl}_2 & \hline \\ & & \end{array} + \text{HCl}$$

বেনজো ক্রোরাইড

উক্ত বিক্রিয়াটি টলুইনের পার্শ্বশিকলে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। অর্থাৎ, টলুইনের সাথে ফুটন্ত অবস্থায় ক্লোরিন বিক্রিয়া করে প্রথমে বেনজাইল ঞারাইড পরে বেনজাল ক্রোরাইড এবং সবশেষে বেনজো ক্রোরাইড উৎপন্ন করে।

(ह) উত্তর: উদ্দীপকের A ও C যৌগদ্বয় হলো যথাক্রমে বেনজিন ও বেনজয়িক এসিড। বেনজিনকে, বেনজয়িক এসিডে রূপান্তর করতে হলে ট্পুইন প্রস্তুত করে একে তীব্র জারণ করতে হবে। উদ্দীপকের বিক্রিয়া সম্পূর্ণ করে পাই,

এখানে A যৌগ হলো বেনজিন এবং C যৌগ হলো বেনজয়িক এসিড।

(i) A হতে C রূপান্তর: বেনজিনের ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশনে টলুইন আর টলুইনের তীব্র জারণে বেনজয়িক এসিড উৎপন্ন হয়।

(ii) C হতে A রূপাস্তর: বেনজয়িক এসিডকে সোডালাইমসহ উত্তপ্ত করলে ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়ার মাধ্যমে বেনজিন উৎপন্ন হয়।

COOH 

বেনজোয়িক এসিড (C)

বেনজোয়ক এসভ (C) বিজ্ঞাং উপরিউক্ত বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে বেনজিন ও বেনজয়িক এসিডের পারস্পরিক রূপান্তর সম্ভব।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...



04.

$$C_6H_5-OH+Zn$$
  $\xrightarrow{\Delta}$  'A'+ZnO
$$60^{\circ}C \downarrow (গাড়) H_2SO_4+HNO_3 (গাড়)$$
'B'

- (গ) উদ্দীপকের A যৌগে তিনটি π-বন্ধন আছে প্রয়োজনীয় বিক্রিয়ার মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের A যৌগটি হলো বেনজিন যাতে তিনটি একান্তর দ্বি-বন্ধন থাকে। (1)

$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

উদ্দীপকের A যৌগটি বেনজিন।

হাইড্রোজেন সংযোজন: নিকেল চূর্ণ প্রভাবকের উপস্থিতিতে 200°C তাপমাত্রায় বেনজিন বাষ্প ও  $m H_2$  সংযুক্ত হয়ে সাইক্রোহেক্ত্রের করে। প্রতি অণু বেনজিনে তিন অণু H2 যুক্ত হয়ে থাকে।

$$+ 3H_2 \frac{N_1}{200^{\circ}C}$$

হ্যালোজেন সংযোজন: উজ্জল সূর্যালোকে বা অতি বেগুনি রশ্মির উপস্থিতিতে 1 অণু বেনজিন তিন অণু ক্লোরিনের সাথে সংযোজন জি জীবাণুনাশক বেনজিন হেক্সাক্রোরাইড বা গ্যামাক্সিন পাউডার বা লিনডেন পাউডার উৎপন্ন হয়।

উপরোক্ত  $m H_{2}$  ও  $m Cl_{2}$  সংযোজন বিক্রিয়া থেকে বোঝা যায় বেনজিন অণুতে তিনটি পাই বন্ধন আছে।

05.

$$\begin{array}{c}
\vdots OH \\
 \hline
\bigcirc \\
A
\end{array}
\xrightarrow{\Delta} B \xrightarrow{\text{fill } HNO_3} C$$

- তদ্দীপকের B থেকে A উৎপাদনের বিক্রিয়াসমূহ সমীকরণসহ বর্ণনা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই: (1)

$$\bigcup_{A}^{OH} \xrightarrow{Z_{n}} \bigcup_{B} + Z_{nO}$$

অর্থাৎ বেনজিন থেকে ফেনল:

FeCl<sub>3</sub> এর উপস্থিতিতে Cl<sub>2</sub> এর সাথে বেনজিনের বিক্রিয়ায় ক্লোরো বেনজিন উৎপন্ন হয়।

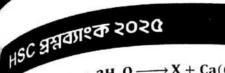
উৎপন্ন ক্লোরো বেনজিনকে উপযুক্ত তাপমাত্রা ও চাপে NaOH এর উপস্থিতিতে বিক্রিয়া করলে ফেনল উৎপন্ন হয়।

$$\begin{array}{c}
CI & ONa \\
ONa & OH \\
\hline
ONa & OH \\
\hline
OH & + HCI \\
\hline
ONa & OH \\
\hline
OH & + NaCI
\end{array}$$

এভাবে, বেনজিন থেকে ফেনল উৎপন্ন করা যায়।

IJB"





(i)  $CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow X + Ca(OH)_2$  (ii)  $Y \leftarrow \frac{H_2}{Pd. BaSO_4} X \xrightarrow{Fe \Rightarrow \infty} Z$ 

[MB'23; DB'22]

(i) Y ও Z যৌগসমূহ একই রকম বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া দেয় কিনা বিশ্লেষণ কর।

্ষ।

উদ্ধীপকের Z ও Y যৌগদ্বয় হলো যথাক্রমে বেনজিন ও ইথিন যাদের মধ্যে দ্বি-বন্ধন থাকলেও ইথিন ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন স্কুন্তর: ত্রান্তর ও বেনজিন ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।

স্থিনে দ্বিবন্ধন থাকার কারণে এটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন কিন্তু বেনজিনের অণুতে তিনটি দ্বিবন্ধন থাকা সত্ত্বেও এটি ইথিন বা ইথাইনের মতো ্রাক্ত বিক্রিয়া করে না। বেনজিন যৌগটি  $H_2$ ,  $X_2$  ও  $O_3$  এর সাথে যুত যৌগ গঠন করলেও HCl, HBr,  $H_2SO_4$ , R-X এর ক্ষেত্রে যুত যৌগ গঠন করে না। বিক্রিয়াগুলো নিমুরূপ

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{H_2} CH_3 - CH_3$$

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{O_3} HCHO$$

$$HBr CH_3 - CHBr$$

ব্রামিন দ্রবণ পরীক্ষা:

ইথিনে দ্বি-বন্ধন নির্দিষ্ট দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে অবস্থান করে। কিন্তু বেনজিনে দ্বি-বন্ধনগুলো নির্দিষ্ট দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে আবদ্ধ অবস্থায় থাকে না, বরং প্রতিনিয়ত সঞ্চারণশীল অবস্থায় থাকে। তাই বেনজিনের অসম্প্রক্ততা বিশেষ ধরনের অসম্প্রক্ততা। এটি ইথিনের মতো অসম্প্রক্ততা নির্ণয়ের পরীক্ষা ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা ও বেয়ার পরীক্ষার দেয় না।

$$\mathrm{CH_2} = \mathrm{CH_2} + \mathrm{Br_2} \xrightarrow[\sigma \mid \sigma]{\mathrm{CCl_4}} \mathrm{CH_2} \mathrm{Br} - \mathrm{CH_2} \mathrm{Br}$$
 ;  $\bigodot$   $+ \mathrm{Br_2} \longrightarrow$  বিক্রিয়া হয় না ।

ইথিনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া যেখানে ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া তেমনি বেনজিনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। যেমন:

CH<sub>3</sub>

$$+ CH_3Cl \xrightarrow{\text{sanif AlCl}_3} \bigoplus_{\text{Gensen}} + HCl (ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন)$$
বেনজিন

উলুইন

পরিশেষে বলা যায়, ইথিনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া যেখানে বেনজিনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

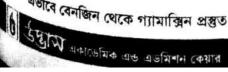
$$C_2H_2 \xrightarrow{450\,^{\circ}\text{C}} A \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCI}} B$$
(গ) উদ্দীপকের 'A' যৌগ থেকে 'গ্যামাক্সিন' প্রস্তুতি সমীকরণসহ লিখ।

[Ctg.B'21]

 $^{(7)}$  উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়ার প্রথম অংশ সম্পূর্ণ করে পাই,  $C_2H_2 \overset{450^{\circ}\mathrm{C}}{\longleftrightarrow} C_6H_6$  ্বেনজিন (A)

উজ্জ্বল সূর্যালোক বা অতিবেগুনি রশ্মির উপস্থিতিতে এক অণু বেনজিন তিন Cl<sub>2</sub> এর সাথে সংযোজন বিক্রিয়ায় জীবাণুনাশক বেনজিন ৎক্সাক্রোরাইড বা গ্যামাব্রিন পাউডার উৎপন্ন করে। এটি মুক্তমূলক সংযোজন কৌশলে ঘটে থাকে।

<sup>এতাবে</sup> বেনজ্ঞিন থেকে গ্যামাক্সিন প্রস্তুত করা যায়।



08.

A- ট্রাইমার যার মনোমার  $C_nH_{2n-2}$ 

- (গ) উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় অনার্দ্র AlCl3 প্রভাবক ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের A হলো বেনজিন (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) এবং বিক্রিয়াটি হলো ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন। এ বিক্রিয়াটিতে অনার্দ্র AICl3 ব্যবহার করা হয় কারণ এ বিক্রিয়ায় যে ইলেকট্রোফাইল তৈরি হয় তা অনার্দ্র AICl3 এর সাথে যুক্ত হয়ে, সাময়িক মূলক তৈরি করে এবং পরবর্তীতে যখন বেনজিন তার অ্যারোমেটিসিটি পুনরুদ্ধার করতে চায় তখন ঐ সাময়িক মূলক হৈছে চার্জযুক্ত পরমাণু গিয়ে একটি H<sup>+</sup> ধারণ করে। আর্দ্র AlCl<sub>3</sub>ব্যবহার করলে জলীয় বাম্পের সংস্পর্শে Al এর ফাঁকা 3p<sub>2</sub> অর<sub>নিটার</sub> উপশক্তিস্তর এর সাথে  $H_2\odot$  এর সাথে মুক্তজোড় ইলেকট্রন সন্নিবেশ বন্ধন গঠন করে বিধায়  $AICl_3$  পানির উপস্থিতিতে ইলেকট্র হিসেবে আর কাজ করতে পারে না।

 $\label{eq:Al(13)} \text{Al(13)} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p_x^1 \ 3p_y^1 \ 3p_z^0 \ 3d_{xy}^0 \ 3d_{yz}^0 \ 3d_{zx}^0 \ 3d_{x^2-y^2}^0 \ 3d_{z^2}^0$ ւÎ×-ĂÎ ··Č·

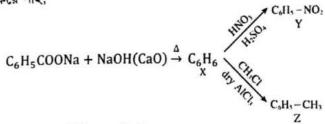
 $AlCl_3 + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + HCl$ 

এভাবে AlCl<sub>3</sub> এর মাধ্যমে একটি ইলেকট্রোফাইলকে ধরে রাখার মাধ্যমে বিক্রিয়ার গতি বাড়িয়ে দেয়। তাই উপযুক্ত বিক্রিয়ার AlCl<sub>3</sub> ব্যবহৃত হয়। [Din.B

09.

 $C_6H_5COONa + NaOH (CaO) \xrightarrow{\Delta} X$ 

- (গ) উদ্দীপকের X থেকে কীভাবে অ্যানিলিন প্রস্তুত করবে? সমীকরণসহ বর্ণনা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়া পূর্ণ করে পাই, (1)



এখানে, X হলো বেনজিন। বেনজিন হতে অ্যানিলিন প্রস্তুতি নিমুরূপ: প্রথমে বেনজিনের নাইট্রেশন এর মাধ্যমে নাইট্রোবেনজিন প্রস্তুত করতে হবে।

$$\bigcirc$$
 +HNO $_3$   $\xrightarrow{\text{গায় H}_2\text{SO}_4}$   $\bigcirc$  + H $_2\text{O}$  বেনজিন

এরপর নাইট্রো বেনজিনের বিজারণ দ্বারা অ্যানিলিন প্রস্তুত করতে হবে। এক্ষেত্রে বিজারক হিসেবে Sn + HCl মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়  $Sn + 4HCl \rightarrow SnCl_4 + 4[H]$ 

উপরিউক্ত দুইটি ধাপ অনুসরণ করে বেনজিন থেকে অ্যানিলিন প্রস্তুত করা যায়।

# Educationblog24 রুসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



[MB'21]

্ৰৰানে P একটি দুই কাৰ্বন বিশিষ্ট অ্যালকাইন যৌগ।

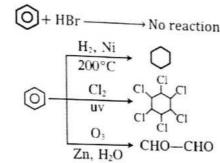
্গ) দেখাও যে, Q যৌগটি বিশেষ ধরনের অসম্পৃক্ত যৌগ।

্ণ্য স্তর্ব্য: উদ্দীপকের Q যৌগটি হলো বেনজিন যাতে একান্তর দ্বি-বন্ধন থাকলেও অ্যারোমেটিসিটি বৈশিষ্ট্যের কারণে বিশেষ ধরনের অসম্পৃক্ততা প্রকাশ করে।

$$3CH \underset{(P)}{\equiv} CH \xrightarrow{Fe} \bigcirc$$

এখানে Q হলো বেনজিন। বেনজিন বিশেষ ধরনের অসম্পৃক্ত যৌগ।

জ্যারোমেটিক যৌগের অণু বিশেষ প্রকৃতির অসম্পৃক্ততা প্রদর্শন করে থাকে। বেনজিন অণুতে তিনটি দ্বিবন্ধন উপস্থিত থাকা সত্ত্বেও ইথিন  $(CH_2=CH_2)$  অপুর মতো দ্রুত বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না। বেনজিন যৌগটি  $H_2, X_2$  ও  $O_2$  এর সাথে যুত যৌগ গঠন করলেও  $_{
m HCl, HBr, H_2SO_4}$ , R — X প্রভৃতি ক্ষেত্রে যুত যৌগ গঠন করে না। এমন কি জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা, বেয়ার পরীক্ষা ও ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা প্রদর্শন করে না। বিক্রিয়া:



**কিন্তু অসম্পৃক্ত হওয়া সত্ত্বেও বেনজিনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া হলো ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। যেমন: নাইট্রেশন, হ্যালোজিনেশন,** সালফোনেশন, অ্যালকাইলেশন, অ্যাসাইলেশন।

ইথিন বা অন্য অ্যালকিনে বা অ্যালকাইনে কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন বা ত্রি-বন্ধন (পাই বন্ধন) দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যেই সীমাবদ্ধ থাকে, সঞ্চারণশীল অবস্থায় থাকে না। তাই তারা সহজেই ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া দেয়। কিন্তু বেনজিনের পাই ইলেকট্রনগুলো সদা সঞ্চারণশীল অবস্থায় থাকে।

$$\bigcirc \longleftrightarrow \bigcirc$$

**এভাবে বেনজ্জিন বলয় অনুরণন বা রেজোনেন্সে**র মাধ্যমে স্থায়িত্ব অর্জন করে। তাই বেনজিন সহজে ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া দিতে চায় না। বরং বেনজিন সম্পুক্ত যৌগের মতো প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দিতে চায়।

<sup>উপরের</sup> আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, বেনজিন বিশেষ ধরনের অসম্পৃক্ত যৌগ।

JB'19

$$\begin{array}{c}
3P \xrightarrow{Fe} Q \xrightarrow{Cl_2} R \xrightarrow{NaOH(aq), 350^{\circ}C, 150 \text{ atm}} S \\
+HCl \\
NH_3, Cu_2O \\
200^{\circ}C, High pressure
\end{array} T$$

P = দুই কার্বনবিশিষ্ট অম্লীয় হাইড্রোকার্বন।

(গ) T-যৌগ ক্ষারীয় হলেও S -যৌগ অম্লীয় কেন? ব্যাখ্যা কর।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

## HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

Education blog 24 com

(গ) উত্তর: উদ্দীপকের T যৌগটি হলো অ্যানিলিন যা ক্ষারধর্মী এবং S যৌগটি হলো ফেনল যা অমুধর্মী।

$$3\text{CH} \equiv \text{CH} \xrightarrow{\text{Fe}} \bigoplus_{400^{\circ}\text{C}} \bigoplus_{Q} \bigoplus_{\text{FeCl}_3} \bigoplus_{R} \bigoplus_{\text{NH}_3,\text{Cu}_2\text{O}} \bigoplus_{\text{200}^{\circ}\text{C}} \bigoplus_{\text{(T)}} \bigoplus_{\text{NH}_3,\text{Cu}_2\text{O}} \bigoplus_{\text{(T)}} \bigoplus_{\text{NH}_3,\text{Cu}_2\text{O}} \bigoplus_{\text{(T)}} \bigoplus_{\text{($$

উদ্দীপকের S হলো ফেনল যা অম্লীয়। ফেনল এর জলীয় দ্রবণকে বলে কার্বলিক এসিড। মূলত পোলার—OH গ্রুপ এর উপ<sub>র্যিক্তর</sub> ফেনল এসিডের ন্যায় আচরণ করে।

ফেনলের —OH গ্রুপ বেনজিন বলয়ের  $sp^2$  সংকরিত কার্বন পরমাণুর সাথে সরাসরি যুক্ত থাকে যা ইলেকট্রন আকর্ষী গ্রুপ হিন্দু করে। ফেনলের  $sp^2$  সংকরায়িত কার্বন যাতে —OH গ্রুপ সরাসরি যুক্ত থাকে তার অধিক তড়িৎ ঋণাত্মকতার জন্য O এর উপর হৈ ঘনত্ব তুলনামূলক কমে যায়। ফলে ফেনল অধিক মাত্রায় আয়নিত হয়। এ কারণে ফেনলের জলীয় দ্রবণ থেকে  $H^+$  আয়ন সহজে হিন্দু নিচে ফেনলের রেজোন্যান্স গঠনাকৃতি দেখানো হলো-

এ রেজোন্যাব্দ গঠনে O পরমাণু ধনাত্মক অবস্থা প্রাপ্ত হয়েছে। O পরমাণু অতিশয় তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল। O এর ধনাত্মক অবস্থায় এ ফুক্ত H পরমাণু O — H bond এর σ bond এর দুটি ইলেকট্রন দান করে নিজে জলীয় দ্রবণে  $H_3O^+$  আয়নে পরিণত হয় ও লো আয়ন উৎপন্ন করে।

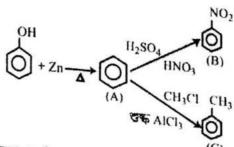
$$\begin{array}{c}
OH & -O \\
\hline
O + 2H_2O \longrightarrow O + H_3O^+
\end{array}$$

ফলে, ফেনল একটি এসিড। অ্যানিলিন একটি ক্ষার যার  $-NH_2$  গ্রুপ এর N পরমাণুতে একজোড়া নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় <sup>থাটো</sup> ফলে এ নিঃসঙ্গ জোড় দান করার মাধ্যমে বা এর সাহায্যে প্রোটন ( $H^+$ ) এর সাথে যুক্ত হবার মাধ্যমে অ্যানিলিন ক্ষার হিসেবে ক্র্যা অ্যানিলিন এর  $K_b = 4.2 \times 10^{-10}$ । উপরিউক্ত কারণে অ্যানিলিন ক্ষারধর্মী হলেও ফেনল অম্লধর্মী।

12.

OH + Zn 
$$\xrightarrow{\Lambda}$$
 A HINO.

- জদ্দীপকের 'A' যৌগ ও 'C' যৌগের পারস্পরিক পরিবর্তন সমীকরণসহ বর্ণনা কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটির সম্পূর্ণরূপ হলো:



বিক্রিয়া অনুসারে উদ্দীপকের A যৌগটি হলো বেনজিন এবং C যৌগটি হলো টলুইন।

188

্রের ভেকে চলুইন বেনজিন অনার্ন্র/ওক্ষ AICI, এর উপস্থিতিতে মিথাইল ক্লোরাইড (CH₃CI) এর সাথে বিক্রিয়া করলে CH₃CI এর ্ত্রপ্রাইল মূলক স্বারা কেনজিনের H- পরমাণু প্রতিস্থাপিত হয়ে টলুইন উৎপন্ন করে।

্রাকৃইন থেকে বেনজিন: টলুইনকে Pt গুড়া ও Al,O, এর উপস্থিতিতে উচ্চচাপে হাইড্রোজেনের উপস্থিতিতে বিজ্ঞারিত করলে হাইড্রোজেন <sub>বহুমা</sub>ৰু ছাৱা খিখাইল মূলক প্ৰতিস্থাপিত হয়ে বেনজিনে পরিণত হয়।

$$\bigcirc$$
 +H<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{Pt. Al}_2O_3}$   $\bigcirc$  + CH<sub>4</sub>
 $\bigcirc$  (C)  $\bigcirc$  (A)

সুকরাং, **উপরিউক্ত** রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলোর বেনজিন ও টলুইনের পারস্পরিক রূপাস্তব সম্ভব।

(i) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl 
$$\frac{10\% \text{ NaOH}}{350\% \text{ L150 atm}}$$
 B  $\frac{\text{PM HCl}}{\text{MISR}}$  C

[BB'17]

- (ii) ২-কার্বনবিশিষ্ট মনোক্লোরো অ্যালকেন  $\stackrel{\text{influe}}{\longrightarrow}$  D B. C এবং D জৈব যৌগ।
- ক উদ্দীপকের যৌগ C এবং D এর অন্প্রধর্মীতা অনুরণনের আলোকে বিশ্লেণ কর।
- ইত্তর: ইন্দীপকের বিক্রিয়াগুলো পূর্ণ করে পাই,

(i) 
$$C_6H_5Cl \xrightarrow{10\% NaOH} ONa \xrightarrow{ONa} OH \xrightarrow{PN_1HCl} OH (Climate)$$

(iii) 
$$CH_3CH_2CI + NaOH(aq) \longrightarrow CH_3CH_2OH + NaCI$$

🛸 শক্তের C যৌগটি হলো ফেনল এবং D যৌগটি হলো ইথানল। ফেনল ইথানলের অমুধর্মিতা অনুরণনের আলোকে নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো **ক্ষেলের অনুরণন**: ফেনল প্রোটন ত্যাগ করে যে ফেনেট আয়ন উৎপন্ন করে তা অণুরণনের মাধ্যমে সৃষ্টিতি লাভ করে। পাঁচটি অনুরুষন শক্ষা ক্ষাটামোটি সৃষ্টিত হওয়ায় ফেনলের প্রোটন ত্যাগ স্থায়িত্ব লাভ করে। অর্থাৎ ফেনল প্রোটন দাতা তথা এসিড।

<sup>স্কুলালি</sup>কৈ জ্ঞালকোহল তথা ইথানল হতে গ্লোটন অপসাৱিত হলে যে আলককাইড উৎপন্ন হয় তা সৃস্থিত হয় নাঃ জ্ঞালককাইড সৃস্থিত নহ <sup>বিস্কৃত্</sup>কারকোর প্রোটন ত্যাগও স্থায়িত্ব লাভ করে না। তাই অ্যালকোহল স্থায়ীভাবে গ্রোটন দাতা বা অব্লীয় নয় বরং নিরপেক্ষ

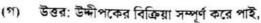
<sup>মূতকা</sup>, কেনল অন্নশমী হলেও ইখানল অন্নশমী না।

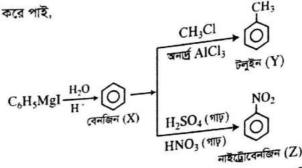
ı

(রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ)

## Education placed and company of the company of the

## HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫





সূতরাং উদ্দীপকের 'Y' হলো টলুইন এবং 'Z' হলো নাইট্রোবেনজিন। টলুইন থেকে নাইট্রোবেনজিন নিমু উল্লেখিত পদ্ধতিতে পা<sub>ণি স</sub>

াবং 'Z' হলো নাইট্রোবেনাজন। ঢথুখন ও বিষয়ের 
$$(Y)$$
  $(Y)$   $($ 

অম্লীয়  $m K_2Cr_2O_7$  দ্বারা টলুইনকে জারিত করলে বেনজোয়িক এসিড তৈরি হয়।

বেনজোয়িক এসিড NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম বেনজোয়েট ও পানি উৎপন্ন করে।

COONa 
$$+ \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}} \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc + \text{Na}_2\text{CO}_3$$
 সোডিয়াম বেনজোয়েট  $\bigcirc$  বেনজিন

পরবর্তীতে সোডিয়াম বেনজোয়েটকে সোডালাইমের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বেনজিন উৎপন্ন হয়।

$$\bigcirc$$
 শা HNO $_3$   $\bigcirc$  নাইট্রোবেনজিন  $(Z)$ 

বেনজিন গাঢ়  $\mathrm{HNO_3}$  ও গাঢ়  $\mathrm{H_2SO_4}$  এর উপস্থিতিতে নাইট্রেশন পদ্ধতিতে নাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন করে। সূতরাং উপরের বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে টলুইন থেকে নাইট্রোবেনজিন পাওয়া যায়।

[Din.B'22]

### নিজে করো

15.

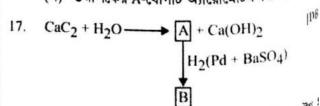
 $C_nH_n + H_2 \xrightarrow{Pd, BaSO_4} B$  (A) n=2বৈনজিন

- (গ) 'A' যৌগ থেকে কীভাবে বেনজিন প্রস্তুত করবে?
- 16 নিচের বিক্রিয়াগুলোর তথ্য ব্যবহার করে সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [RB'21]

(i) 
$$CH \equiv CH \xrightarrow{Fe} A$$

(ii)  $A + HNO_3 \xrightarrow{\text{STIP} H_2SO_4} O + H_2O$ 

(গ) উদ্দীপকের A-যৌগটি অ্যারোমেটিক কি-না' বাার্থা



গে) 'A' হতে কীভাবে একটি অ্যারোমেটিক <sup>রৌর্ক</sup> ! করবে? বর্ণনা কর।

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



## T-11: অ্যারোমেটিক যৌগের ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

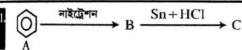
concept

আবেশীয় ফল: C প্রমাণুর সাথে যুক্ত X প্রমাণু দ্বারা সিগ্মা বন্ধনের পোলারিকরণকে X এর আবেশীয় ধর্ম বলে। যদি কার্বন অপেক্ষা X অধিক তড়িংখাণাত্মক হয় (যেমন, F, Cl, Br), তখন X এর আবেশীয় ধর্মকে ঋণাত্মক আবেশীয় ফল (–I) বলে। আবার অ্যালকাইল গ্রাবিশ নির্দেশ্য বিশ্ব বিশ্র বিশ্ব বিশ্র ্<sub>ধনা</sub>স্ত্ৰুক আবেশীয় ফল (+1) বলা হয়।

মেসোমারিক ফল:

- ্র্রা খ্বা**ত্ত্বক মেসোমারিক ফল:** ঋণাত্মক পরমাণু বা মূলকের দিকে পাই (π) ইলেকট্রনের স্থায়ী স্থানান্তরকে ঋণাত্মক মেসোমারিক ফল (-M) বলে। যেমন- C = 0,  $-C \equiv N$ ,  $-NO_2$ ,  $-SO_3H$  ইত্যাদির '-M ফল' আছে।
- (ii) ধ্নাত্মক মেসোমারিক ফল: ঋণাত্মক পরমাণুর নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল একান্তর দ্বিদ্ধনযুক্ত কার্বন শিকল বা বলয়ের দিকে স্থানান্তরিত হলে, তাকে ধনাত্মক মেসোমারিক (+M) ফল বলে। যেমন- OH,- NH<sub>2</sub>,-NHCOCH<sub>3</sub>,-CI: ইত্যাদি একান্তর দ্বিস্কনে যুক্ত থাকলে '+M ফল' ঘটে।
- অর্থো-প্যারা নির্দেশক গ্রুপ (বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী মূলক):  $-\mathrm{CH}_3, -\mathrm{NH}_2, -\mathrm{OH}, -\mathrm{OCH}_3, -\mathrm{Cl}\ (+\mathrm{M})$

সজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)



[DB'23]

- <sup>(४)</sup> উদ্দীপকের A, B ও C যৌগের ক্ষেত্রে ইলেকট্রনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার সক্রিয়তার ক্রম বিশ্লেষণ কর।
- <sup>[8]</sup> উত্তর: উদ্দীপকের A, B ও C যৌগত্রয় হলো বেনজিন, নাইট্রোবেনজিন ও অ্যানিলিন। অর্থো-প্যারা নির্দেশক হওয়া এদের মধ্যে অ্যানিলিনের স্ক্রিয়তা সব থেকে বেশি ও মেটা নির্দেশক হওয়ায় নাইট্রোবেনজিনের সক্রিয়তা সব থেকে কম।

বেনজিন বলয়ে সক্রিয়কারী গ্রুপ যেমন, -R,  $-NH_2$ , -OH ইত্যাদি বেনজিন বলয়ে যুক্ত থাকলে বলয়ের সক্রিয়তা বৃদ্ধি পায়। আবার বেনজিন বঙ্গয় নিক্রিয়কারী গ্রুপ যেমন —CHO,—NO2,—CN ইত্যাদি বেনজিন বলয়ে যুক্ত থাকলে এর সক্রিয়তা হ্রাস পায়।

র্ম্বর্গাৎ- A, B এবং C এর ইলেকট্রন আকর্ষী বিক্রিয়ার সক্রিয়তার ক্রম:

$$\bigcup_{(C)}^{NH_2} > \bigcup_{(A)}^{NO_2} > \bigcup_{(B)}^{NO_2}$$

<sup>-NH</sup>2 এ**কটি বেনজিন বল**য় সক্রিয়কারী গ্রুপ। এর অনুরণন নিয়ুরূপ-

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা

## Education អ្នកខ្លាន dung នូរ

—NH<sub>2</sub> মূলক ধনাত্মক মেসোমারিক ফলের দ্বারা এর নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগলের মেঘ বেনজিন বলয়ে ঠেলে দেয়। তখন ।।।।। ১১১। প্রায়া ক্রম্প্র প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ বৃদ্ধি পেয়ে বেনজিন বলয় সক্রিয় হয়। অপরদিকে  $-NO_2$  একটি বেনজিন বলয় সক্রিয়তা খ্রাস্ক্রি এর অনুরণন নিমুরূপ-

 $-\mathrm{NO}_2$  মূলক ঋণাত্মক মেসোমারিক ফল দ্বারা বেনজিন বলয়ের ইলেকট্রন মেঘ নিজের দিকে টেনে নেয়। ফলে অনুরণন কাঠামো অর্থো প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ হ্রাস পায়; ফলে বেনজিন বলয়টি নিক্রিয় হয়। এজন্য এটি বেনজিন অপেক্ষাও নিক্রিয় হ্<sub>য়।</sub> পরিশেষে বলা যায়, ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার প্রতি সক্রিয়তার ক্রম: অ্যানিলিন > বেনজিন > নাইট্রোবেনজিন

$$C_6H_5-OH+Zn$$
  $\xrightarrow{\Delta}$  'A'+ZnO  $60^{\circ}C$  (গাড়)  $H_2SO_4+HNO_3$  (গাড়)

- উদ্দীপকের A ও B যৌগের কোনটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অধিক সক্রিয়? বিশ্লেষণ কর ।
- উত্তর: উদ্দীপকের A ও B এর মধ্যে B মেটা নির্দেশক হওয়ায়, ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় কম সক্রিয়তা প্রদর্শন করে জি পরবর্তী অংশ সম্পূর্ণ করলে পাই,

$$\bigoplus_{(A)} \xrightarrow{H_2SO_4} \bigoplus_{(B)}^{NO_2}$$

নাইট্রো বেনজিনের বেনজিন বলয়ে – NO<sub>2</sub> মূলকের প্রভাব: নাইট্রো মূলকের ঋণাত্মক মেসোমারিক ফলের প্রভাবে বেনজিন ল ইলেকট্রন মেঘ নিজের দিকে টেনে নেয়। তখন বেনজিন বলয়ে অনুরণন নিম্নরূপে ঘটে।

ফলে অনুরণন কাঠামো II-IV মতে অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ হ্রাস পায়; অর্থাৎ বেনজিন বলয়টি কিছুটা নিজিয় 🕫 তলনামূলকভাবে মেটা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বেশি থাকে। তাই ইলেকট্রোফাইল উক্ত মেটা স্থানে প্রতিস্থাপন ঘটাতে পারে। যেমন, বেনজিনকে 60°C-এ নাইট্রেশন করলে নাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন হয়। কিন্তু নাইট্রোবেনজিনকে 100° C -এ নাইট্রেশন কর্য়া ডাইনাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন হয়।

$$\begin{array}{c}
NO_2 \\
+ HNO_3 \xrightarrow{\text{100°C}} H_2SO_4 \\
\hline
NO_2 \\
+ H_2O
\end{array}$$

এতে প্রমাণিত হয় বেনজিনের চেয়ে নাইট্রোবেনজিন কম সক্রিয় হয়েছে। অর্থাৎ, A > B



$$P \xrightarrow{\text{Fe tube}} Q \xrightarrow{\text{HNO}_3, \ \Delta} R$$

এখানে P একটি দুই কার্বনবিশিষ্ট অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন

গে) Q হতে R তৈরির কৌশল বিক্রিয়ার মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।

B

Ctg.B

ক্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই,

$$CH \equiv CH \xrightarrow{\text{Fe. tube}} Q \xrightarrow{\text{HNO}_3 \Delta} Q$$

$$Q \xrightarrow{\text{HNO}_3 \Delta} Q$$

$$R$$

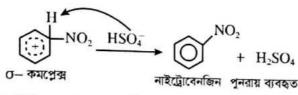
Q হতে R অর্থাৎ বেনজিন থেকে নাইট্রোবেনজিন তৈরির কৌশল-

ধাপ-1: **ইলেকট্রোফাইল তৈ**রি:  $\mathrm{H_2SO_4}$  ও  $\mathrm{HNO_3}$  এর বিক্রিয়ায়  $\mathrm{NO_2}$  ইলেকট্রোফাইল তৈরি হয়।

$$H_2SO_4 + HO - NO_2 \rightarrow NO_2 + H_2O + HSO_4^-$$

ধাপ-2: **ত- কমপ্লেক্স তৈরি**: NO<sub>2</sub> বেনজিন রিংকে আক্রমণ করে অস্থায়ী কার্বোক্যাটায়ন বা ত-কমপ্লেক্স গঠন করে।

ধাপ-3: যুত যৌগ গঠন: সবশেষে σ-কমপ্লেক্স থেকে প্রোটন (H<sup>+</sup>) অপসারণের মাধ্যমে প্রতিস্থাপিত যৌগ নাইট্রোবেনজিন গঠন করে।



এভাবে, ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার মাধ্যমে বেনজিন থেকে নাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন হয়।



[JB'23]

04.

- (<sup>(ঘ)</sup>) উদ্দীপকের A ও C যৌগের ক্ষেত্রে ইলেট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় প্রতিস্থাপকের অবস্থানের ভিন্নতার কারণ ক্রিয়াকৌশলসহ বিশ্লেষণ কর।
- <sup>(৪)</sup> উন্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়া সম্পূর্ণ করে পাই:

$$\bigcup_{A}^{OH} \xrightarrow{Zn} \bigcup_{\Delta} \bigoplus_{B} \xrightarrow{\text{911F} HNO_3} \bigcup_{C}^{NO_2}$$

<sup>এখানে</sup> A হলো ফেনল আর C হলো নাইট্রোবেনজিন;

শাইটো বেনজ্ঞিনের বেনজ্ঞিন বলয়ে – NO<sub>2</sub> মূলকের প্রভাব: নাইটো মূলকের ঋণাত্মক মেসোমারিক ফলের প্রভাবে বেনজিন বলয়ের ইপেক্ট্রন মেঘ নিজের দিকে টেনে নেয়। তখন বেনজিন বলয়ে অনুরণন নিমুরূপে ঘটে।

া ।।
<sup>ফ্</sup>শ্লে অনুর্গন কাঠামো II-IV তে অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত হ্রাস পায়; অর্থাৎ বেনজিন বলয়টি কিছুটা নিক্রিয় হয়। তখন

প্রিনামূলকভাবে মেটা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ বেশি থাকে। তাই ইলেকট্রোফাইল উক্ত মেটা স্থানে প্রতিস্থাপন ঘটাতে পারে।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

05.

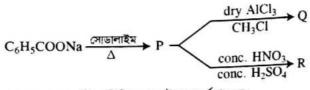
## Education किया विश्वास्थ

অন্যদিকে ফেনলে হাইড্রোক্সিল মূলকের ধনাত্মক মেসোমারিক ফলের প্রভাবে বেনজিন বলয়ের ইলেকট্রন মেঘ বেনজিনের দি<sub>কে ঠার</sub> তখন বেনজিন

ফলে অনুরণন কাঠামো অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ বেনজিন বলয়টি কিছুটা সক্রিয় হয়। তাই ইলেকট্রি

সূতরাং বলা যায়, মেসোমারিক প্রভাবের ভিন্নতার কারণে ফেনল ও নাইট্রোবেনজিনে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় প্র<sub>তিষ্ঠা</sub> অবস্থানে ভিন্নতা দেখা যায়।

Din.R.



- (গ) P-হতে Q প্রস্তুতির বিক্রিয়ার কৌশল বর্ণনা কর।
- (ঘ) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে P, Q এবং R যৌগের সক্রিয়তার সঠিক ক্রম বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করলে পাই-(1)

$$C_6H_5COONa \xrightarrow{\text{সোভালাইম}} C_6H_6 \xrightarrow{\text{dry AlCl}_3} C_{H_3Cl}$$
 $CH_3$ 
 $CH_3$ 

বিক্রিয়াটি হলো ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন বিক্রিয়া যা একটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

ধাপ-১: ইলেকট্রোফাইল তৈরি: মিথাইল ক্লোরাইড ও অনার্দ্র AICl<sub>3</sub> পরস্পর বিক্রিয়া করে মিথাইল কার্বোক্যাটায়ন ইলেকট্রোফাইল তৈরি জ্

$$CH_3Cl + AlCl_3 \longrightarrow CH_3(E_p) + AlCl_4$$

ধাপ-২:  $\sigma$  — কমপ্লেক্স গঠন: প্রথম ধাপে উৎপন্ন ইলেকট্রোফাইল বেনজিন বলয়কে আক্রমণ করে অস্থায়ী কার্বোক্যাটায়ন ( $\sigma$ -ক্মা তৈরি করে।

ধাপ-৩: Η অপসারণ: এই ধাপে σ-কমপ্লেক্স থেকে প্রোটন (H<sup>+</sup>) নির্গত হয়ে প্রতিস্থাপিত যৌগ টলুইন উৎপন্ন হয়।

অর্থাৎ, উপরিউক্ত বিক্রিয়ার কৌশল হলো ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন যা একটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

উত্তর: উদ্দীপকের যৌগগুলো হলো:  $P=\bigcirc$  (বেনজিন);  $Q=\bigcirc$  (উলুইন);  $R=\bigcirc$  (নাইট্রোবেনজিন) (可)

R ও Q এর মধ্যে Q যৌগটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অধিক সক্রিয়। মিথাইল (—CH<sub>3</sub>) মূলকের প্রভাবে বে<sup>নজিন ই</sup> অনুরণন ঘটে। তখন অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বৃদ্ধি পেয়ে বেনজিন বলয়টি অধিক সক্রিয় হয়। এক্ষেত্রে (-CH3) ই নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল না থাকা সত্ত্বেও বেনজিনের কনজুগেট দ্বিবন্ধনের সাথে যুক্ত  $(-CH_3)$  মূলকের (C-H) বন্ধনের সিগ্ন ইলেকট্রনদ্বয় বেনজিন বলয়ে হাইপারকনজুগোটিভ বা 'বন্ধনবিহীন' অনুরণন নামে এক বিশেষ অনুরণনে অংশগ্রহণ করে এবং 🕮 বেনজিন থেকে অধিক সক্রিয় হয়।

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

নাইট্রো মূলকের ঋণাজুক মেসোমারিক ফলের প্রভাবে বেনজিন বলয়ের ইলেকট্রন মেঘ নিজের দিকে টেনে নেয়। তখন বেনজিন বলয়ে অনুরণন দিটে। ফলে অনুরণন কাঠামো II-IV মতে অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ হ্রাস পায়; অর্থাৎ বেনজিন বলয়টি কিছুটা নিক্রিয় হয়। তখন তুলনামূলকভাবে মেটা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ বেশি থাকে। তাই ইলেকট্রোফাইল উক্ত মেটা অবস্থানে প্রতিস্থাপন ঘটাতে পারে।

যেমন: বেনজিনকে 60°C-এ নাইট্রেশন করলে নাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন হয়। কিন্তু নাইট্রোবেনজিনকে নাইট্রেশন করলে 1, 3-ডাই নাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন হয়। এতে প্রমাণিত হয় 100°C-এ নাইট্রেশন বেনজিনের চেয়ে নাইট্রোবেনজিন কম সক্রিয় হয়েছে।

$$\begin{array}{c} NO_2 \\ \hline \\ \end{array} + HNO_3 \xrightarrow{\text{5flip} H_2SO_4} \begin{array}{c} NO_2 \\ \hline \\ NO_2 \end{array} + H_2O$$

অর্থাৎ নাইট্রোবেনজিন বেনজিন থেকে কম সক্রিয় হয়। অর্থাৎ, সক্রিয়তার ক্রম: Q > P > R

$$P$$
 (কার্বলিক এসিড) +  $\mathbf{Z}\mathbf{n} \xrightarrow{\Delta} \mathbf{Q} \mathbf{Q} \xrightarrow{\mathrm{Cl}_2} \mathbf{R} + \mathbf{HCl}$ 

[MB'23]

- (গ) উদ্দীপকের Q থেকে R যৌগ তৈরির ক্রিয়াকৌশল ব্যাখ্যা কর ।
- (ध) উদ্দীপকের Q ও R যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটির নাইট্রেশন সহজে ঘটে তা বিশ্লেষণ কর।
- উন্তর: উদ্দীপকের বিক্রিয়ার প্রথম অংশ সম্পূর্ণ করে পাই,

$$\begin{array}{c}
OH \\
\bigcirc \\
P
\end{array}
+ ZnO \xrightarrow{Cl_2} Cl_3$$

$$\begin{array}{c}
Cl_3 \\
FeCl_3
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
Cl_3 \\
R
\end{array}$$

বিক্রিয়াটি হলো বেনজিনের ক্লোরিনেশন। এটি একটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

বেনজিনের ক্লোরিনেশন: প্রথম ধাপে ইলেকট্রোফাইল ক্লোরোনিয়াম আয়ন (Cl<sup>+</sup>) উৎপন্ন হয়।

$$Cl: Cl + FeCl_3 \longrightarrow Cl^+ + FeCl_4^-$$
হলেকট্রোফাইল নিউক্লিওফাইল

২য় ধাপে বেনজিনয়েড বলয়ের ইলেকট্রন দ্বারা ইলেকট্রোফাইল আকৃষ্ট হয়ে সিগমা কমপ্লেক্স গঠন করে।

শেষ ধাপে নিউক্লিওফাইলের সংস্পর্শে  $\sigma$  কমপ্লেক্স থেকে প্রোটন (H<sup>+</sup>) অপসারিত হয়ে উৎপাদ ক্লোরোবেনজিন সৃষ্টি হয়।

<sup>এভাবে</sup> ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার মাধ্যমে বেনজিন থেকে ক্লোরোবেনজিন তৈরি হয়।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা

## HSC প্রম্বব্যাংক ২০২৫

Education शिक्ष विकरण कि वि विकरण कि व

্ষি) উত্তর: উদ্দীপকের Q ও R হলো যথাক্রমে বেনজিন ও ক্লোরোবেনজিন যাদের মধ্যে বেনজিনের নাইট্রেশন সহজে ঘটে। বেনজিন ক্লোরোবেনজিনের মধ্যে ক্লোরোবেনজিন অধিক সক্রিয় কারণ এটি অর্থো-প্যারা নির্দেশক। বেনজিন ও ক্লোরো বেনজিনের মধ্যে অধিক সক্রিয় কেননা —CI বেনজিন বলয় নিজ্ঞিয়কারী গ্রুপ।

0

ক্রোরোবেনজিনের Cl পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতা C থেকে বেশি। ফলে Cl — C বন্ধনের পোলারিটি সৃষ্টি হয়। Cl পরমাণু তখন ইন্দের্কি ঘনত্ব বলয় থেকে নিজের দিকে টানতে শুক করে। এটি — Cl গ্রুপের ঋণাত্মক আবেশীয় প্রভাব 1 — I। আবার, — Cl গ্রুপের ধনান্ধ মেসোমারিক প্রভাবও বিদ্যমান (+M) যার কারণে Cl পরমাণুর মুক্তজাড় ইলেকট্রন বলয়ের রেজোনেকে সহযোগিতা করে। গ্রেমি দেখা গেছে — Cl গ্রুপের — I > + M অর্থাৎ, সামগ্রিকভাবে ক্রোরোবেনজিন বলয়ের ইলেকট্রন ঘনত্ব স্বাভাবিকের তুলনায় কমে যায়। বিলয় নিক্রিয়কারী গ্রুপ। ফলে নতুন ইলেকট্রোফাইল বেনজিন বলয়কে যত সহজে আক্রমণ করতে পারে, ক্রোরোবেনজিন থেকে সহজে চ্বাক্রমণ করতে পারে না ক্রোরোবেনজিনের সক্রিয়তা বেনজিন থেকে কম হয়। বেনজিনের নাইট্রেশন ক্লোরোবেনজিন থেকে সহজে চ্বাক্রমণ করতে পারে না। ক্লোরোবেনজিনের সক্রিয়তা বেনজিন থেকে কম হয়। বেনজিনের নাইট্রেশন ক্লোরোবেনজিন থেকে সহজে চ্বাক্রমণ করতে পারে না। ক্লোরোবেনজিনের সক্রিয়তা বেনজিন থেকে কম হয়।

তি 
$$+$$
 গাঢ়  $HNO_3$  গাঁচ  $H_2SO_4$  তি নাইটোবেনজিন  $CI$   $+$  গাঁচ  $HNO_3$  গাঁচ  $H_2SO_4$   $+$  তি  $NO_2$   $+$  তি  $NO_2$   $+$  তি  $NO_2$   $+$  তি  $NO_2$  ক্লারোবেনজিন স্কারো-নাইটো  $NO_2$  ক্লারোবেনজিন স্কারোবেনজিন ক্লারোবেনজিন

বেনজিনের নাইট্রেশনে 60°C তাপমাত্রা দরকার হলেও ক্লোরোবেনজিনের নাইট্রেশনে আরো উচ্চ তাপমাত্রা প্রয়োজন হয়। সুতরাং কাজ্ বেনজিন ও ক্লোরো বেনজিনের মধ্যে বেনজিনের নাইট্রেশন সহজে ঘটে।

07.

 $X \xrightarrow{\text{সোডালাইম}} Y \xrightarrow{\text{নাইট্রেশন}} Z_{[X]} = \text{কার্বোক্সিলিক এসিডের সোডিয়াম লবণ]}$ 

(घ) Y ও Z কে নাইট্রেশন করলে ভিন্ন উৎপাদ পাওয়া যায়—রেজোন্যাব্দের সাহায়্যে ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের Y ও Z এর মধ্যে Y অর্থাৎ, বেনজিনে কোনো অর্থো-প্যারা বা মেটা নির্দেশক না থাকলেও Z যৌগ অর্থাৎ, নাইট্রোরেজি মেটা নির্দেশক থাকে। তাই এদের নাইট্রেশনে ভিন্ন উৎপাদ পাওয়া যায়। নাইট্রোমূলক ধনাত্মক মেসোমারিক ফলের প্রভাবে বেনজিন বলয়ের π (পাই) ইলেকট্রন নিজের দিকে টেনে নেয়। তখন বেনজিন লা নিমুরূপে অনুরণন হয় এবং অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব কমে যায়। আর মেটা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব তুলনামূলক শে

নাইট্রোবেনজিনকে 100°C তাপমাত্রায় নাইট্রেশন করলে নাইট্রোমূলক মেটা অবস্থানে যুক্ত হয়।

$$\begin{array}{c}
 & \text{NO}_2 \\
 & \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \\
 & \text{I00°C}
\end{array}$$

কিন্তু বেনজিনকে 60° তাপমাত্রায় নাইট্রেশন করলে, নাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন হয়।

$$\bigoplus_{(Y)} + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} \bigoplus_{00^{\circ}C}$$

এভাবে রেজোন্যান্দের কারণে ( $-NO_2$ ) মূলক মেটা নির্দেশক মূলক হওয়ায় Y ও Z কে নাইট্রেশন করলে ভিন্ন উৎপাদ পাওয়া <sup>যায়।</sup>

[RB'22

[Ctg.B'22]

$$\frac{10^{10} \text{ Co}}{6^{10} \text{ Co}}$$
 তেওঁও প্রশৃতলোর উত্তর দাও:
$$\frac{10^{10} \text{ Co}}{6^{10} \text{ Co}} = \frac{10^{10} \text{ Co}}{6^{10} \text{ Co}} = \frac{10^{10} \text{ Co}}{6^{10} \text{ Co}} = \frac{10^{10} \text{ Co}}{6^{10} \text{ Co}}$$

$$C_6H_5COON^2$$
  $\Delta$  তক ইথার  $C_6H_5Cl + CH_3Cl \xrightarrow{Na ext{ Na erg}}$  'Q' + NaCl

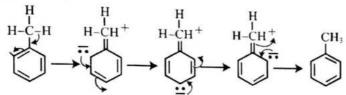
(ii) তি বিজ্ঞাপন বিক্রিয়ায় "P" অপেক্ষা 'Q'যৌগ অধিক সক্রিয়-রেজোন্যাব্দ চিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ কর।

্য বিশ্লেষণ কর।

ত্তির্বি: উদ্দীপকের P ও Q এর মধ্যে P হলো বেনজিন ও Q হলো টলুইন। এদের মধ্যে টলুইন অর্থো-প্যারা নির্দেশক হওয়ায় এটি অধিক সক্রিয়।

© COONs

(cH<sub>3</sub>-) মিথাইল মূলক একটি বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী মূলক। অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্বের আধিক্যের কারণে মিথাইল ্<sub>নেজিন,</sub> বেনজিনের থেকে অধিক সক্রিয় হয়।



এখানে রেজোন্যাব্দে, অর্থো প্যারা অবস্থানে ইলকট্রন ঘনত্ব বাড়ে, ফলে ইলেকট্রোফাইল সহজে আকৃষ্ট হয়। যেমন: বেনজিনের নাইট্রেশনে 60°C তাপমাত্রায় নাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন হয়। যেখানে, টলুইনের নাইট্রেশনে 30°C তাপমাত্রায় অর্থো ও প্যারা নাইট্রো টলুইন উৎপন্ন হয়।

নইট্রেশন একটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় টলুইন বেনজিন অপেক্ষা অধিক সক্রিয়।

গ্রই ইলেকট্রন আকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় P (বেনজিন) অপেক্ষা Q (টলুইন) অধিক সক্রিয়।

$$C_2H_2 \xrightarrow{450^{\circ}C} A \xrightarrow{CH_3COCI} B$$

[Ctg.B'21]

<sup>(१)</sup> ক্রিয়াকৌশলসহ উদ্দীপকের 'B' যৌগের প্রস্তুতি ব্যাখ্যা কর।

<sup>ইন্তর</sup>: উদ্দীপকের B যৌগটি হলো অ্যাসিটোফেনোন যা বেনজিনের ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি করা যায়।

উদ্ধীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই, 
$$C_2H_2 \xrightarrow{450^{\circ}C} C_6H_6 \xrightarrow{CH_3COCl} AlCl_3 C_6H_5 - COCH_3$$
 আাসিটোফেনন(B)

<sup>রেনজিন</sup> হতে অ্যাসিটোফেনন তৈরির প্রক্রিয়া হলো ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়া। এটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন কৌশলে ঘটে <sup>এর</sup> কৌশল নিমুরূপ-

<sup>ধাপ-১</sup>: **ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক গঠন**: ইথানয়িল ক্লোরাইড ও অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইডের বিক্রিয়ায়  $\mathrm{CH}_3 - \overset{+}{\mathrm{CO}}$  ইলেকট্রোফাইল উৎপন্ন হয়।

$$CH_3 - C - Cl + AlCl_3 \rightarrow CH_3 - C^+ + AlCl_4^-$$

# Education के उपनिकास के प्राप्त के प्राप्त

ধাপ-২: কার্বোনিয়াম আয়ন গঠন: প্রথম ধাপে উৎপন্ন ইলেকট্রোফাইল বেনজিনের ইলেকট্রন মেঘ (বলয়) এর প্রতি আকৃষ্ট হয় ও হয় মাধ্যমে অস্থায়ী কার্বোক্যাটায়ন উৎপন্ন করে।

$$\bigcirc + CH_3 - \stackrel{O}{C^+} \longrightarrow \bigcirc \stackrel{+}{\longleftrightarrow} \stackrel{H}{\longleftrightarrow} COCH_3$$
(A)

ধাপ-৩: প্রোটন অপসারণ: সর্বশেষ ধাপে অস্থায়ী কার্বোক্যাটায়ন থেকে প্রোটন (H<sup>+</sup>) অপসারিত হয় ও প্রতিস্থাপিত যৌগ আচিটিই উৎপন্ন হয়।

অর্থাৎ, ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন কৌশলে মিথাইল ফিনাইল কিটোন বা অ্যাসিটোফিনোন প্রস্তুত হয়।

10. (i) 
$$R - NO_2 + [H] \xrightarrow{Sn}_{HCl} A$$

(ii)  $Ar - NO_2 + [H] \xrightarrow{Sn} B$ 

- উদ্দীপকের B যৌগের নাইট্রেশন ও ক্লোরিনেশন বিক্রিয়ায় একই অবস্থানে প্রতিস্থাপন ঘটে কি না? যুক্তি দেখাও।
- (घ) উত্তর: উদ্দীপকের B যৌগটি হলো অ্যানিলিন। অ্যানিলিনের নাইট্রেশন ও ক্লোরিনেশন বিক্রিয়ায় ভিন্ন স্থানে প্রতিস্থাপন ঘটরে। অ্যানিলিনকে 60 – 70°C তাপমাত্রায় গাঢ় HNO₃ ও H₂SO₄ সহ উত্তপ্ত করলে মেটানাইট্রো অ্যানিলিন উৎপন্ন হয়।

$$\begin{array}{c|c}
NH_2 & NH_2 \\
+ HNO_3 & 60^{\circ}C & NO_2
\end{array}$$

ক্ষারকরূপী অ্যানিলিনের সঙ্গে এসিডের বিক্রিয়ায় প্রথমে অ্যানিলিনিয়াম আয়ন  $\left(C_6H_5NH_3\right)$  উৎপন্ন হয় যা মেটা নির্দেশক। তাই মর্নি এর নাইট্রেশনে মেটা অবস্থানে প্রতিস্থাপন ঘটে।

হ্যালোজেন বাহক  $\mathrm{FeCl}_3$  এর উপস্থিতিতে কক্ষতাপমাত্রায় তরল অ্যানিলিনের মধ্যে  $\mathrm{Cl}_2$  গ্যাস চালনা করলে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার হয়।

$$\begin{array}{c|c}
NH_2 & NH_2 \\
+Cl_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3} & Cl \\
& Cl \\
& Cl
\end{array}$$

 $-\mathrm{NH_2}$  হলো অর্থো-প্যারা নির্দেশক তাই অর্থো-প্যারা অবস্থানে প্রতিস্থাপন ঘটে। সূতারাং উদ্দীপকের B যৌগ অর্থাৎ অ্যানিলিনের নাইট্রেশন ও ক্লোরিনেশনে একই অবস্থানে প্রতিস্থাপন ঘটে না।

COONa

NaOH CaO

$$X = \begin{bmatrix} HNO_3 & Y & Sn \\ H_2SO_4 & HCI \end{bmatrix}$$
 $CH_3CI$ 

AlCl<sub>3</sub>
 $Z = \begin{bmatrix} SIG & SII GPI \\ A & B \end{bmatrix}$ 

B

(ঘ) A ও B যৌগকে নাইট্রেশন করলে প্রতিস্থাপক একই অবস্থানে যুক্ত হবে কিনা বিশ্লেষণ কর।

11.

IRB

18

## Educationblog24.

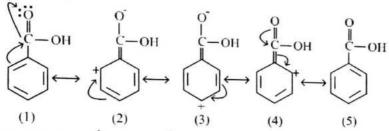
রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

রাইট্রেশন বিক্রিয়া মূলত ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ও —NH<sub>2</sub> গ্রুপ একটি অর্থো প্যারা নিদের্শক গ্রুপ হলেও —COOH গ্রুপ মেটা

নির্দেশিক অ \_NH<sub>2</sub> গ্রুপ মূলত + M (ধনাত্মক মেসোমারিক প্রভাব) সৃষ্টিকারী গ্রুপ, ফলে NH<sub>2</sub> গ্রুপ এর N পরমাণুতে থাকা নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড়ের সর্গ বেনজিন বলয়ের দিকে ঘটে। নিচে চিত্রের সাহায্যে দেখানো হলো:

্তুপরোক্ত চিত্রের 2,3,4 নং কাঠামো থেকে দেখা যায়, −NH₂ গ্রুপ এর দানকৃত ইলেকট্রন এর জন্য বেনজিন বলয়ের 2,4,6 নং অবস্থানে ঞ্চাত্মক চার্জ সৃষ্টি হয়েছে অর্থাৎ $-\mathrm{NH}_2$  গ্রুপ এর জন্য বেনজিন বলয়ের 2,4,6 নং অবস্থান তথা অর্থো প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ জনামূলক বেশি থাকে। এজন্য নতুন প্রতিস্থাপক 2, 4, 6 নং কার্বনে যুক্ত হবে।

রন্যদিকে—COOH ঋণাত্মক মেসোমারিক (—M) প্রভাবযুক্ত গ্রুপ, ফলে বেনজিন বলয় থেকে এটি ইলেকট্রন নিজের দিকে টেনে নেয়।



উপরোক্ত চিত্র থেকে দেখা যায়, 2,3,4 নং কাঠামোতে বেনজিন বলয়ের 2,4,6 নং অবস্থানে ধনাত্মক চার্জ সৃষ্টি হয়েছে অর্থাৎ, —COOH গ্রুপ ইলেকট্রন নিজের দিকে টেনে নেয়ায় বেনজিন বলয়ের অর্থো প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘাটতি সৃষ্টি হয়, ফলে মেটা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতু অধিক থাকে ও ইলেকট্রোফাইল মেটা অবস্থানে যুক্ত হয়।

$$\begin{array}{c}
\text{COOH} \\
+ \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}
\end{array}$$

<sup>কিন্তু</sup> যদিও—NH<sub>2</sub> গ্রুপ অর্থো-প্যারা নির্দেশক গ্রুপ, অ্যানিলিন এর নাইট্রেশনে —NO<sub>2</sub> গ্রুপ মেটা অবস্থানে যুক্ত হয়। কারণ HNO<sub>3</sub> ও

 $H_2SO_4$  বিক্রিয়া করে যে প্রোটন  $(H^+)$  তৈরি করে। তা  $NH_2$  এর সাথে যুক্ত হয়ে 🔘 তৈরি করে। এ অ্যানিলিয়াম আয়ন মূলত মেটা নির্দেশক। ফলে —NH<sub>2</sub> অর্থো-প্যারা নির্দেশক হলেও নাইট্রেশনের সময় অ্যানিলিয়াম আয়ন উৎপন্ন হবার কারণে—NH<sub>2</sub> গ্রুপ যুক্ত হয় শ্যানিঙ্গিন এর মেটা অবস্থানে।

<sup>ছিলে</sup>, অ্যানিলিন ও বেনজয়িক এসিডকে নাইট্রেশন করলে প্রতিস্থাপক একই অবস্থানে যুক্ত হবে।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

Education क्रिक्निक क्रिक्टिक

11p

12.

$$3P \xrightarrow{Fe} Q \xrightarrow{Cl_2} R \xrightarrow{NaOH(aq), 350^{\circ}C, 150 \text{ atm}} S$$

$$+HCl$$

$$NH_3, Cu_2O$$

$$200^{\circ}C, High pressure$$

- (ঘ) নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় S -যৌগ অর্থো ও প্যারা উৎপাদ উৎপন্ন করলেও T -শুধু মেটা যৌগ উৎপন্ন করে-বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের S হলো ফেনল ও T হলো অ্যানিলিন। ফেনলে থাকা OH গ্রুপ অর্থো-প্যারা নির্দেশক গ্রুপ হিসেবে কাজ করে একাধারে —I ও +M প্রভাবযুক্ত গ্রুপ, তবে অনুরণন প্রভাব এর মান আবেশীয় প্রভাব থেকে অধিক হওয়াতে ইলেকট্রন এর প্র<sub>কৃত্</sub> (ঘ) OH গ্রুপ থেকে বেনজিন বলয় অভিমুখে ঘটে থাকে। নিচে ফেনলের রেজোন্যান্স কাঠামো দেখানো হল-

i, ii, iv নং কাঠামো থেকে দেখা যায়, O এর দানকৃত ইলেকট্রন বেনজিন বলয় এর 2, 4, 6 নং অবস্থানে ঋণাত্মক চার্জ সৃষ্টি করে 🤋 অর্থো-প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ বৃদ্ধি পায়। অর্থো-প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতৃ বেশি থাকার কারণে ইলেকট্রোফাইল আর্থং অবস্থানে যুক্ত হয়।

$$\bigcirc \stackrel{\text{OH}}{\bigoplus} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2 \text{SO}_4} \bigcirc \stackrel{\text{OH}}{\bigoplus} \stackrel{\text{NO}_2}{\bigvee} + \bigcirc \stackrel{\text{OH}}{\bigoplus} + \text{H}_2 \text{O}$$

অন্যদিকে যদিও অ্যানিলিন এ থাকা  $-NH_2$  গ্রুপ অর্থো-প্যারা নির্দেশক গ্রুপ। তবে নাইট্রেশন বিক্রিয়ার সময় যে  $H^+$  উৎপ $\pi$  য

অ্যানিলিন এর সাথে যুক্ত হয়ে অ্যানিলিয়াম আয়ন (  $\bigcirc$  ) উৎপন্ন করে যেহেতু অ্যানিলিন একটি ক্ষার।  $-\stackrel{+}{\mathsf{NH}}_3$  মেটা নির্দেশ্ব হওয়ায়  $-\mathrm{NO}_2$  গ্রুপ মেটা অবস্থানে যুক্ত হয়। ফলে,  $-\mathrm{NH}_2$  গ্রুপ অর্থো-প্যারা নির্দেশক হলেও নাইট্রেশনে অ্যানিলিন এর <sup>মেটা র</sup>ং  $-NO_2$  গ্রুপ যুক্ত হয়।

উপরের আলোচনার ভিত্তিতে বলা যায়, ফেনলের নাইট্রেশনে অর্থো ও প্যারা নাইট্রোফেনল সমাণুদ্বয় উৎপন্ন হলেও অ্যানিলি<sup>নের নাইট</sup> মেটা নাইট্রো অ্যানিলিন উৎপন্ন হয়।

13.

|রাজশাহী কাা<sup>ডেট ঠা</sup>

$$C_{n}H_{3}Mgl \xrightarrow{H_{2}O} X$$
 $H_{2}SO_{4}$ 
 $(\%)$ 
 $HNO_{3}(\%)$ 
 $Z \xrightarrow{Sn+HCl} R$ 

(घ) 'R' কখন মেটা নির্দেশক হবে? উপযুক্ত তথ্যসহ বিশ্লেষণ করো।

त्रप्राग्नत २ इ भक्ष: जधारा-०२

数

্ড। ত্রুর - Z হলো নাইট্রোবেনজিন উদ্দীপকের নিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করলে আমরা পাই।

সূতরাং উদ্দীপকের 'R' হলো আানিলিন। আানিলিন অর্থা-পাারা নির্দেশক হলেও এটিকে নাইট্রেশন করলে প্রতিপ্রাপক অর্থো-প্যারা অবস্থানে না যুক্ত হলে মেটা অবস্থানে যুক্ত হয়।

\_NH<sub>2</sub> মূলক মূলত অর্থো ও প্যারা নির্দেশক কিন্তু প্রকৃতপক্ষে নাইট্রেশন কালে প্রতিষ্ঠাপন ঘটে মেটা ষ্ঠানে। এর কারণ অ্যানিলিন ক্ষারধর্মী এবং H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এসিডের সাথে বিক্রিয়া কালে প্রথমে অ্যানিলিনিয়াম বাই সালফেট উৎপন্ন করে।

$$NH_1^2HSO_4$$
  $NH_2$   $NH_2$   $NO_2$   $H_2O$   $NO_2$   $H_2O$   $NO_2$   $NO_2$ 

আানিলিনিয়াম আয়নের —NH da কোনো মুক্ত জোড় ইলেকট্রন থাকে না আর তাই এটি বেনজিন বলয় থেকে ইলেকট্রন নিজের দিকে টেনে নেয়। এ কারণে মেটা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনতু বেড়ে যায়। সূতরাং অ্যানিলিনিয়াম বাই সালফাইট আয়ন মেটা নির্দেশক হওয়ায় আানিলিনকে নাইট্রেশন করলে তা মেটা অবস্থানে ঘটে এবং মেটা নাইট্রো অ্যানিলিন উৎপন্ন হয়।

#### নিজে করো

- 4. (i)  $A + Br_2 + KOH \rightarrow X + KBr + K_2CO_3 + H_2O |RB^23|$ 
  - (ii)  $B + Br_2 + KOH \rightarrow Y + KBr + K_2CO_3 + H_2O$
  - [A ও B যথাক্রমে অ্যালিফেটিক ও অ্যারোমেটিক অ্যামাইড]
  - (घ) Y যৌগের প্রতিস্থাপক গ্রুপটি অর্থো-প্যারা নির্দেশক হওয়া
    সত্ত্বেও উহার নাইট্রেশন মেটা অবস্থানে ঘটে কেন? ব্যাখ্যা কর।
- 15.  $C_6H_5OH \xrightarrow{Zn \text{ dust}} A \xrightarrow{\text{AlBCQ}*A} B \xrightarrow{Sn+HCl} C \quad [CB'23]$ 
  - (গ) A থেকে B তৈরির কৌশল ব্যাখ্যা কর।
  - ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় B ও C থৌগের সক্রিয়তার ক্রম বিশ্লেষণ কর।

- (গ) Y থেকে Z তৈরির ক্রিয়া কৌশল ব্যাখ্যা কর। [DB'22]
- (ঘ) Y ও Z যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটির নাইট্রেশন সহজে ঘটে
   তা কারণসহ বিশ্লেষণ কর।

$$C_{i}H_{i} \xrightarrow{400^{\circ}C} B \xrightarrow{HNO_{i}} (C)$$

$$CH_{i}CI \xrightarrow{dry AlCI_{i}} (D)$$

$$(5) B B CC C$$

- গে) B হতে D প্রস্তুতির কৌশল ব্যাখ্যা কর।
- (घ) С ও D যৌগের মধ্যে কোনটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিষ্ঠাপন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে অধিক সক্রিয়? বিশ্লেষণ কর।

- 18. |Din.B'22|

  HNO,

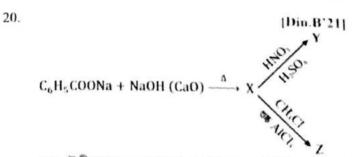
  | HNO,

  | MFH,SO,,600°C → △

  | CH,Cl → FFI
  - (গ) 'A' প্রস্তুতির বিক্রিয়াটির কৌশল—ব্যাখ্যা কর।
  - (ঘ) 'A' ও 'B' এর মধ্যে কোনটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অর্থো-প্যারা সমাণু উৎপন্ন করবে? বিশ্রেষণ কর।

19. 
$$\bigcirc \xrightarrow{\text{Conc. HNO}_3} \xrightarrow{\text{Conc. H}_2\text{SO}_4} \text{ 'A'} \xrightarrow{\text{Conc. H}_2\text{SO}_4} \text{B} \quad \{JB.21\}$$

- (গ) B যৌগে দ্বিতীয় প্রতিস্থাপকের অবস্থান ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) 'A' যৌগ উৎপাদনের ক্রিয়াকৌশল সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।



ডিদ্দীপকের Y এবং Z এর মধ্যে কোনটি ইলেকট্রনাকর্যী
 প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অধিক সক্রিয়া? অনুরণসহ বিশ্লেষণ কর।

পরিবর্জনের প্রভারে নিরন্তর পথচলা...

17

## HSC প্রমক্যাংক ২০২৫

◆ CQ (ক, খ) ও MCQ প্রশ্নের জন্য এই অধ্যায়ের বিভিন্ন টপিকের তুলনামূলক গুরুত্ব:

• (	Q (4),	খ) ও MCQ প্রশ্নের জন্য এ				CO ভ্রানমূলক ও	MCQ		
			যতব	ার প্রশ	এসেছে	क्राज्यास्त्रक (क. य)			
ভক্তত্	টপিক	টপিকের নাম	<b>क</b>	*	MCQ	22. CB 73. 44. 41.	RB'23, 21; Ctg.B'23.23		
							19. JD 23. 19 17 Ct. 8		
		জৈব যৌগের পরিচয়,			20	19; JB' 23, 22; 17; CB'22, 22, 21; RB'22, 19, 17; CB'22,	DIII.D 23, 22, 21		
000	T- 01	শ্রেণিবিভাগ, নামকরণ	19	2	28		19; DB'19, 17; SB'19, 17		
		व्यानावकारा, सामकक्षन				19, DB'21, MB'21, DB' 23, 22, 21, 17, RB'23,			
	<del> </del>		1			DB' 23, 22, 21, 12, 22, 21, 17; Ctg.B'23, 22, 22, 21, 17; Ctg.B'23, 22, 17;	BB'23, 22; JB'23, 22, 21, ()		
						10 17 SB 23, 24, 17,	22, 21; MB'23, 22, 21 DB'		
						BB'23, 22, 21, 17, JB'23,	21, 19; RB'21; Ctg B'22 21		
000	T- 02	সমাণুতা	43	17	24	22 21 10 17: CB 23, 21.	SB'23, 19; Dm B'22, 19, 17		
		_				19; Din.B'23, 22, 21, 19;	3D 23, 17, Dail 22, 19, 17		
						MB'23. 22; All B' 18.			
							RB'23; BB'23, 19, 17, JB		
						DB'23, RB'23, 19; JB'23, 22,	22, 17; MB'23, 22, DE		
		অ্যালকেন, অ্যালকিন,				17: CB'23, 22, 21, 19, 17;	21, 19, 17; Din B'22, (B)		
000	T- 03	আলকাইন	3	14		MB'23, 22; SB'22; Din.B'22;	19, 17; Ctg.B'21, 17, Sb.)		
		MINISTEN.			36	NID 25, 25,	All B'18.		
	-			-			BB'23; JB'23; MB'23. 1		
-	T 04	THE PROPERTY OF THE PARTY OF TH			10		DB'21; Din.B'21. Cig.B'%		
00	T- 04	অ্যালকাইল হ্যালাইড	-	1			All B'18; SB'17;		
-			-	-		RB'23, 21; BB'23, 19; JB'23,	DB'23, 21, 17; Ctg B'23 #		
						22, 21, 19, 17; CB'23, 21;	17; SB'23, 17; JB'23, 21 W		
000	T- 05	S <sub>N</sub> 1, S <sub>N</sub> 2; E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub> বিক্রিয়া	16	5	29	Din.B'23, 21; Ctg.B'22; SB'22;	MB'23, 22, 21; RB'22, N		
000	1-03	JN 1, JN 2 , B1, B2 ,				MB'22, 21; All B'18. DB'17;	BB'22, 19; CB'22. E		
						MB 22, 21, All B 18. BB 17,	Din.B'21, 17; All B'18		
	1					DB'23, 21, RB'23; MB'23;	DB'23, 21, 17; CB'23 2		
		7017	7	3	31	Ctg.B'21, 17, SB'21; Dm.B'19;	SB'23, 21, 19; MB'23,22,1		
000	T- 06	অ্যালকোহল, ইথার	'	3	31	All B'18; CB'17;	RB'22, 19, 17; Ctg.B'22.2		
						711115 10,000 11,	17; BB'22, 19; Dm B'22 19		
							DB'23, 22, 21, 19, 17, BBT		
						DB'23; Ctg.B'23, 22; BB'23;	21, 19; SB'23, 21, 19; DmB"		
000	T- 07	অ্যালডিহাইড, কিটোন	2	5	39	SB'21; Din.B'21 JB'17;	22, 19; MB'23, 21; RB'21		
							Ctg.B'22, JB'22, 19, 17, CB		
			-				21, 19, 17; All B'18		
		জৈব এসিড এবং জৈব	1	5	14	DB'23; Ctg.B'23, 22, 17;	DB'23; RB'23, 22, BB'2		
00	T- 08	এসিডের জাতক	'	3	14	MB'22; RB'19;	22, 21, 17; Din B' 23 JB <sup>22</sup>		
			-	-			17; CB'21, 17; MB'21		
						SB'22 10. BB'22 BB'22	DB'23, 22; RB'23, 22, 19,1		
	T- 09	অ্যামিন, অ্যানিলিন	0	12	43	SB'23, 19; BB'23; DB'22;	SB'23, 22, 21, 19, 17, Dr. SB'23, 22, 21, 19, 17		
000	1-09	w)  ,	"		43	CB'22, 19, 17; JB'21, 17;	23, 21, 17; CB'22, 19, 1		
						Din.B'21, 19; Ctg.B'19;	Ctg.B'21, 19, BB'21, 19, 1		
							JB'21, 19, 17; MB'21; AllB		
						Cto R'23 17: Marion	RB'23, 19, 17, Ctg B'23,		
000	T- 10	অ্যারোমেটিক যৌগ, প্রস্তুতি,	4	9	33	Ctg.B'23, 17; MB'23; DB'22,	10 00101 10 1/10-		
555		অ্যারোমেটিসিটি, প্রতিস্থাপন				19; RB'22; CB'22, 17; SB'21; BB'19; JB'19;	CB'23, 22, 21,19, DmB		
						DD 17, JB 19;	22, 19, 17, 1915		
		অ্যারোমেটিক যৌগের					BB'22, 17; All B 18		
		ইলেকট্রোফিলিক প্রতি <b>স্থাপন</b>	_	.			DB'23, 22, 19, RB 23, 21		
000	T- 11		0	1	25	5 BB'19;	DB'23, 22, 19, RB 23, 22 21, Ctg.B'23, 19, JB'23, 22 21, Ctg.B'23, 17, SB'21, Ctg.		
		বিক্রিয়া					Ctg.B'23, 19; JB'23, 20; Din.B'23, 17; SB'21. (f):		
				,			Din.B'23, 17, 35 19, 17; MB'22, 21; BB'10		



রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

## CQ জ্ঞানমূলক (ক) প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

গ্ৰা বিকারক কী?

[DB'23; RB'23;

প্র (৪৯ বিকারক বলে।

্রেসিমিক মিশ্রণ কী? [DB'23, 22, 17; MB'23, 22; Ctg.B'22, 19 17; Din.B'22; BB'21; JB'17]

ভুত্তর: দুটি এনানসিওমারের সমমোলার এবং সমআয়তনিক শ্বিশকে রেসিমিক মিশ্রণ বলে।

্যু.

এনানসিওমার কী? [RB'23; Din.B'21; JB'19; Din.B'19]

উত্তর যে আলোক সমাণুদ্বয় পরস্পর দর্পণ প্রতিবিম্ব এক

সমতলীয় আলোর তলকে একই আবর্তন কোণে পরস্পর

বিপরীত দিকে আবর্তন করে এবং তাদের সমমোলার মিশ্রণের

আবর্তন মাত্রা প্রশমিত হয়ে শূন্য হয়ে যায় তাদেরকে পরস্পরের

এনানসিওমার বলে।

এ. টটোমারিজম কী? [RB'23: All B.'18] উত্তর: কোন যৌগ এক কার্যকরী মূলকবিশিষ্ট যৌগ থেকে স্বতঃস্ফূর্ত ভাবে পরিবর্তিত হয়ে ভিন্ন কার্যকরী মূলকবিশিষ্ট যৌগে পরিণত হলে, য়ৌগ দৃটিকে পরস্পরের টটোমার বলে। এ ধরনের সমাণুতাকে বলা হয় টটোমারিজম বা গতিশীল কার্যকরী মূলক সমাণৃতা।

65. কাইরাল কার্বন কাকে বলে? [Ctg.B'23, 21, 17; JB'23; CB'23, 21, 19; DB'22, 21; SB'22; BB'22, 17; RB'21; All B.'18; SB'17] উত্তর: কোনো জৈব যৌগের কোনো কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত চারটি একযোজী পরমাণু বা মূলক ভিন্ন হলে ঐ কার্বনকে

কাইরাল কার্বন বলে।

6. স্যামাইড কী?

[Ctg.B'23]

উন্তর: কার্বন্ধিলিক এসিডের  $\left(R_3-C-OH
ight)$  হাইড্রন্থিল

(-0H) গ্রুপকে অ্যামিনো  $(-NH_2)$  গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপন

করলে সৃষ্ট কার্বক্সিলিক এসিডের জাতক  $\left(R-\overset{0}{C}-NH_{2}
ight)$ কে

জ্যামাইড বলে। যেমন: ইপান্যামাইড  $\left( \operatorname{CH}_3 - \operatorname{C} - \operatorname{NH}_2 \right)$ ।

গ্ন কার্যকরী মূলক কাকে বলে? [Ctg.B'23, 22; Din.B'23, 22; JB'22; DB'21; SB'21; MB'21; RB'19, 17; CB'19] উত্তর জৈব যৌগের কার্যকরী মূলক হলো ঐ যৌগের অণুস্থিত বিশেষ পরমাণু বা মূলক, যা ঐ জৈব যৌগের রাসায়নিক বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।

08. ডায়াস্টেরিওমার কী?

[SB'23; RB'22]

উত্তর: কমপক্ষে দুটি অসদৃশ কাইরাল কেন্দ্রবিশিষ্ট একই আণবিক সংকেত বিশিষ্ট জৈব যৌগের ভিন্ন কনফিগারেশনযুক্ত দুটি আলোক সমাণু পরস্পরের দর্পণ প্রতিবিম্ব না হলে, তাদেরকে পরস্পরের ডায়াস্টেরিওমার বলে।

09. অনুরণন কাকে বলে? [SB'23, 19] উত্তর: কোনো পদার্থের অণুতে পরমাণুসমূহের অবস্থান অপরিবর্তিত রেখে শুধু ইলেকট্রন বিন্যাসের ভিন্নতা দ্বারা একাধিক কাঠামো গঠন করার বিষয়কে অনুরণন/Resonance বলে।

মেসো টারটারিক এসিডের গাঠনিক সংকেত লেখ। [SB\*23]
 উত্তর: মেসো টারটারিক এসিডের গাঠনিক সংকেত:

COOH
H— C—OH
I
COOH

11. কার্বানায়ন কাকে বলে? [BB'23; Din.B'21]
উত্তর: কোন জৈব যৌগের অণুতে সমযোজী বন্ধনের বিষম
বিভাজনের ফলে উৎপন্ন ঋণাত্মক চার্জযুক্ত কার্বন পরমাণুবিশিষ্ট
আয়নকে কার্বোঅ্যানায়ন বা কার্বানায়ন বলে।

12. ফ্রি র্য়াভিকেল কাকে বলে? [BB'23; Din.B'23; Ctg.B'22; JB'22; MB'22; BB'19]
উত্তর: সমযোজী সিগমা বন্ধনের সুষম বিভাজনে উৎপন্ন বিজ্ঞাড়
ইলেকট্রন সমৃদ্ধ আধান নিরপেক্ষ প্রমাণু বা গ্রুপকে মুক্ত মূলক বা ফ্রি র্য়াভিকেল বলে।

13. আলোক সমাণুতা কাকে বলে? [BB'23] উত্তর: একই আণবিক সংকেত ও গাঠনিক সংকেতবিশিষ্ট কোন আলোক সক্রিয় যৌগ যখন দুটি কনফিগারেশন দেয় যারা একে অপরের দর্পণ প্রতিবিম্ব কিন্তু পরস্পরের উপর অউপরিস্থাপনীয় এবং তারা এক সমবর্তিত আলোক তলকে সমপরিমাণ ডানে অথবা বামে ঘুরাতে পারে তখন তাদের পরস্পরের আলোক সমাণু এবং এ ধরনের সমাণুতাকে আলোক সমাণুতা বলে।

14. ক্যাটেনেশন কাকে বলে? [JB'23; MB'22; RB'21] উত্তর: কার্বনের অসংখ্য পরমাণু নিজেদের মধ্যে যুক্ত হয়ে ছোট বড় বিভিন্ন আকার ও আকৃতির দীর্ঘ শিকল বা বলয় গঠন করার ক্ষমতাকে কার্বনের ক্যাটেনেশন বলে।

15. সংজ্ঞা লিখ: নিউক্লিওফাইল। [JB'23: SB'19] উত্তর: জৈব বিক্রিয়াকালে ইলেকট্রনের আধিক্যসম্পন্ন যেসব বিকারকের ধনাত্মক চার্জ তথা নিউক্লিয়াসের প্রতি আকর্ষণ থাকে তাদেরকে নিউক্লিওফাইল বা কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক বলে।

16. ইলেকট্রোফাইল কাকে বলে? |CB'23| উত্তর: জৈব বিক্রিয়াকালে যেসব বিক্রিয়কের ইলেকট্রনের প্রতি আকর্ষণ আছে এবং ইলেকট্রন গ্রহণ করে থাকে, এদেরকে ইলেকট্রোফাইল বা ইলেকট্রন আকর্ষী বিকারক বলে।



- 17. হেটারোসাইক্লিক যৌগ কাকে বলে? [Din.B'23] উত্তর: যেসব চাক্রিক যৌগের বলয় গঠনে কার্বন পরমাণুসহ অপর পরমাণু যেমন: অক্সিজেন (0), সালফার (S), নাইট্রোজেন (N) প্রভৃতির এক বা একাধিক উপস্থিত থাকে তাকে হেটারোসাইক্রিক যৌগ বলে।
- 18. স্যারোমেটিসিটি কাকে বলে? [MB'23]
  উত্তর: অ্যারোমেটিক যৌগের বেনজিনয়েড কাঠামোর অধিক
  স্থায়িতৃজনিত একদিকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া এবং অপরদিকে
  সংযোজন বিক্রিয়া বিপরীতধর্মী এরপ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্মসমূহকে
  একত্রে অ্যারোমেটিসিটি বলে।
- 19. হাকেল তত্ত্বটি লিখ। [RB'22] উত্তর: হাকেলের মতে, যেসব জৈব যৌগের গঠন বলয়াকার এবং বলয় গঠনকারী পরমাণুসমূহ (4n + 2) সংখ্যক সঞ্চারণশীল সমতলীয় পাই (π) ইলেকট্রন দ্বারা আণবিক অরবিটাল সৃষ্টি হয় তাদের অ্যারোমেটিক যৌগ বলে। [n অঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা]।
- 20. মেটা নির্দেশক কী?

  উত্তর: যে সকল মূলক বেনজিন বলয় থেকে ইলেকট্রন ঘনত্ব
  নিজের দিকে টেনে নিয়ে বেনজিন বলয়ের অর্থা ও প্যারা
  অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব হ্রাস করে, যে কারণে মেটা অবস্থানের
  ইলেকট্রন ঘনত্ব তুলনামূলক বেশি থাকে এবং আগমনকারী
  ইলেকট্রোফাইলটি মেটা অবস্থানে যুক্ত হয় এ সকল মূলককে
  বেনজিন বলয় নিক্রিয়কারী মূলক বা মেটা নির্দেশক মূলক বলে।
  যেমন: —NO2, —CN, —CHO, —SO3H ইত্যাদি।
- 21. (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> COH এর IUPAC নাম লেখ। [RB'22]

উত্তর: CH<sub>3</sub> <sup>2</sup> C – OH CH<sub>3</sub>

2-মিথাইল প্রোপান-2-অল।

22. d-ল্যাকটিক এসিডের সংকেত লেখ। [RB'22] উত্তর:

- 23. টলেন বিকারক কী? [Ctg.B'22] উত্তর: অতিরিক্ত অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড দ্রবণে AgNO<sub>3</sub> দ্রবণ যোগ করলে বর্ণহীন যে দ্রবণ তৈরি হয়, তাকে টলেন বিকারক বলে। এর মূল উপাদান [Ag(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH।
- 24. গ্যামাক্সিনের গাঠনিক সংকেত লেখ। [SB'22] উত্তর:

বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>6</sub>।

25. প্যারাফিন কী? [JB'22; CB'22] উত্তর: যে সকল যৌগ রাসায়নিকভাবে কম সক্রিয় তাদেরক প্যারাফিন বলে। অ্যালকেন রাসায়নিকভাবে কম সক্রিয় তাই এদেরকে প্যারাফিন বলে। 26. 1, 3 – বিউটাডাইইনের সংকেত *শিখ*।

26. 1, 3 - 1900 OCH - CH = CH<sub>2</sub>

27. সমাণুকরণ বিক্রিয়া কী?
উত্তর: যে বিক্রিয়ায় কোনো যৌগের অণুপ্তিত বিভিন্ন প্র
মূলক পরস্পরের মধ্যে পুনর্বিন্যস্ত হয়ে একই আর্থাবিত্র
কিন্তু নতুন গাঠনিক সংকেতবিশিষ্ট নতুন যৌগ উৎপদ্ধ কর
পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বা সমাণুকরণ বিক্রিয়া বলা হয়।
কার্বোক্যাটায়ন কী? বা কার্বোনিয়াম আয়ন কী?

IC B

1JB

- 28. কার্বোক্যাটায়ন কা: খা খাবোর সমার করে। IRB'21; CB'21; JB'21, 17: ১।।।।
  উত্তর: কোন জৈব পদার্থের অণুতে সমযোজী বন্ধনেও।
  বিভাজনের ফলে সৃষ্ট ধনাত্মক চার্জযুক্ত কার্বন প্রমাণু দ্ব
  আয়নকে কার্বোক্যাটায়ন বলে।
- 29. মেসো যৌগ কাকে বলে? ।(১)
  উত্তর: যে সমস্ত যৌগে একাধিক কাইরাল কার্বন গারা দ্ব
  যৌগটির একটি অংশ অপরটির উপর সমাপতিত হার
  আলোক নিক্রিয় থাকে তাদের মেসো যৌগ বলে।
- 30. সমাণুতা কাকে বলে?
  উত্তর: যে সকল যৌগের আণবিক সংকেত অভিন্ন হলেও জি
  সংকেতের ভিন্নতার কারণে এবং অনুপস্থিত পরামাণুসমূরে কি
  বিন্যাসের ভিন্নতার কারণে এদের বিভিন্ন ভৌতধর্ম ও রস্ক ধর্মের ভিন্নতা প্রকাশ পায়, সেসব যৌগকে সমাণু এবং জি এরূপ ধর্মকে সমাণুতা বলে।
- 31. ফরমালিন কী? উত্তর: HCHO এর 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বচ
- 32. সমগোত্রীয় শ্রেণীর সংজ্ঞা দাও?

  উত্তর: একই প্রকার মৌল দ্বারা গঠিত সমধর্মী জৈব রোজন তাদের আণবিক ভরের ক্রমবর্ধমান সংখ্যামানে সজ্জা একটি মিথিলিন (—CH<sub>2</sub> —) মূলকের পার্থক্য পাওয়া হয়।
  তাদের একটি সাধারণ সংকেত দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
  তাদের সমগোত্রক শ্রেণি বলে। যেমন: আলকোলে প্রসমগোত্রীয় শ্রেণি।
- 33. ট্রাইফিনাইল মিথেনের সংকেত কী? উত্তর:



ট্রাইফিনাইল মিথেন

- 34. ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়া কী?
  উত্তর: কার্বক্সিলিক এসিডের সোডিয়াম লবণকে সেতি
  (NaOH + CaO) দ্বারা উত্তপ্ত করলে আলকেন পাত্র এক্ষেত্রে কার্বন ডাইঅক্সাইড হিসেবে কার্বক্সিলমূলক অপ্রতি বলে এ বিক্রিয়াকে ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়া বলে।
  - 35. সক্রিয়কারী মৃশক কী?
    উত্তর: যে সকল মৃলকের উপস্থিতিতে বেনজিন চর্টের্ব
    পারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বৃদ্ধি পায় এবং সাম্প্রি
    ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার প্রতি সক্রিয়তা
    তাদেরকে সক্রিয়কারী মৃলক বলে।

জেব যৌগে –COOH মূলকের উপস্থিতি শনাক্তকরণের পরীক্ষা সমীকরণসহ লেখ।

ভত্তর জৈব যৌগে —COOH মূলক অর্থাৎ কার্বক্রিলিক মূলক NaHCO3 দ্রবণসহ পরীক্ষা দ্বারা খুব সহজেই শনাক্ত করা যায়। NaHCO3 এর দ্রবণের সাথে কার্বব্রিলিক মূলক যুক্ত জৈব এসিভের বিক্রিয়ায় বুদবুদ আকারে  ${
m CO}_2$  গ্যাস বের হয়। নির্গত  ${
m CO}_2$  গ্যাস পরিকার চুনের পানিকে ঘোলা করে। সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াগুলো:

 $CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2 \uparrow + H_2O$  $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$ 

এভাবে জৈব যৌগে —COOH মৃলকের উপস্থিতি শনাক্ত করা যায়।

মারকনিকভ এর নীতি ব্যাখ্যা কর। ভরর অপ্রতিসম অসম্পৃক্ত যৌগের সঙ্গে অপ্রতিসম বিকারক অণুর যুত বিক্রিয়ার সময় অসম্পৃক্ত যৌগের π বন্ধনযুক্ত যে কার্বনের সঙ্গে কম সংখ্যক হাইড্রোজেন প্রমাণু থাকে তার সঙ্গে বিকারকের ঋণাত্মক অংশ যুক্ত হয়। যা মারকনিকভ নীতি নামে পরিচিত। যেমন-প্রোপিন এর সঙ্গে HBr এর সংযোজনে 2-ব্রামোপ্রোপেন গঠিত হয়। কারণ প্রোপিনের দ্বি-বন্ধনযুক্ত 2 নং কার্বনে হাইড্রোজেন কম আছে তাই বিকারক অণুর ঋণাত্মক অংশ Br - উক্ত 2 নং কার্বনে এবং ধনাত্মক অংশ H+ অধিক হাইদ্রোজেন বিশিষ্ট 1 নং কার্বনে যুক্ত হয়। বিক্রিয়া হলো-

$$CH_2 = CH - CH_3 + HBr \rightarrow$$
  
 $CH_3 - CH - CH_3(90\%) + CH_3CH_2CH_2Br(10\%)$ 

03. কীভাবে C = 0 মূলককে  $-CH_2$  - (মিথিলিন) মূলকে পরিণত করা যায়? [DB'23; Ctg.B'23] इंडर: क्रियमञ्जन विजातन विकिशांत माधारम कार्वनिन मृनक

(C=0) মিথিলিন (-CH<sub>2</sub>-) মূলকে পরিণত হয়।

 $R - C = O + 4[H] \xrightarrow{Zn/Hg} R - CH_2 - H + H_2O$ কার্বনিল যৌগ ক্লিমেনসন বিজ্ঞারণ বিক্রিয়ায় বিজ্ঞারক হিসেবে Zn – Hg (জিংক

জ্যামালগাম) ও গাঢ় HCl মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়। বিজ্ঞারক মিশ্রণ হতে উৎপন্ন জায়মান হাইড্রোজেন/ [H] কার্বনিল মূলককে

মিবিলিন মূলকে (—CH<sub>2</sub> —) রূপান্তরিত করে। ক্লিমেনসন বিজ্ঞারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে সাধারণত অ্যালকেন উৎপন্ন হয়। যেমন

$$CH_3 \xrightarrow{0} C - CH_3 + 4[H] \xrightarrow{Z_D - H_g} CH_3 - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

$$CH_3 \xrightarrow{0} CH_3 + H_2O$$

মুক্তমূলক অধিক সক্রিয় কেন? ব্যাখ্যা কর। <sup>ট্</sup>রের বিকারক অণুর সমযোজী বন্ধন তাপ বা আলোর প্রভাবে সমভান্তন দারা মৃক্তমূলক উৎপন্ন হয়। সমযোজী সিগ্মা বন্ধনের সুষম বিভাজনের ফলে সৃষ্ট বিজ্ঞাড় ইলেকট্রন সমৃদ্ধ আধান নিরপেক পরমাণ বা গ্রুপকে মৃক্ত মূলক বলে।

থোন: CI-CI 396 kJ/mol •CI + •CI

ফ্রি রেডিকেল বা মৃক্তমূলকে বিজ্ঞোড় ইলেকট্রন পাকার এরা পুৰই সক্ৰিয় হয় এবং কম স্থায়ী হয়। বিজ্ঞোন্ত ইলেকটুন থাকায় সহজেই বন্ধন গঠনে অংশ নিতে পারে৷ জৈব বিক্রিয়ায় মুক্ত মূলকের আক্রমণে সবসময় নতুন মুক্তমূলক উৎপক্স হয়।

05. ক্লোরোফরমকে রঙিন কাঁচের বোতলে রাখা হয় কেন?

[RB'23: SB'22: JB'17]

উত্তর: চেতনানাশকরূপে সার্জারিতে ব্যবহৃত ক্রোরোফ্রেম্ক ফসজিন গ্যাস সংমিশ্রণ থেকে মুক্ত রাখার উদ্দেশ্যে অহচ্ছ বাদামি বর্ণের রঙিন বোতলে এবং বোতলের মুখ পর্যন্ত CHCl3 পূর্ণ করে ভালোভাবে কর্কযুক্ত অবস্থায় রাখা হয়। কলে বোতলে আলো ও বায়ু ঢুকতে পারে না; তাই ঐ ক্রোরেফরম বিভদ্ধ থাকে। আলোর উপস্থিতিতে ক্লোরোফরম ও O<sub>হ</sub> এর বিক্রিয়ায় বিষাক্ত ফসজিন (COCl2) গ্যাস ও HCl উৎপন্ন হয়।

 $2CHCl_3(l) + O_2(g) \xrightarrow{xyy} 2COCl_2(g) + 2HCl(g)$ বাদামি বর্ণের বোতলে আলো প্রবেশে বাধা পায় আলোর অভাবে উপরোক্ত বিক্রিয়া ঘটে না, তাই বাদামি বোতলে ক্রোরোফরম সংরক্ষণ করা হয়।

06. অ্যালকাইন-২ অমুধর্মী নয় কেন? উত্তর: হাইড্রোজেন আয়ন প্রতিস্থাপনের সামর্থ্য না থাকার অ্যালকাইন-2 অমুধর্মী নয়। উপরস্ত অ্যালকাইন-2 এর ত্রিবন্ধনযুক্ত কার্বনে কোন হাইত্রোজেন পরমাণ্ট গাকে না। যেমন:  $CH_2 - C \equiv C - CH_3$  এর ক্ষেত্রে প্রান্তিক কার্বনসমূহ sp3 সংকরিত ফলে এদের কার্বন-হাইড্রোজেন (C - H) বন্ধন অধিক স্থায়ীভাবে যুক্তঃ একারণে ধাতু বা ধাতব আয়ন হারা প্রান্তিক কার্বনে কোনো হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপিত হয় না এজন্য আলকাইন-2 অমুধর্মী নয়।

 $CH_3 - C \equiv C - CH_3 + Na \xrightarrow{NH_3(1)}$  বিক্রিয়া হয় না

রেসিমিক মিশ্রণ আলোক নিক্রিয় কেন? ব্যাখ্যা কর। 07.

> [Ctg.B'23: Din.B'23: Ctg.B'21: JB'19] উত্তব: যে আলোক সমাণুদ্ধ একসমতলীয় আলোকে একই আবর্তন কোণে পরস্পর বিপরীত দিকে আবর্তন করায় তাদেরকে পরস্পরের এনানসিওমার বলে। আর, দৃটি সমমোলার বা সমপরিমাণ এনানসিওমারের মিশ্রণকে বলে রেসিমিক মিশ্রণ যা আলোক নিক্সিয় মিশ্রণ: d ও l সমাণুদ্বয় একই আবর্তন কোণে বিপরীত দিকে আবর্তন করার কারণে সামগ্রিক আবর্তন মাত্রা শনা হয়ে যায়। ফলে রেসিমিক মিশ্রণ আলোক নিজিয় হয়। যেমন: d- ল্যাকটিক এসিড ও। ল্যাকটিক এসিডের আপেক্ষিক আবর্তন কোণ যথাক্রমে +2.24° ও -2.24°। এদের সমমোলার মিশ্রণ একে অপরের বিপরীত ঘূর্ণন ক্রিয়া নিক্সিয় করে দেয়। তাই এটি আলোক নিক্সিয় রেসিমিক মিশ্রণ।

> > পরিবর্জনের প্রভায়ে নিরম্ভর পথচলা..

### Education यित रेय प्रवः व्यक्षाय-०२

#### 08. ন্যাপথালিন একটি অ্যারোমেটিক যৌগ ব্যাখ্যা কর।

[Ctg.B'23, 17; MB'23; DB'19; JB'19]

উত্তর: হাকেল তত্ত্ব অনুসারে যেসব জৈব যৌগ চ্যাপ্টা বা সমতলীয় বলয়াকার বিশিষ্ট এবং বলয় গঠনকারী প্রমাণুসমূহের (4n + 2) সংখ্যক সঞ্চারণশীল π ইলেকট্রন দ্বারা আণবিক অরবিটাল সৃষ্টি হয়, তাদেরকে অ্যারোমেটিক যৌগ বলে।

न्गाপथ्यानिन 🔃 এর গঠন থেকে দেখা যায় এর π ইলেকট্রন সংখ্যা 10 টি।

4n + 2 = 10 ⇒ n = 2 ; যা একটি পূর্ণ সংখ্যা অর্থাৎ এটি হাকেল নাম্বার মেনে চলে।

ः ফলে হাকেল তত্ত্ব অনুসারে ন্যাপখালিন একটি অ্যারোমেটিক যৌগ।

09. প্রোপানোন উটোমারিজম দেখায় —ব্যাখ্যা কর।

> [Ctg.B'23; Din.B'23, 22, 19; Ctg.B'21; CB'19] উত্তর: টটোমারিজম প্রক্রিয়ায় সমাণুগুলোতে এক প্রকার কার্যকরী মূলক কাঠামো থেকে স্বতঃস্ফূর্তভাবে ভিন্ন প্রকার কার্যকরী মূলকে রূপান্তরিত হয়।

> $C_3H_6O$  এর দুটি সমাণু  $CH_3COCH_3$  এবং  $CH_3C(OH) = CH_2$ টটোমারিজম প্রদর্শন করে।  $\mathrm{CH_{3}COCH_{3}}$  এর  $-\mathrm{CO}$  — মূলকটি  $-C = C - \Delta c$  -OH মূলক অর্থাৎ (ইন -অল) মূলকে রূপান্তরিত হয় এবং গতিশীল সাম্যাবস্থায় থাকে।

টটোমারিজমকে গতিশীল কার্যকরী মূলক সমাণুতাও বলে। সবশেষে বলা যায়, প্রোপানোন সহজেই কিটো-ইনল টটোমারিজম প্রদর্শন করে।

2-পেন্টিন জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে ব্যাখ্যা কর। 10. [SB'23] উত্তর পেন্টিন-2 এর সংকেত

$$H_{3}C - C = C - C - CH$$

এটি সিস-ট্রান্স সমাণুতা প্রদর্শন করে।

কারণ দ্বিবন্ধনযুক্ত C এর একই C এ দৃটি ভিন্ন মূলক যুক্ত আছে।

$$H_3$$
 $C = C$ 
 $H$ 
 $C = C$ 
 $H$ 

এখন ত্রিমাত্রিক কনফিগারেশনে দ্বি-বন্ধন যুক্ত কার্বনের একইদিকে দুইটি —H পরমাণু থাকলে সেটি সিস সমাণু, আর দুটি —H প্রমাণু বিপরীত দিকে থাকলে সেটি ট্রান্স সমাণু। অর্থাৎ বঙ্গা যায়, 2-পেন্টিন সিস-ট্রান্স বা জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে।

মিধাইল অ্যামিন, ডাইমিথাইল অ্যামিন অপেক্ষা কম ক্ষারীয় 11. [SB'23] (कन? উত্তর: মিথাইল অ্যামিন (CH3 - NH2) একটি 1° অ্যামিন এবং ডাই মিথাইল অ্যামিন (CH, — NH — CH,) একটি 2° আমিন 1° অ্যামিন ও 2° অ্যামিনের মধ্যে 2° অ্যামিন অধিক কারধর্মী। আমিনের ক্ষারধর্মীতা - NH2 এর N এর ইলেকট্রন মেঘের ঘনতের উপর নির্ভরশীল। 2° অ্যামিনে 1° এর তুলনায় অতিরিক্ত একটি —CH3 গ্রুপ থাকে ও —CH3 ইলেকট্রন দাতা গ্রুপ।

ডাইমিথাইল অ্যামিনে দুটি মিথাইল গ্রুপ থাকায় ন্তাহান মেঘের ঘনতু বৃদ্ধি পায়। তখন N প্রমাণুর 🗞 মুক্তজোড় ইলেকট্রন লুইস এসিডকে দান করা সহত হয় ১ অ্যামিনে একটি মিথাইল গ্রন্থপ থাকায় N পরমাণুতে ইলেক্ট্র তুলনামূলক কম থাকে। N পরমাণুর মুক্তজোড় ইলেকটুনি তুলনামূলক কঠিন হয়। ফলে ক্ষারধর্মীতাও কম হয়। মিথাইল অ্যামিন, ডাই মিথাইল অ্যামিন অপেক্ষা ক্ষাকু ইথান্যাল অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়—ব্যাখ্যা করা। ৪৪

উত্তর: যেসব অ্যা ভিহাইডে α হাইড্রোজেন বিদান অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়। ইথান্যাল (CH<sub>3</sub> – CH<sub>0</sub> হাইড্রোজেন থাকায় এটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া 🙉 , লঘু NaOH এর প্রভাবে দুই অণু ইথান্যাল পরস্পত বিক্রিয়ার মাধ্যমে 1,3 - হাইড্রোক্সি অ্যালডিহাইড বা ১৯ উৎপন্ন করে। এটি একটি β হাইড্রব্সি অ্যালডিহাইড

$$CH_3 - C = O + H - CH_2 - CHO$$

OH

 $CH_3 - CH - CH_2 - CHO$ 

এটি একটি অ্যালডল যৌগ কেননা এতে অ্যালডিংইড (-্র ও **অ্যালকোহল** (—OH) উভয়ের কার্যকরী মূলক বিদ্যুক্ত অ্যাল্ডল = অ্যাল্ডিহাইড + অ্যাল্কোহল। অর্থাৎ, α – Η থাকায় ইথান্যাল সহজেই আলডন ফ্র বিক্রিয়া দেয়।

অ্যানিলিন ও মিথাইল অ্যামিনের মধ্যে কোনটি বেশি কর্মা 13. [BB'23, 21; Ctg.B19; Dia.5" উত্তর:  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{NH_2}$  ও  $\mathrm{C_6H_5} - \mathrm{NH_2}$  এর মধ্যে  $\mathrm{CH_3}$   $^{-19}$ অধিক ক্ষারীয়।

অ্যালকাইল মূলক যেমন CH<sub>3</sub>- মূলকের ধনত্ত <sup>হা</sup> ধর্মীতার জন্য N- পরমাণুতে ইলেকট্রন ঘনত বেরে অপরদিকে অ্যারোমেটিক অ্যামিন যেমন অ্যানিলিন (C.H.) এর ক্ষারধর্মীতা  $\mathrm{CH_3NH_2}$  থেকে হ্রাস পায়। কারণ ক্রান  $-\mathsf{NH_2}$  মূলকের N প্রমাণুর নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগ $^{\mathsf{pr}}$ বলয়ে অনুরণনে অংশগ্রহণ করে। তাই N প্রমাণুতে <sup>ইর্ল</sup> ঘনত্ব হ্রাস পায়। অ্যানিলিন অপেক্ষা মিথাইল জা<sup>হিল</sup> পরমাণুতে ইলেকট্রন ঘনত্ব বেশি থাকে। মিথাই<sup>ল ক্রাম</sup> সহজে N এর মুক্তজোড় ইলেকট্রন দান করতে পারে, আ<sup>র্ক্ত</sup> N তত সহজে মুক্তজোড় ইলেকট্রন দান করতে পারে <sup>না</sup> ফলে অ্যানিলিনের বিয়োজন ধ্রুবক pK<sub>b</sub> এর মান তে মিথাইল আমিন (CH<sub>3</sub> – NH<sub>2</sub>) থেকে অনেক বে<sup>লি ই</sup> কার্যকরী মূলকই জৈব বিক্রিয়ার নিয়ন্ত্রক ব্যাখ্যা কর

উত্তর: কোনো জৈব যৌগের অণুতে উপস্থিত বি প্রমাণুগোষ্ঠী অথবা চিহ্ন উক্ত যৌগের সমগোঞী পরিচয় বহন করে এবং সকল রাসায়নিক ধর্ম কা<sup>হত্ত</sup> নিয়ন্ত্রণ করে তাকে যৌগটির কার্যকরী মূলক <sup>বলে।</sup>

প্রত্যেকটি সমগোত্রীয় শেণির যৌগসমূহের একটি নির্দিষ্ট প্রত্যেদ।

রাজ্য থাকে। যেমন: অ্যালকোহলের কার্যকরী মূলক ক্ষ্মিপানল (CH<sub>3</sub>OH), ইথানল (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) এই ০০০ এই
কার্যকরী মূলক থাকায় কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য ও গঠন ভিন্ন হওয়া কার্থণ স্থানিক ধর্ম একই থাকে ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়াও রুবেই হয়। কার্যকরী মূলকের ইলেকট্রন ঘনত ও পোলারিটির ন্ত্রপর এর রাসায়নিক বিক্রিয়া নির্ভরশীল। একারণে বলা হয়, কার্যকরী মূলকই জৈব বিক্রিয়ার নিয়ন্ত্রক।

হুখাইন অমুধমী পদার্থ —ব্যাখ্যা কর। [JB'23; CB'23] ্তুর্ব: ইথাইন অণুতে প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে যা ধা**তু বা ধাতুর ন্যায় ক্রি**য়াশীল মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। তাই ইথাইন অমুধর্মী।

$$H - C \equiv C \frac{sp - s}{0.106nm} H$$

কু**গ্রাইনের** C − H বন্ধন গঠিত হয় sp − s অরবিটালদ্বয়ের অধিক্রমণের মাধ্যমে। sp সংকর অরবিটালের আকার তুলনামূলক ছোট। তাই C – H বন্ধনদৈর্ঘ্যও কম। আবার কার্বন প্রমাণুর তিছং ঋণাত্মকতা (2.5) হাইড্রোজেনের তুলনায় বেশি (2.1) বলে বন্ধনজোড় ইলেকট্রন কার্বন অধিক পরিমাণ নিজের দিকে টানতে পারে। একারণে C — H বন্ধনের H দুর্বল হয়ে যায়।

ত্থন সহজেই H পরমাণুটি ধাতু (যেমন: Na) দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।  $CH \equiv CH + Na \longrightarrow NaC \equiv CNa + H_2$ 

তাই বলা যায়, ইথাইন মৃদু অম্লধর্মী।

€ C₃H₂O-এর সম্ভাব্য সমাণুগুলোর সংকেত লেখ।

[Din.B'23] উত্তর: C3H8O এর সম্ভাব্য সমাণুসমূহ:

- (i) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH → প্রোপানল
- (ii) CH<sub>3</sub> CH CH<sub>3</sub> → (엠에নল-2 / iso-(엠에নল
- (iii) CH<sub>3</sub> − O − C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> → ইথাইল মিথাইল ইথার / মিথোক্সি ইথেন

<sup>17.</sup> ইবিন ও প্রোপিন পরস্পর সমগোত্রক কেন? ব্যাখ্যা কর। [MB'23] <sup>টু</sup>ত্তর: ইথিন ও প্রোপিন উভয়ই অ্যালিফ্যাটিক হাইড্রোকার্বন <sup>আ</sup>পকিনের জাতক। অ্যাপকিনের সাধারণ সংকেত C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> শেষন **ইপিনের সংকেত**  $C_2H_{2 imes2}$  আর প্রোপিনের সংকেত  $C_3H_6$ ৰা C<sub>3</sub>H<sub>2×3</sub>। প্লোপিন ও ইথিনে একই সাধারণ সংকেত রয়েছে। <sup>এদের</sup> মধ্যে একটি মিথিলিন মূলকের পার্থক্য আছে। দৃ<sup>টিই</sup> অসম্প্রত ছিবন্ধনমৃত।

<sup>থ</sup>সের থকটি সাধারণ প্রস্তুত প্রণালি আছে। যেমন: আৰক্ষেহলের নিরুদন। আবার, এদের রাসায়নিক ধর্মে সাদৃশা বিদায়ান। যেমন: ক্ষারীয় KMnO4 এর সাথে বর্ণহীন গ্লাইকল ভিরি করে। তাই প্রোপিন ও ইথিন পরস্পর সমগোত্রক।

পাইরোল একটি অ্যারোমেটিক যৌগ—ব্যাখ্যা কর। [DB'22] 18. উত্তর: পাইরোলের সমতলীয় চক্রাকার বলয়ে 4n + 2 সংখ্যক সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন থাকার কারণে এটি একটি অ্যারোমেটিক যৌগ।

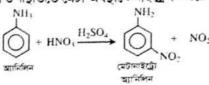


এখানে নাইট্রোজেনের মুক্তজোড় ইলেকট্রনটি সঞ্চারণে অংশ নেয় এবং সঞ্চারণশীল ইলেকট্রনের সংখ্যা হয় 6টি যা n=1 এর জন্য (4n + 2) সংখ্যক সঞ্চারণশীল ইলেকট্রনকে সমর্থন করে। অর্থাৎ, পাইরোল হাকেল নীতি অনুসরণ করে। একারণে

পাইরোল একটি অ্যারোমেটিক যৌগ। অ্যানিলিনের নাইট্রেশনে মেটা উৎপাদ পাওয়া যায় কেন?

[DB'22: CB'17]

উত্তর: অ্যানিলিনের অ্যামিনো গ্রুপ অর্থো-প্যারা নির্দেশক হলেও এক্ষেত্রে মেটা অবস্থানে নাইট্রেশন ঘটে। কারণ অ্যানিলিনের সঙ্গে এসিডের বিক্রিয়ায় প্রথমে অ্যানিলিনিয়াম আয়ন গঠিত হয়। এ অ্যানিলিনিয়াম গ্রুপ মেটা নির্দেশক। এজন্যই অ্যানিলিনিয়াম গ্রন্থের উপস্থিতিতে মেটা অবস্থানে নাইট্রেশন ঘটে।



অর্থাৎ, অ্যানিলিনিয়াম আয়ন উৎপন্ন হয় বলে অ্যানিলিনের নাইট্রেশনে মেটা নাইট্রো অ্যানিলিন উৎপন্ন হয়।

দুটি যৌগ কখন এনানসিওমার হয়? ব্যাখ্যা দাও। 20. উত্তর: যে আলোক সমাণুযুগল পরস্পরের দর্পণ প্রতিবিম্ব. পরস্পরের উপর অউপরিস্থাপনীয় ও একসমতলীয় আলোক তলকে সমপরিমাণ বিপরীত দিকে আবর্তন করে, তারাই পরস্পরের এনানসিওমার।

যেমন: ল্যাকটিক এসিড  $\left( \operatorname{CH}_3 - \operatorname{CH} - \operatorname{COOH} \right)$  এর দুটি আলোক সক্রিয় সমাণু আছে যথা: d — সমাণু, l — সমাণু।

HOOC COOH

I- ল্যাকটিক এসিড d-ল্যাকটিক এসিড

এখানে d-ল্যাকটিক এসিড ও l- ল্যাকটিক এসিড পরস্পর এনানসি ওমার।

ফরমিক এসিড বিজারক ব্যাখ্যা কর। 21. উত্তর: আর্ণাবক গঠনে আলডিহাইড মূলক (—CHO) থাকায় ফরমিক এসিড (H – COOH) মৃদু বিজারকরূপে মৃদু জারককে বিজারিত করে এবং নিজে জারিত হয়ে CO2 গ্যাস ও H2O গঠন করে।

 $HO-CHO + [O] \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ 

বিজ্ঞানক

300

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা



, Education का उम्बन्धिक कि

তাই মৃদু বিজারকরূপে ফরমিক এসিড যেকোনো অ্যালডিহাইডের মতো ফেহলিং দ্রবণকে বিজারিত করে কিউপ্রাস অক্সইড (Cu₂O) এর লালচে অধঃক্ষেপ এবং টলেন বিকারককে বিজারিত করে সিলভার দর্পণ সৃষ্টি করে।

 $\begin{array}{l} \text{HCOOH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag}\downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3 \\ \text{HCOOH} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ \text{Coolers and MINION } \end{array}$ 

এসব বিক্রিয়া ফরমিক এসিডের বিজারণ ধর্ম প্রমাণ করে।

22. SO<sub>3</sub> যৌগটি ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক কেন? [SB'22] উত্তর: জৈব যৌগের যে সকল বিক্রিয়কের ইলেকট্রনের প্রতি আকর্ষণ আছে এবং ইলেকট্রন গ্রহণ করে থাকে তাদেরকে ইলেকট্রোফাইল বা ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক বলে।



SO3 তে S এর শেষ কক্ষপথে 6 টি ইলেকট্রন থাকায় অষ্টক সংকোচন ঘটেছে। এটির ইলেকট্রনের প্রতি আকর্ষণ রয়েছে। জৈব বিক্রিয়ার সময় ইলেকট্রন বা ইলেকট্রন সমৃদ্ধ যৌগের প্রতি SO3 আকৃষ্ট হয়। যেমন: বেনজিনের সালফোনেশন বিক্রিয়ায় SO3 ইলেকট্রোফাইলের ভূমিকা পালন করে।

$$SO_3H$$
+ গাড়  $H_2SO_4$   $SO_3$ 
ক্রেজিন
ক্রেজিন
সাস্থানিক এসিড

তাই বলা যায়, SO3 ইলেকট্রন আকষী বিকারক বা ইলেকট্রোফাইল।
23. 2- ব্রোমোবিউটেন আলোক সক্রিয় কি-না? ব্যাখ্যা কর। [BB'22]
উত্তর: 2- ব্রোমোবিউটেনের ২ নং কার্বনে চারটি ভিন্ন গ্রুপ যুক্ত
থাকায় এটি একটি কাইরাল কার্বন এবং যৌগটি একটি আলোক
সক্রিয় হাইড্রোকার্বন।

2-ব্রোমোবিউটেনের দুইটি ভিন্ন কনফিগারেশন সম্ভব যারা পরস্পরের দর্পণ প্রতিবিম্ব, পরস্পরের উপর অউপরিস্থাপনীয় এবং একসমতলীয় আলোক তলকে সমপরিমাণ কিন্তু বিপরীত দিকে ঘোরায়। এরা পরস্পরের এনানসিওমার। অর্থাৎ, কাইরাল বা অপ্রতিসম কার্বন থাকায় 2-ব্রোমোবিউটেন আলোক সক্রিয়। 24. ডাইমিথাইল ইথার ও ইথানল পরস্পর কোন ধরণের সূর্ব ব্যাখ্যা কর। উত্তর: ডাই মিথাইল ইথার এবং ইথানল পরস্পর কার্যকর সমাণু। একই আণবিক সংকেতযুক্ত দুটি যৌগের অণুভিত্ত

CH<sub>3</sub> − O − CH<sub>3</sub>

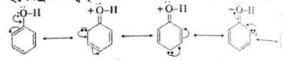
ভাইমিথাইল ইথার

তাই ডাইমিথাইল ইথার ও ইথানল পরস্পর কার্যকরী মূলক মূল

–OH মূলক অর্থো-প্যারা নির্দেশক কেন? ব্যাখ্যা কর।

25. —OH মূলক অথো-প্যারা নিদেশক কেন? ব্যাখ্যা কর। [CB'22:\

উত্তর: —OH মূলকের ধনাত্মক মেসোমারিক প্রভাব থাক্ত্রের O পরমাণুর মুক্তজোড় ইলেকট্রন রেজোনেঙ্গে নাহান ক্র বেনজিন বলয়ে —OH মূলক থাকলে আক্রমণকারী ইলেকট্রের অর্থো-প্যারা অবস্থানে যুক্ত হয়। কারণ অর্থো-প্যারা হক্ত ইলেকট্রন ঘনতু বৃদ্ধি পায়।—OH অর্থো-প্যারা নির্দেশক।



ফেনলের রেজোনেন্স কাঠামো লক্ষ্য করলে দেখা যায় 2.4.6 নার প্যারা) অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়। তথা ক্র ইলেকট্রোফাইল অর্থো ও প্যারা অবস্থানেই বেশি আক্রমণ র একারণে, — OH অর্থো-প্যারা নির্দেশক গ্রুপ ও বলয় সক্রিয়বর্ত্ত NH3 ও CH3NH2 এর মধ্যে কোনটি বেশি ক্ষারীয়? ব্যাখাল

26. NH<sub>3</sub> ও CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> এর মধ্যে কোনাত বোশ ক্ষারায়? ব্যায়ার [CB:

উত্তর: অ্যালিফেটিক অ্যামিনসমূহ অ্যামোনিয়ার চেয়ে রেশিক্স

হয়। কারণ অ্যালকাইল মূলক যেমন CH<sub>3</sub>- মূলকের ফ্র

আবেশ ধর্মীতার জন্য N-পরমাণুতে ইলেকট্রন ঘনত বেড়ে ফ্র

CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> এর N পরমাণু যত সহজে তার মুক্তজেড় ইলে

দান করতে পারে, NH3 এর N পরমাণু তত সহজে ম্জ ইলেক্ট্রন ত্যাগ করতে পারে না।

$$\begin{array}{c}
\delta + & \delta - \\
CH_3 \rightarrow N - H \\
\downarrow \\
H
\end{array}$$

27. উটজ বিক্রিয়ায় শুক্ষ ইথার ব্যবহার করা হয় কেন?

উত্তর: Na ধাতু অত্যন্ত সক্রিয় ধাতু হওয়ায় একে এফ<sup>্</sup> দ্রাবকে রাখতে হয় যা এর সাথে বিক্রিয়া করে না। অর্থাৎ, মাধ্যম হিসেবে নিক্রিয় কোন দ্রাবক প্রয়োজন ও আমরা জানি, ইথার অত্যন্ত নিক্রিয় জৈব দ্রাবক। ওক্ ই উপস্থিতিতে অ্যালকাইল হ্যালাইডকে ধাতব Na সহ করলে উর্টজ বিক্রিয়ার মাধ্যমে উচ্চতর অ্যালকেন উংগ্র

CH<sub>3</sub>Cl + Na <sup>হক্ষ ইখার</sup> CH<sub>3</sub> − CH<sub>4</sub> + Na<sup>Cl</sup> শুক্ষ ইথার ব্যবহার না করলে Na ধাতু বায়ুর সাথে বিচি<sup>হ</sup> Na<sub>2</sub>O উৎপন্ন করে যাতে মূলবিক্রিয়া বাধাগ্রপ্ত হয়। <sup>আর্ব ম</sup> দ্রবীভূত রাখতে উর্জ বিক্রিয়ায় শুক্ষ ইথার বাবহৃত <sup>হর্</sup>

কার্বন টেট্রাক্লোরাইড একটি জৈবযৌগ- ব্যাখ্যা কর। [Din.B'22] উত্তর: কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl<sub>4</sub>) যৌগটি CH<sub>4</sub> থেকে H কে Cl দ্বারা UV- রশ্মির সাহায্যে প্রতিস্থাপিত করা হয়।

জ্ঞাতক। আর আমরা জানি, হাইড্রোকার্বন ও হাইড্রোকার্বনের জাতককে জ্ঞেব যৌগ বলে। একারণে কার্বন ট্রেট্রাক্লোরাইড জৈব যৌগ।

জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততা নির্ণয়ের একটি পরীক্ষা বিক্রিয়াসহ বর্ণনা কর।

াMB'22]
উত্তর: জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততা নির্ণয়ের একটি পরীক্ষা ব্রোমিন
(Br2) দ্রবণসহ: কোনো জৈব যৌগের সঙ্গে ব্রোমিনের লাল দ্রবণ
মিশানোর পর যদি ব্রোমিনের লাল বর্ণ সঙ্গে সঙ্গে দূরীভূত হয়,
তবে জৈব যৌগের কার্বন-কার্বন পাই (ম) বন্ধন উপস্থিত প্রমাণ
করে। যেমন, দ্বিবন্ধনযুক্ত ইথিনের সঙ্গে ব্রোমিন দ্রবণের
ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ায় বর্ণহীন 1, 2-ডাইব্রোমো
ইথেন উৎপন্ন করে।

 $\mathrm{CH_2} = \mathrm{CH_2} + \mathrm{Br_2} \xrightarrow{\mathrm{CCl_4}} \mathrm{CH_2Br} - \mathrm{CH_2Br}$  ইথিন 1,2- ডাইব্রোমো ইথেন

অ্যালকাইন অণুতে দুটি পাই (π) বন্ধন থাকে, তাই ব্রোমিন পরীক্ষা অ্যালকাইনের জন্যও প্রযোজ্য।

- 30. CICH2COOH ও CH3COOH এর মধ্যে কোনটি অধিক অন্ধীয় এবং কেন? ব্যাখ্যা কর। [MB'22; RB'19] উত্তর: CH3COOH এ CH3 হলো ইলেকট্রন দাতা গ্রুপ তথা +1 প্রভাবযুক্ত গ্রুপ। ফলে ০ H বন্ধন এ ইলেকট্রন মেঘ H এর দিকে সরে যায় ও ০ H বন্ধন শক্তিশালী হয় ও সহজে প্রোটন (H<sup>+</sup>) দান করে না। আবার, —Cl হলো—l প্রভাবযুক্ত ইলেকট্রন গ্রহীতা গ্রুপ, ফলে ০ H বন্ধন এর শেয়ারকৃত ইলেকট্রন এরীতা গ্রুপ, ফলে ০ H বন্ধন দুর্বল হয়ে যায় ও ফলে সহজে প্রোটন (H<sup>+</sup>) দান করে থাকে। তাই, CH2ClCOOH, CH3COOH থেকে শক্তিশালী এসিড।
- 31. আলকোহল পানিতে দ্রবণীয় কেন? [DB'21; All B'18] উত্তর: হাইদ্রব্রিল গ্রুপের উপস্থিতির জন্য পানির অণুতে থাকা আয়নের সাথে হাইদ্রোজেন বন্ধন গঠন করতে সক্ষম হয়।

$$H - O \cdots H -$$

চিত্র: অ্যালকোহল ও পানির অণুর মধ্যকার H বন্ধন হাইড্রোকার্বন চেইন বাড়ার সাথে হাইড্রোকার্বন মূলকের পোলারিটি কমে। তাই ছোট ছোট হাইড্রোকার্বন চেইনযুক্ত অ্যালকোহলগুলি পানিতে খুব দ্রবণীয়। হাইড্রোকার্বন চেইনের দৈর্ঘ্য বাড়ার সাথে সাথে পানিতে দ্রবণীয়তা হ্রাস পায়।

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

řį.

আলোক সমাণুতার শর্ত লিখ।

[DB'21]

উত্তর: আলোক সমাণুতার শর্ত নিম্নরূপ:
(i) অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র বর্তমান থাকে অর্থাৎ

- অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র বর্তমান থাকে অর্থাৎ
   যৌগটি আলোক সক্রিয় হতে হবে।
- উভয় সমাণুর কনফিগারেশন পরস্পরের দর্পণ প্রতিবিম্ব হয়।
- (iii) উভয় কনফিগারেশন পরস্পরের অসমাপতিত হয়।
- (1v) এক সমতলীয় আলোর তলকে ডানে বা বামে ঘুরিয়ে থাকে। অর্থাৎ আলোক সক্রিয় হয়। য়েমন: ল্যাকটিক এসিডের উপরোক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো বিদ্যমান থাকায় এটি আলোক সমাণুতা প্রদর্শন করে।
- 33. ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। [CB'21]
  উত্তর: যে বিক্রিয়ায় কার্বন সংখ্যা হ্রাস পায় তাকে ডিকার্বোক্সিলেশন বিক্রিয়া বলে। এ বিক্রিয়ায় একটি বিকারক
  ব্যবহার করা হয়। যেটি হচ্ছে সোডালাইম NaOH(CaO)।
  জৈব এসিডের সোডিয়াম লবণকে সোডালাইমসহ উত্তপ্ত করলে
  এক কম কার্বন সংখ্যাবিশিষ্ট অ্যালকেনে পরিণত হয়। মূলত
  সোডিয়াম কার্বক্সিলেট অংশ NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে
  সোডিয়াম কার্বনেট হিসেবে পরিত্যক্ত হয়। এভাবে উৎপন্ন
  অ্যালকেনের কার্বন সংখ্যা কমে যায়।

যেমন:  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{COONa} + \mathrm{NaOH} \overset{\mathrm{CaO}}{\longrightarrow} \mathrm{Na_2CO_3} + \mathrm{CH_4}$  এ বিক্রিয়ায় অ্যালকেন ও  $\mathrm{Na_2CO_3}$  উৎপন্ন হয়। কার্বন সংখ্যা হ্রাস পায় বলে এটি ডিকার্বস্থিলেশন বিক্রিয়া নামে পরিচিত।

34. • CH<sub>3</sub> একটি মুক্তমূলক
 ব্যিয়ে লিখ। [JB'21]
 উত্তর: সমযোজী বন্ধনের সুষম বিভাজনের ফলে উৎপন্ন বিজোড়

ইলেকট্রন বিশিষ্ট আধান নিরপেক্ষ পরমাণু বা পরমাণুগুচ্ছকে মুক্তমূলক বলে। • CH3 একটি মুক্তমূলক। নিম্নে উদাহরণের মাধ্যমে

ব্যাখ্যা করা হলো:

· Cl + CH<sub>4</sub> সুষম বিভাজন HCl + \*CH<sub>3</sub>

\*CH<sub>3</sub> (মিথাইল মুক্তম্লক) উৎপন্ন হয় Cl\* এর CH<sub>4</sub> কে আক্রমণ করে সুষম বন্ধন বিভাজনের মাধ্যমে। \*CH<sub>3</sub> আধান নিরপেক্ষ ও বিজোড় ইলেকট্রন সমৃদ্ধ। এছাড়া এটি অত্যন্ত ক্ষণস্থায়ী ও জৈব বিক্রিয়ার মধ্যবতী একটি অস্থায়ী অবস্থা। এটি অত্যধিক আধান সক্রিয়।

সবশেষে বলা যায়, \*CH3 একটি Free Radical বা মুক্তমূলক।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...



ৌগে– ÑH₂ মূলক ক্ষারধর্মী কেন? বুঝিয়ে লিখ।

[JB'21; CB'19]

উত্তর: ○ যৌগে NH<sub>2</sub> একটি ক্ষারধর্মী যৌগ। কেননা এতে আছে N যার একজোড়া মুক্ত ইলেকট্রন আছে। একারণে- NH<sub>2</sub> মূলক সহজেই এসিডের সাথে বিক্রিয়া করতে পারে এবং ইলেকট্রন দান করতে পারে। অ্যানিলিন লুইস ক্ষার হিসেবে তার N এর মুক্তজোড় ইলেকট্রন অন্য লুইস এসিডকে দান করতে পারে।

$$\ddot{N}H_2$$
  $\ddot{N}H_3$   $+ H_2O \Longrightarrow \bigodot + OH^{-}; pK_b = 9.4$ 

অর্থাৎ, অ্যানিলিনে —NH2 মূলক ক্ষারধর্মী।

কার্বনিল মূলকের শনাক্তকারী পরীক্ষাটি লিখ। 36. উত্তর: পরীক্ষা নলে 2-3 mL পরিমাণ 2,4-ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রোজিন নিয়ে এর মধ্যে 5-6 ফোঁটা জৈব যৌগ যোগ করলে যদি হলুদ কমলা বর্ণের অধঃক্ষেপ সৃষ্টি হয় তবে ঐ যৌগে কার্বনিল মূলক উপস্থিত।

$$R > C = O + H_2N - NH - O > NO_2$$
 $R > C = N - NH - O > NO_2$ 
 $R > C = N - NH - O > NO_2$ 

হলুদ-কমলা বৰ্ণ

এভাবে, 2, 4 –DNPH বা ব্র্যাডির বিকারক ব্যবহার করে কার্বনিল মূলকের শনাক্তকরণ করা যায়।

সমগোত্রীয় শ্রেণি কাকে বলে? 37. উত্তর: একই প্রকার মৌল দ্বারা গঠিত সমধর্মী জৈব যৌগসমূহকে তাদের আণবিক ভরের ক্রমবর্ধমান সংখ্যামানে সাজালে যদি একটি মিথিলিন (—CH2 —) মূলকের পার্থক্য পাওয়া যায় এবং তাদের একটি সাধারণ সংকেত দারা প্রকাশ করা যায় তবে তাদের সমগোত্রক শ্রেণি বলে। যেমন: মিথানল ( $CH_3OH$ ), ইথানল, ( $CH_3CH_2OH$ ), প্রোপানল (CH3CH2CH2OH) ইত্যাদি হলো অ্যালকোহল সমগোত্রীয় শ্রেণির সদস্য। এদের সাধারণ প্রস্তুতি, অনুরূপ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য, সাধারণ সংকেত একই কার্যকরী মূলক

Educatio क्रांधन राष्ट्र विधायका

কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা সমীকরণসহ লিখ। |Din.B'2|: বি 38. উত্তর: ক্রোরোফরম এবং 3KOH (alc) দ্রবণের সাথে ক্র আ্রামিনকে 60 – 70°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উগ্র কার্বিল অ্যামিন (আইসো সায়ানাইড) উৎপন্ন হয়।  $CH_3 - NH_2 + CHCl_3 + 3KOH (alc.) \xrightarrow{\Delta}$  $CH_3 - N = C + 3KCl + 3H_2O$ 

$$\bigcirc$$
 NH<sub>2</sub> + CHCl<sub>3</sub> + 3KOH (alc.)  $\stackrel{\triangle}{\longrightarrow}$ 

 $\langle O \rangle$  N = C + 3KCl + 3H<sub>2</sub>O উগ্ৰগন্ধ

কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা একাধারে ক্লোরোফর্ম ও গ্রাহ অ্যামিনের উপস্থিতি শনাক্ত করে।

 $S_N 1$  বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। 39. উত্তর: S<sub>N</sub>1 বিক্রিয়া সাধারণত 3° অ্যালকাইল হাল দেখায়। এটি দুই ধাপে সম্পন্ন হয়। যেখানে, 🖫 🖰 কার্বোক্যাটায়ন উৎপন্ন হয় এবং ২য় ধাপে ঐ কার্বোকাট্য সাথে নিউক্লিওফা**ইল যুক্ত হয়ে** উৎপাদ তৈরি করে।

(i) 
$$CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{1}{\underset{CH_3}{\vdash}}} - X \xrightarrow{\text{Rigs/GS}} CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{1}{\underset{CH_3}{\vdash}}} + X^-$$

(ii) 
$$CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{C}{\underset{CH_3}{\longleftarrow}}} + OH^- \xrightarrow{\text{5/5}} CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{C}{\underset{CH_3}{\longleftarrow}}} - OH$$

সম্পূর্ণ বিক্রিয়া:

$$CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{C}{\underset{CH_3}{\text{CH}_3}}} + KOH (aq) \longrightarrow CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{C}{\underset{CH_3}{\text{CH}_3}}} + KX$$

উক্ত বিক্রিয়াটি ওধু অ্যালকাইল হ্যালাইডের ঘনমাত্রার ই নির্ভরশীল বলে এটি এক আণবিক কেন্দ্রাকষী প্রতিস্থাপন 🦠 বিক্রিয়া নামে পরিচিত।

অ্যালিফেটিক 1° অ্যামিন ক্ষারক কেন? ব্যাখ্যা কর। 📳 40. উত্তর: অ্যা**লিফেটিক 1°** অ্যামিন এর নাইট্রোজেন পরমাণু <sup>ইর্ল্ড</sup> যুগল প্রদান করতে পারে। যেমন: মিথাইল অ্যামিন  $\mathrm{CH}_3\mathrm{NH}_3$ 

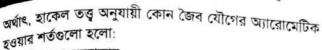
> CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> + HCl → CH<sub>3</sub> - NH<sub>2</sub> + Cl<sup>-</sup>. ইলেক্ট্রি প্রদান করতে পারে বলে লুইস মতবাদ অনুসারে এটি <sup>ফার্টে</sup>

হাকেল নীতি বলতে কী বুঝ? 41. উত্তর: হাকেলের মতে, যেসব যৌগের গঠন বলয়া<sup>কার</sup> বলয় গঠনকারী পরমাণুসমূহ (4n + 2) সংখাক স্ফার্ক সমতলীয় পাই (π) ইলেকট্রন দ্বারা আণবিক অরবিটাল সূটি তাদের অ্যারোমেটিক যৌগ বলে।

n = 0, 1, 2, 3 ... ... ইত্যাদি অঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা

[Din.B'21]

(—OH) রয়েছে। সুতরাং, তারা সমগোত্রক।



(1) চাক্রিক বা বলয়াকার

(ii) একান্তর দ্বিবন্ধনের উপস্থিতি

(iii) সমতলীয়

(ii) 4n + 2 সংখ্যক সঞ্চারণশীল পাই ইলেকট্রনের উপস্থিতি। যেমন: বেনজিন, পিরিডিন, ফিউরান ইত্যাদি হাকেল তত্ত্ব অনুযায়ী অ্যারোমেটিক যৌগ। কেননা এরা সমতলীয়, চাক্রিক, একান্তর দ্বিবন্ধন বিশিষ্ট।

আবার 4n + 2 = 6 :: n = 1



বেনজিন

–NO2 মূলককে মেটা নির্দেশক মূলক বলা হয়় কেন?

উত্তর: −NO2 মূলক মেটা নির্দেশক। কারণ- IBB

 $-NO_2$  মূলকের একাধারে ঋণাত্মক আবেশীয় প্রভাব (-1) এবং ঋণাত্মক মেসোমারিক প্রভাব (-M) বিদ্যমান।  $-NO_2$  গ্রুপ সামগ্রিকভাবে বেনজিন বলয় থেকে ইলেকট্রন ঘনত্ব টেনে নিয়ে বলয়ের ইলেকট্রন ঘনত্ব কমিয়ে দেয়। একারণে  $-NO_2$  বলয় নিক্রিয়কারী গ্রুপ যা রেজোন্যান্স কাঠামো থেকে দেখা যায়।

-NO₂ মূলক রেজোনেন্সের মাধ্যমে অর্থো-প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব হ্রাস করে। ফলে মেটা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব তুলনামূলক বেশি থাকে। তাই -NO₂ মূলক মেটা নির্দেশক।

43. গ্রিগনার্ড বিকারক পানির অনুপস্থিতিতে তৈরি করা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। [CB'19] উত্তর: গ্রিগনার্ড বিকারক পানির উপস্থিতিতে তৈরি করা হলে বিস্ফোরণ ঘটে। পানির সাথে বিক্রিয়ার ফলে বিপুল পরিমাণ তাপ উৎপন্ন হয়।

 ${
m CH_3Cl+Mg} \stackrel{{
m SF}\ {
m SNIG}}{\longrightarrow} {
m CH_3MgCl}$  পানির উপস্থিতিতে  ${
m CH_3Cl}\ {
m এর}\ {
m সাপ}{
m H_2O}\ {
m যুক্ত}\ {
m হয়}\ {
m যা}$  থেকে স্যালকোহল তৈরি হয়।

আবার উৎপন্ন গ্রিগনার্ড বিকারক যদি পানির সংস্পর্শে আসে তাহলে আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে অ্যালকেন উৎপন্ন করে।

 $CH_3MgCl + H_2O \longrightarrow CH_4 + Mg(OH)Cl$ 

এজন্য গ্রিগনার্ড বিকারক পানির অনুপস্থিতিতে তৈরি করা হয়।
44. 1° অপেক্ষা 2° কার্বানায়ন স্বল্পস্থায়ী কেন? [DB'

উত্তর: 1° অপেক্ষা 2° কার্বানায়ন স্বল্পস্থায়ী কেন? [DB'17] উত্তর: 1° অপেক্ষা 2° কার্বানায়ন স্বল্পস্থায়ী, কারণ 1° কার্বানায়নে ইলেকট্রন বিকর্মীমূলক (-R) একটি যুক্ত। পক্ষান্তরে 2° কার্বানায়নে ইলেকট্রন বিকর্মীমূলক (-R) দুটি যুক্ত থাকে। যেমনঃ

ČH₂R ČHR₂

1° কার্বানায়ন 2° কার্বানায়ন

1° কার্বানায়নের কার্বনে ইলেকট্রন ঘনত্ যত, 2° কার্বানায়নের কার্বনে ইলেকট্রন ঘনত্ তার তুলনায় বেশি হয়। ফলে 2° কার্বানায়নকে ইলেকট্রোফাইল খুব সহজে আক্রমণ করে। 2° কার্বানায়নের সক্রিয়তা 1° কার্বানায়ন অপেক্ষা বেশি হয়।

তাই 1° অপেক্ষা 2° কার্বানায়ন স্বল্পস্থায়ী।

Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

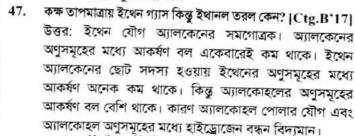
H

45. ল্যাকটিক এসিড আলোক সমাণুক— ব্যাখ্যা কর। [RB'17]
উত্তর: যে সকল জৈব যৌগে কাইরাল কার্বন বা চারটি ভিন্ন মূলক
যুক্ত কার্বন থাকে তারা আলোক সমাণুতা প্রদর্শন করে অর্থাৎ
যৌগটি আলোক সক্রিয় হয়। ল্যাকটিক এসিডের কাইরাল কার্বন
বিদ্যমান। ফলে ল্যাকটিক এসিডের ক্ষেত্রে নিম্নোক্ত দুটি
আণবিক গঠন দেখা যায়।

d-ল্যাকটিক এসিড /-ল্যাকটিক এসিড সুতরাং ল্যাকটিক এসিড একটি আলোক সমাণুক।

46. HCOOH অপেক্ষা CH<sub>3</sub>COOH দুর্বল এসিড কেন? [Ctg.B'17] উত্তর: HCOOH এসিডে কার্বব্রিলিক মূলকের সাথে H পরমাণু এবং CH<sub>3</sub>COOH এসিডে কার্বব্রিলিক মূলকের সাথে মিথাইল (-CH<sub>3</sub>) মূলক যুক্ত আছে। CH<sub>3</sub>COOH এসিডে কার্বব্রিলিক মূলকের সাথে ধনাত্মক আবেশধর্মী মিথাইল মূলক থাকায় কার্বব্রিলিক মূলকের কার্বন পরমাণুস্থিত আংশিক ধনাত্মক চার্জ হ্রাস পায়, ফলে - OH মূলকের আয়নীকরণও হ্রাস পায়।

এছাড়া HCOOH ও  ${\rm CH_3COOH}$  এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক  ${\rm K_a}$  এর মান থেকে উভয়ের অম্লুত্বের তুলনা করা যায়।  ${\rm CH_3COOH}$  এসিডের  ${\rm K_a}$  এর মান  $1.8\times 10^{-5}, {\rm HCOOH}$  এসিডের  $1.8\times 10^{-4}$  চেয়ে কম হওয়ায়  ${\rm CH_3COOH}$  এসিড HCOOH এসিডের চেয়ে দুর্বল এসিড।



এজন্যই কক্ষ তাপমাত্রায় ইথেন গ্যাস কিন্তু ইথানল তরল।

48. ইথান্যাল অ্যাল্ডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয় কিন্তু ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না কেন? [JB'17] উত্তর: যে সব অ্যাল্ডিহাইডে α -হাইড্রোজেন বিদ্যুমান তারা অ্যাল্ডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয় এবং যে সকল অ্যাল্ডিহাইডে α-হাইড্রোজেন নাই তারা ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়। ইথান্যালে α-হাইড্রোজেন বিদ্যুমান থাকায় ইথান্যাল আ্যাল্ডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়। যেমন-লঘু NaOH এর প্রভাবে দুই অণু ইথান্যাল পরস্পরের মধ্যে ডাইমার গঠনের মাধ্যমে β- হাইড্রোক্সি আ্যাল্ডিহাইড বা অ্যাল্ডল উৎপন্ন করে।

$$CH_3 - CH_3 -$$

α -হাইড্রোজেন থাকায় ইথানালে ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...



## বিগত বোর্ড পরীক্ষাসমূহের MCQ প্রশ্ন

01. কোনটি অর্থো-প্যারা নির্দেশক?

[DB'23; CB'17]

- (a) NO<sub>2</sub>
- (b) -SO<sub>3</sub>H
- (e) -NHCOCH<sub>3</sub>
- (d) -CHO
- 02. কোনটিতে ক্ষার ধর্ম বিদ্যমান?
- [DB'23]

- (a) CH<sub>3</sub>CHO
- (b) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- (c) COOH
- (d) NH<sub>2</sub>

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- $RCN + 2H_2O \xrightarrow{H^+} A + B(g)$
- যৌগ 'A' এর সমগোত্রীয় প্রথম সদস্য-(i) একটি বিজারক (ii) যুত বিক্রিয়া দেয় (iii) sp<sup>2</sup> সংকরিত নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i

03.

- (b) i, ii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 04. যৌগ 'B' এর জন্য কোনটি প্রযোজ্য?
- [DB'23]
- (a) এটি ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক
- (b) এটি লুইস ক্ষার
- (c) এটি জারক
- (d) এটি আদর্শ গ্যাস
- [DB'23; Din.B'21]
- নাইট্রাইল মূলক কোনটি? 05. (b) -NO(a) - NO<sub>2</sub>
- (c) -CNO (d) -CN
- কোনটি কেন্দ্রাকষী সংযোজন বিক্রিয়া দেয়? [DB'23; BB'21] 06.
  - (a)  $CH_3 CH_3$
- (b)  $CH_2 = CH_2$
- (c) CH<sub>3</sub>CHO
- (d) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:  $50 \text{ mL } 0.2 \text{M } \text{Na}_2 \text{C}_2 \text{O}_4 = \text{X mL } 0.1 \text{M KMnO}_4$ 

বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাস হতে— 07.

[DB'23]

- (i) জৈব এসিড তৈরি করা যায়
- (ii) কার্বনেট যৌগ তৈরি করা যায়
- (iii) ইউরিয়া তৈরি করা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i
- (b) i, ii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- গ্রিগনার্ড বিকারক ব্যবহার করে কোনটি থেকে 2° আদিক 08.
  - তৈরি করা যায়?
- (b) HCHO

De

DB :

[DB]

- (a) CH<sub>3</sub>OH (c) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- (d) CH<sub>3</sub>CHO

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর চ O3, Zn/H,O

 $C_3H_7Br + KOH(alc.) \xrightarrow{\Delta} A$ 

A, B, C এবং D জৈব যৌগ।

- যৌগ 'A' কোনটি? 09.
- (b) প্রোপান্যাল
- (a) প্রোপানল (c) প্রোপিন
- (d) প্রোপাইন
- যৌগ 'B' ও 'C' এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য এরা উভয়ই\_
  - (i) ফেহলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে
  - (ii) 2, 4- DNPH এর সাথে বিক্রিয়া করে
  - (iii) LiAlH₄ দ্বারা 1° অ্যালকোহল তৈরি করে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i
- (b) i, ii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, ii
- অ্যামাইডের কার্যকরী মূলক কোনটি?[RB'23; SB'22: Cless 11.
  - (a) -CNS
- (b) -CO NH -
- (c) NH<sub>2</sub>
- (d) CO NH<sub>2</sub>
- C4H8 যৌগটিতে কয়টি সিগমা বন্ধন আছে? 12.
  - (a) 12
- (b) 11
- (c) 10
- (d)9

IRB?

IRB 3

- C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> OH যৌগটির IUPAC নাম কী? (a) 2- মিথাইল প্রোপেন-2 অল

  - (b) আইসো বিউটাইল অ্যালকোহল
  - (c) 2, 2-ডাইমিথাইল ইথানল
  - (d) বিউটানল

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

01 c	02. d	03. c	04. b	05. d	06. с	07. d	08. d	09. с	10. d	11. d	12. b
						1.00					

 $RCN + 2H_2O \xrightarrow{H^*} RCOOH + NH_3(B)$ 04.

NH3 তে একজোড়া মুক্ত ইলেকট্রন থাকায় এটি লুইস ক্ষার।

উৎপন্ন গ্যাস হলো CO2। 07.

 $RMgX + CO_2 \xrightarrow{H^*} R - COOH + Mg(OH)X$ 

 $NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ 

 $NH_3 + CO_2 \xrightarrow{\Delta} H_2N - CO - NH_2$ 

 $C_3H_7Br + KOH(alc.) \longrightarrow$ 

Zn/H<sub>2</sub>O + CH,CHO → C<sub>1</sub>H<sub>1</sub>Br

 $C_4H_8 \rightarrow H - C - C = C$ 12 ः σ বন্ধন সংখ্যা 11 টি

13.  $CH_3 - C - OH$ 

IUPAC নাম 2 মিথাইল প্রোপেন-2-অল।

# H2C सेश्वयादक 5050



[RB'23]

মুখ্যমন্থক এমিড বিক্রিয়া করে— NaHCO, এই সাথে (ii) লুকাস বিকারক এর সাথে

্না) ট্রাকের বিকারকের সাথে ন্নাচৰ কোনটি সঠিক :

(b) n, m (c) 1, m (d) 1, 11, 111 (৪) ৮ জ জুক্তের ক্রাফট আলকাইলেশন বিক্রিয়া কোন ধরনের?

্র) ইলেকট্রে ফিলিক যুত

(১) ইালকট্রাফিলিক প্রতিস্থাপন

্) রক্টক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন

(4) desperted

নিচের **উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নটির উত্তর** দাও:

X -ুরীল  $\xrightarrow{\text{Fe-max}}$  A- যৌগ  $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}}$  B-যৌগ ্ = দুই কাৰ্বনবিশিষ্ট আলকাইন

ক্রমণক বিক্রিয়ায় X-যৌগটির বৈশিষ্ট্য হলো-

(i) মৃদু অম্লখ্মী (ii) অপৃষ্ঠিত প্রতোকটি C পরমাণুর ক্র সংকরিত

(iii) পশিমারকরণ বিক্রিয়া দেয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(b) n, m (a) 1, 11

(c) i, m

(d) 1, 11, 111

কোনটি নন আরোমনটিক যৌগ'

[RB'23] (b) সাইক্লোহেক্সেন

(a) হেক্সা ক্লোরোবেনজিন (c) পিরিডিন

(d) কার্বলিক এসিড

18 क्याइन + H<sub>2</sub> — Pd.BaSO<sub>4</sub> X

উদ্দীপকের · X · যৌগ কোনটি ›

[RB'23]

(a)  $CH_2 = CH_2(b) CH_3 - CH_3$ 

(c) C.H.

(d)  $C_6H_{12}$ 

তে অর্থো-প্যারা নির্দেশক গ্রুপ কোনটি? (a)  $-NHCH_3$  (b)  $-NO_2$  (c) -CHO

[Ctg.B'23] (d) -COOH

C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O সংকেত ছারা গঠিত সন্তাব্য কার্যকরী মূলক সমাণু হলে৷

আলডিহাইড

(ii) কিটোন

[Ctg.B'23]

(iii) অসম্প্ৰক আলকোহল

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i

(b) i, ii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

## Educationblog2

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

কোন সমগোত্রীর শ্রেণির সাধারণ সংক্রেতে n এর সর্বনিমু মান।

(এক) প্রয়োজ্য?

[Ctg.B'23]

(a) आनिक्इन

(b) আলভিতাইভ

(c) ফাটি এসিভ

(d) আমাইভ

বেনজিনের কার্বন-কার্বন বন্ধন দূরত্ব কত nm?

[Ctg.B'23; SB'17]

(a) 0.154

23.

(b) 0.139 (c) 0.134 (d) 0.120

হেটারো অ্যারোমেটিক যৌগ কোনটি?

[Ctg.B'23]

(a) ইথিলিন অক্সাইড

(b) বেনজিন

(c) পিবিভিন

(d) ऄॕॏॗॾॱॾॕफ़ऻॎ॔क़ॿॹॿ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $R - CH = CH^{2} + HBL \xrightarrow{H^{3}O^{5}} \cdot V$ . (অধান এওমান) + B

24 A যৌগটি হলো-

[Ctg.B'23]

(a)  $R - CH(OH) - CH_3$  (b)  $R - CH_2 - CH_2 - OH$ 

(c)  $R - CH_2 - CH_2Br$  (d)  $R - CH(Br) - CH_3$ 

25. উক্ত বিক্রিয়ায়-

[Ctg.B'23]

মারকনিকভ নীতি প্রযোজ্য নয়

(ii) উৎপাদ A আলোক সক্রিয়

(iii) মুক্ত মূলক সৃষ্টির মাধ্যমে বিক্রিয়া সংঘটিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i, iii

(c) 11, 111

(d) 1, 11, 111

রেকটিফাইড স্পিরিট এ পানির শতকরা পরিমাণ কত? [SB'23] 26.

(a) 2.5%

(b) 4.4% (c) 5.5%

(d) 7.4%

উইলিয়ামসন বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন হয়? 27.

[SB'23]

(a) আলকোহল

(b) আলভিহাইড

(c) ইথার

(d) কিটোন

#### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

1.					,								
14.C	15. b	16. d	17. b	18. a	19. a	20. d	21. a	22. b	23. c	24. c	25. b	26. b	27 c
													1

HCOOH + NaHCO<sub>3</sub> → HCOONa + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>  $HCOOH + HCI \xrightarrow{ZnCl_2}$  কোন বিক্রিয়া হয় না

 $HCOOH + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow Ag \downarrow + (NH_4)_2CO_3 + H_2O$ 

 $CH_3 \equiv CH \xrightarrow{Fe^{-avg}} \bigodot \xrightarrow{CH_3CI} \bigodot$ 

C₃H6O সংকেত দারা গঠিত সন্তাব্য সমাপুগুলো হলো-

(i) জ্যালডিহাইড: CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - CHO

(ii) কিটোন: CH<sub>3</sub> — C — CH<sub>3</sub>

(iii) অসম্পুক্ত অ্যালকোহল (আলকিনল):

 $CH_2 = CH - CH_2OH, CH_3 - C = CH_2$ 

-OH মূলকে কার্বন না থাকায় C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>OH এর সংক্তে n এর 21. সর্বনিমু মান 1।

সমগোত্রীয় শ্রেণি	সাধারণ সংকেত	কুদ্তম সদস্য	n এর স্বনিয়ু মান
আলকোহল	$C_nH_{2n+1} - OH$	CH <sub>3</sub> OH	1
আলডিহাইড	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> - CHO	нсно	0
ফ্যাটি এসিড	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> - COOH	Н - СООН	0
অ্যামাইড	$C_nH_{2n+1} - CONH_2$	H - CONH,	0

 $R - CH = CH_2 + HBr \xrightarrow{H_2O_2} RCH_2CH_2Br +$ RCH(Br)CH3 (বিপরীত মার্কনিকভ নীতি)

A তে কোনো কাইরাল কার্বন না থাকায় আলোক নিক্রিয়। বিক্রিয়াটিতে খারাসের নীতি (H2O2 থাকায়) অনুসূত হয়। যার কৌশল মুক্ত মূলক (Free radical) সৃষ্টির মাধ্যমে:

## নিচের উদ্দীপকের পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- $R NH_2 + CHCl_3 + KOH(alc.) \xrightarrow{\Delta} X + KCl + H_2O$ 28 X যৌগটি হলো—
  - (a) নাইট্রাইল
- (b) আইসোনাইট্রাইল
- (c) অ্যালকাইল হ্যালাইড 29. বিক্রিয়াটিকে-
- (d) আলকোহল
- [SB'23] (i) যৌগ X দুর্গদ্ধযুক্ত (ii) প্রাইমারি অ্যামিন শনাক্ত হয়
  - (iii) ক্লোরোফরমের উপস্থিতি প্রমাণিত হয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

[SB'23; Ctg.B'22]

- (b) i, iii কোন বিকারকটি কার্বনিল গ্রুপ শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়? 30.
  - (a) লুকাস বিকারক
- (b) টলেন বিকারক
- (c) ক্ষারীয় KMnO<sub>4</sub>
- (d) 2,4-DNPH
- কোনটি বেনজিন বলয়ের সক্রিয়তা হ্রাস করে? 31. [SB'23]
- (a) -CHO (b)  $-CHR_2$  (c)  $-NHR_2$  (d)  $-OCH_3$ S<sub>N</sub>2 বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য— 32. (i) দুই ধাপে ঘটে (ii) নিউক্লিওফাইলের উপর নির্ভর করে
  - (iii) ইনভারসন ঘটে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) ii
- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> সংকেত বিশিষ্ট যৌগের কতটি সমাণু সম্ভব? [SB'23] 33. (b) 3 (c) 4
- নিচের কোন যৌগটির সাথে  $\mathrm{Br}_2$  সহজে সংযোজন বিক্রিয়া দেয়? 34.
  - (a)  $C_6H_5NO_2$
- (b) C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>
- [BB'23]

[BB'23]

- (c) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> (d)  $C_5H_{12}$ অ্যালকাইল হ্যালাইড কোন ধরনের বিক্রিয়া প্রদর্শন করে? 35.
  - (a) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন
  - (b) নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন
  - (c) ডি কার্বোক্সিলেশন
  - (d) অ্যালডল ঘনীভবন

- C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>MgX ও CO<sub>2</sub> এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গৌ<sub>ণির</sub> 36.
  - (a) বিউটেন
- (b) বিউটানয়িক <sub>এসিঙ</sub>

IBR y

- (c) বিউটানল
- (d) বিউটান্যাল

(c) বিড্ডান্থ্ নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর্<sub>দ্ধ</sub>  $A + H_2O \xrightarrow{H^+/HgSO_4} CH_3 - CH_2 - C = CH_2$ 

- B যৌগটি কোন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে? 37.
  - (a) হফম্যান ডিগ্রেডেশন বিক্রিয়া
  - (b) ক্লিমেনশন বিজারণ বিক্রিয়া
  - (c) উর্টজ বিক্রিয়া
  - (d) ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া
- A যৌগটি-38.
  - (ii) বিউটিন-1 অপেক্ষা অধিক সক্রিয় (i) অমুধর্মী
  - (iii) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া দেয নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i (b) i, ii (c) i, iii
- (d) 1, 11, 11 নিম্নের কোন বিক্রিয়ায় কার্বন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়? [BB<sup>\*</sup>13]। 39. (a) হফম্যান ডিগ্রেডেশন বিক্রিয়া
  - (b) উটজ বিক্রিয়া
  - (c) ডি-কার্বক্সিলেশন বিক্রিয়া
  - (d) সমাণুকরণ বিক্রিয়া
- একটি জৈব যৌগে দুটি অসদৃশ অপ্রতিসম কার্বন আছে টো 40. কয়টি সমাণু গঠন করে? [BB'2]
  - (b) 3(c) 2 (d) 1
- 41. যে যৌগসমূহ হ্যালোফরম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে-BB 1
  - (i)  $CH_3 CH CH_3$ (iii) CH3CONH2
  - নিচের কোনটি সঠিক?

  - (a) i (b) i, ii
- (c) ii, iii (d) 1, 11, II

(ii)  $CH_3 - CO - CH_3$ 

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

28 h	29 d	30. d	31 2	32 0	22 L	24.1	1					
20.0	27. u	50. u	31. a	32.0	33.0	34. b	35. b	36. b	37 h	38 0	30 h	40 a 3
									37.0	36. C	39.0	70.4

CH,

- $R NH_2 + CHCl_3 + KOH(alc.) \xrightarrow{\Delta} R N = C + KCl + H_2O$ 28.
- C5H12 সংকেত বিশিষ্ট অ্যালকেনসমূহ: 33.
  - (1) CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> CH<sub>2</sub> CH<sub>2</sub> CH<sub>3</sub>
  - (ii) CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> CH CH<sub>3</sub> (iii) CH<sub>3</sub> C CH<sub>3</sub>

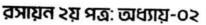
আালকেনের কার্বন সংখ্যা	गार्ठनिक समानु सरणा
4	2
5	3
6	5
7	9
8	18
9	35
10	75

- 34 অ্যালকিনসমূহ সহজে সংযোজন বিক্রিয়া দেয়।
- C-OMgX H+ 36. H<sub>2</sub>O
- 37.  $A = CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$ 
  - $B = CH_3 CH_2 C CH_3$
- 40.
  - $\therefore$  আলোক সমাণুর সংখ্যা =  $2^n = 2^2 = 4$
- সাধারণভাবে,  $CH_3 C (আসিটো/মিথাইল কার্বনিল) মূল্যু$ 41. কার্বনিল যৌগ হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয়। আবার ফেস্ব ব্রি
  - জারিত করলে  $CH_3 C মূলকযুক্ত কার্বনিল যৌগে রণার্ডার স$ তারাও হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয়।

অনাদিকে যেসৰ যৌগের  $CH_3 - C - মূলক থাকার পরও কার্বনির, ত্রি$ নয় (এসিড, এসিডের জাতক), তারা হ্যালোফরম বিক্রিয়া <sup>দের ন</sup>



Educationblog24.com





বেনজিন বলয়ে – COOH মূলক উপস্থিত থাকলে কত নং কাৰ্বনে ইলেকট্ৰন বেশি থাকে? 42

[JB'23]

- (b) 3
- (c) 4
- সঞ্চরণশীল π ইলেকট্রন থাকা সত্ত্বেও নিচের কোনটি জ্যারোমেটিক যৌগ নয়?

[JB'23]

- (c) | |
- ইলেকট্রোফাইল হলো—

[JB'23]

- (i) SO<sub>3</sub>
- (ii) RMgX
- (iii) Br+

### নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- নিচের কোন যৌগটি পাকা কলায় বিদ্যমান?
- [JB'23]

- (a) অ্যামাইল এসিটেট
- (b) অক্টাইল এসিটেট
- (c) ইথাইল বিউটারেট
- (d) বেনজাইল এসিটেট
- আলোক সক্রিয় সমাণু হওয়ার জন্য অ্যালকেনের সর্বনিমু কার্বন সংখ্যা হবে-JB'231

  - (a) 7
- (b) 8
- (c) 9
- (d) 10
- $CH_3 CH = CH COOH$  যৌগটির IUPAC নাম হলো–

[JB'23]

- (a) But-1-en-2-oic acid (b) But-2-en-2-oic acid
- (c) But-2-en-1-oic acid (d) Buten-1-oic acid
- 48.  $RCH_2CH_2X \xrightarrow{KCN} X \xrightarrow{H_2O} Y$

JB'231

Y হলো—

- (a) কিটোন
- (b) অ্যালকোহল
- (c) অ্যালডিহাইড
- (d) কার্বোক্সিলিক এসিড

## CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Cl Na B $KOH(aq) \longrightarrow C$

B ও C উৎপাদদ্বয়ের সংকেত হলো-

[JB'23]

- (a) CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> & CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- (b)  $CH_3CH_2CH_3 \otimes CH_2 = CH_2$
- (c)  $CH_3(CH_2)_2CH_3 \ G \ CH_2 = CH_2$
- (d) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> & CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- 50. কোনটি অপ্রতিসম অ্যালকিন?

[JB'23]

- (a)  $CH_2 = CH_2$
- (b)  $CH_3 CH = CH CH_3$
- (c)  $CH_2 = CH CH_3$
- (d) ClCH = CHCl
- কোনটি বিষম-চাক্রিক যৌগ? 51.

[CB'23]

- (a) ফিউরান
- (b) চক্রিক প্রোপেন
- (c) বেনজিন
- (d) সাইক্রোবিউটাডাইন
- $CH_3C=C-\bigcirc$  যৌগটি কোন ধরনের সমাণুতা প্রদর্শন করে?



- (a) গাঠনিক
- (b) আলোক সক্রিয়
- (c) জ্যামিতিক
- (d) কার্যকরী মূলক

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $CH_3CH_2CH_2OH + A \xrightarrow{H^+} CH_3COOC_3H_7 + H_2O$ 

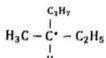
- 53. 'A' যৌগটি কী?
  - (a) HCOOH
- [CB'23]
- (c) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH
- (b) CH<sub>3</sub>COOH

- উৎপাদটির IUPAC নাম কী?
- (d) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH [CB'23]
- (a) প্রোপাইল ইথানোয়েট
- (b) ইথাইল ইথানোয়েট
- (c) মিথাইল মিথানোয়েট
- (d) মি**পাইল ইপানো**য়েট

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

.b 43.c	44. c	45. a	46. a	47. c	48. d	49. a	50. c	51. a	52. c	53 b	54 0
-СООН СТТ						,,,,		31. a	32.0	33. D	54

- -COOH মেটা নির্দেশক মূলক।
- 4n + 2 = 4,  $n = \frac{1}{2}$  যা হাকেল তত্ত্ব মানে না।
- RMgX নিউক্লিওফাইল, SO<sub>3</sub>, Br<sup>+</sup> ইলেকট্রোফাইল।
- C7H16 অ্যালকেন শ্রেণির সর্বনিম্প সদস্য যাতে কাইরাল কার্বন বিদ্যমান।



- $CH_8 CH = CH COOH$ 
  - But -2 en 1 oic acid  $RCH_2CH_2X \xrightarrow{KCN} RCH_2CH_2CN \xrightarrow{H_2O} RCH_2CH_2COOH$

- CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Cl Na CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> KOH(aq) → CH,CH;OH
  - $\text{(u)} \ \frac{H}{H} C = C \left( \frac{H}{H} \right) \ \text{(p)} \ \frac{H}{CH^2} = C \left( \frac{n}{CH^4} \right)$
- (c)  $\frac{H}{II}$  C=C  $\frac{H}{CH}$  (d)  $\frac{H}{C}$  C=C  $\frac{CI}{CI}$ 
  - (c) ব্যতীত বাকি অপশনের (=) দ্বিদ্ধনের উভয় পাশ একই।
- $CH_3CH_2CH_2OH + CH_3COOH \xrightarrow{H^+} CH_3COOC_3H_7 + H_2O$ 53.

- Educatio क्रिकित छात्र के व्यक्तिक क्रिकित क्
- 55 [Din.B'23] বেনজালডিহাইড যৌগে কয়টি সিগমা বন্ধন আছে? (a) 4 (d) 15 (c) 14
- 56 আলোক সমাণুতা প্রদর্শন করে—
- [Din.B'23]

- (11) বিউট-২-অল

- (b) ২-অ্যামিনো প্রোপেন
- (c) ২-ক্লোরো প্রোপান-২-অল (d) ৩-হাইড্রক্সি প্রোপান্যাল
- 57.  $C(CH_3)_2 = C(CH_3)_2 + O_3 \xrightarrow{CCI_4} A \xrightarrow{H_2O,Zn} 2B + ZnO$ উপরের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন ·B'-
  - (i) 2, 4-DNPH এর সাথে হলুদ-কমলা অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে
  - (ii) টলেন বিকারকের সাথে সিলভার দর্পণ সৃষ্টি করে
  - (iii) 'B' এর ক্লিমেনসন বিজারণে সম্পুক্ত হাইড্রোকার্বন তৈরি করে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- কোনটি অর্থো- প্যারা নির্দেশক মূলক? [Din.B'23; DB'19] 58.
- (b) -CHO কোনটি সবচেয়ে তীব্র এসিড? 59.
- (c)  $-OCH_3$  (d)  $-NO_2$ [Din.B'23]
  - (a) CF<sub>3</sub>COOH
- (b) CCl<sub>3</sub>COOH
- (c) CBr<sub>3</sub>COOH
- (d) Cl<sub>3</sub>COOH

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নটির উত্তর দাও:

 $A + HNO_2 + HCl \xrightarrow{0-5^{\circ}C} B + 2H_2O$ 

এখানে 'A' ছয় কার্বনবিশিষ্ট প্রাইমারি অ্যারোমেটিক অ্যামিন।

- উদ্দীপকের বিক্রিয়াটির নাম-60.
- [Din.B'23]
- (a) কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া(b) হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়া
- (c) ভায়াজোকরণ বিক্রিয়া
- (d) উর্টজ বিক্রিয়া
- $\bigcirc$  +CH<sub>3</sub>COCl  $\xrightarrow{\text{জনার্র AICl}_3}$  A + B; বিক্রিয়াটি-61.
  - (a) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
- [Din.B'23]
- (b) নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
- (c) এক আণবিক অপসারণ বিক্রিয়া
- (d) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া

- অতিরিক্ত ইথাইল অ্যালকোহলকে 140°C আতারত সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়. | ১১৪ 62.
  - (a)  $CH_2 = CH_2$
  - (b)  $CH \equiv CH$
  - (c)  $CH_3CH_2 O CH_2CH_3$
  - (d)  $CH_3 O CH_3$
- কোনটি হ্যালোফরম বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে? 63.
  - (a) বেনজিন
- (b) ফেনল
- (d) মিথান্যাল

MBY

MBT

- (c) ইথান্যাল ইথানলের সাথে কোন যৌগটি মিশিয়ে পাওয়ার আলি 64. উৎপন্ন করা হয়? MBB
  - (a) মিথানল
- (b) বেনজিন
- (c) ফেনল
- (d) বিউটেন
- CH3 CH3 যৌগে সংকরীকরণ কোনটি? 65. (b) sp<sup>2</sup>
  - MB (c) sp<sup>3</sup>(d) sp3d
- (a) sp কোরোফর্মের ক্ষেত্রে-66.
  - (i) শনাক্তকরণে AgNO<sub>3</sub> দ্রবণ ব্যবহার হয়
  - (ii) সংরক্ষণে 1% ইথানল যোগ করা হয়
  - (iii) ঘুমের ঔষধ তৈরিতে ব্যবহার হয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (b) i, iii (a) i, ii
- (c) ii, iii
  - (d) 1, 11, 11 IMB3
- $C_4H_8O$  যৌগের সম্ভাব্য সমাণু কয়টি? 67. (b) 3
  - S<sub>N</sub>1 বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-
- 68. (i) সক্রিয়তাক্রম 3° > 2° > 1° > CH<sub>3</sub>X
  - (ii) পোলার দ্রাবকে ঘটে
  - (iii) অবস্থান্তর অবস্থা সৃষ্টি হয়
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
    - (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) 1, 11.18

(d) 5

MB.

#### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

67. b 66. d 60. c 61. a 62. c 63. c 65. c 59. a 58. c 57. b 55. c

সর্বমোট 14টি সিগমা বন্ধন। 56

C H<sub>2</sub>C - CH<sub>3</sub> H<sub>3</sub>C - C - CH<sub>3</sub> H-C-C-CHO NH, ৩-হাইছব্রি প্রোপান্যাল উপরোক্ত তিনটি যৌগতে কোনো কাইরাল কার্বন নেই।

α কার্বনে সর্বোচ্চ তড়িৎ ঋণাত্মক পরমাণু যুক্ত CF3COOH এ তাই 59 এটি তীব্র এসিড।

- $\bigcirc + HNO_2 + HCI \xrightarrow{0-5^{\circ}C} \bigcirc$
- $2C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5 O C_2H_5 + H_2O$

67. C4H8O যৌগের সম্ভাব্য সমাণ:

> (i)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CHO$ আালডিহাইড (ii) CH<sub>3</sub> - CH - CHO

(iii) CH<sub>3</sub> - C - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub> → কিটোন আালডিহাইড ও কিটোন সমাণু সম্ভব মোট <sup>3টি।</sup>

# <sub>HSC</sub> প্রস্নব্যাংক ২০২৫



 $CH_3 - C \equiv C - H + H_2 \xrightarrow{Pd-BaSO_4} A$ ;

A যৌগটির সংকেত—

[DB'22]

(a)  $CH_3 - CH_2 - CH_3$ 

- (b)  $CH_3 CH = CH_2$
- $_{(c)}^{(a)} CH_3 CH_2 COOH (d) CH_3 CH(OH) CH_3$ প্রাইমারি অ্যামিন শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়\_ [DB'22]
- (a) CHCl<sub>3</sub> + KOH
- (b)  $Br_2 + KOH$
- (c) Cu(OH)<sub>2</sub> + NaOH কোন যৌগটি টটোমারিতা প্রদর্শন করে?
  - (d)  $KMnO_4 + KOH$
- (a) বিউট-২-ইন
- [DB'22] (b) ডাই ইথাইল ইথার
- (c) প্রোপানোন
- (d) ইথান্যাল
- কোনটি হাকেল সংখ্যা নয়?

[DB'22]

- (b) 4
- (d) 10
- (c) 6 ইথিন ও ইথাইনের পার্থক্যকরণে ব্যবহৃত দ্রবণ-[DB'22]
- (i)  $[Ag(NH_3)_2]NO_3$  (ii)  $[Cu(NH_3)_2]Cl$  (iii)  $Br_2 + CCl_4$ নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- জৈব যৌগের কার্বন শিকলে কার্বন সংখ্যা হ্রাস করার পদ্ধতি [DB'22; All B'18] হলো-
  - (a) উৰ্টজ বিক্ৰিয়া
- (b) কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া
- (c) ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়া(d) উইলিয়ামসন বিক্রিয়া
- (i) +Cl<sub>2</sub> A + HCl; এই বিক্রিয়ায়- [DB'22]
- (i) AlCl3 লুইস এসিড (ii) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন ঘটেছে
- (iii) A হলো কীটনাশক তৈরির উপাদান
- নিচের কোনটি সঠিক? (b) i, iii
- (a) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 76. অ্যালডিহাইড + ফেহলিং দ্রবণ → লাল অধঃক্ষেপ বিক্রিয়াটি-
  - (a) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
- (b) সংযোজন বিক্রিয়া IDB'221
- (c) জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া
- (d) অপসারণ বিক্রিয়া
- –CN মূলকের নাম-
- IRB'221
- (i) সায়ানাইড মূলক (ii) নাইট্রাইল মূলক (iii) নাইট্রো মূলক নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- $^{78}$  RCONH $_2$  যৌগটিতে C—N, এ  $\sigma$  বন্ধন কোন কোন অরবিটালের অধিক্রমণের ফলে সৃষ্টি? [RB'22]
  - (a)  $sp^3 sp^3$
- (b)  $sp^2 sp^3$
- (c)  $sp sp^3$
- (d)  $sp^2 sp$

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২



- 79. জৈব যৌগে —COOH মূলক শনাক্তকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [RB'22; BB'22]
  - (a) FeCl<sub>3</sub>
    - (b) AgNO<sub>3</sub> (c) NaHCO<sub>3</sub> (d) NaNO<sub>3</sub>
- অ্যালাইল অ্যালকোহল কোনটি?
- [RB'22; SB'19]
- (a)  $CH_2 = CHOH$
- (b)  $CH_3CH = CHOH$
- (c)  $CH_2 = CHCH_2OH$
- (d)  $CH_2 = C CH_2OH$
- নিচের কোনটি ইলেকট্রোফাইল?

#### [RB'22; BB'19; DB'17; Din.B'17]

- (a) NH<sub>2</sub>
  - (b) R OH (c) AlCl<sub>3</sub>
- (d) H<sub>2</sub>O
- কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা দ্বারা নিচের কোনটি শনাক্ত করা যায়? 82.
  - (a) সেকেন্ডারি অ্যামিন
- (b) প্রাইমারি অ্যামিন | RB'22|
- (c) প্রাইমারি অ্যালকোহল
- (d) সেকেন্ডারি অ্যালকোহল
- 83. অর্থো-প্যারা নির্দেশক—
- [RB'22]
- $(i) NO_2$ (ii) -CH<sub>2</sub> (iii) -OCH<sub>3</sub> নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i. ii. iii

84. ফরমালিন হলো—

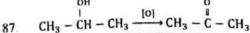
- [RB'22]
- (a) 60% ইথান্যাল ও 40% পানির মিশ্রণ
  - (b) 40% মিথান্যাল ও 60% পানির মিশ্রণ
  - (c) 60% মিথান্যাল ও 40% পানির মিশ্রণ
  - (d) 40% মিথানল ও 60% পানির মিশ্রণ
- গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে কোনগুলো সংশ্লেষণ করা যায়? 85.
  - (i)  $CH_3 CH_2 OH$
- [Ctg.B'22] (iii) CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - COOH
- (ii)  $CH_3 NO_2$ নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
  - (b) ii, iii
- (c) i, iii
  - (d) i, ii, iii
- 86. CH<sub>3</sub> - CH - CH = CH - CH<sub>3</sub> এর IUPAC নামকরণ নিচের কোনটি? Ctg.B'221
  - (a) 4-মিথাইল পেন্ট-2-ইন (b) 2-মিথাইল পেন্ট-3-ইন
  - (c) 2-মিথাইল পেন্টিন
- (d) 4-মিথাইল পেন্টিন
- উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- → প্রোপানোন
- উদ্দীপকের A হচ্ছে-87.
- [Ctg.B'22]
- (a) 1° অ্যালকোহল
- (b) 3° আলকোহল
- (c) 2° অ্যালকোহল
- (d) অসম্পুক্ত অ্যালকোহল

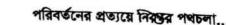
## MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

69 b 70. a 71. c 72. b 73. a 74. c 75. d 76. c 77. a 78. b 79. c 80. c 81. c 82. b 83. b 84. b 85. c 86. a 87. c

- 72. 4n+2 = হাকেল সংখ্যা
  - 4.0 + 2 = 2
  - 4.1 + 2 = 64.2 + 2 = 10

প্রশম ইলেকট্রোফাইলে অষ্টক সংকোচন ঘটে। AICl3 এর ক্ষেত্রে 81. অষ্টক সংকোচন ঘটেছে। OH





- 88 উদ্দীপকের A এর সাথে লুকাস বিকারক যোগ করলে কী ঘটে? [Ctg.B'22] (i) সাথে সাথে সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে
  - (ii) ৫-১০ মিনিট পর সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে
  - (iii) অধঃক্ষেপ পড়ে না
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i (b) ii
- (d) i, ii, iii

[Ctg.B'22]

- (c) iii  $C_4H_{10}O$  দিয়ে গঠিত সকল সমাণুকের মধ্যে কোনটি আলোক 89. সমাণুতা প্রদর্শন করবে? [Ctg.B'22]
  - (a) প্রাইমারি বিউটানল
- (b) সেকেন্ডারি বিউটানল
- (c) টারশিয়ারি বিউটানল
- (d) বিউটান্যাল
- 90 নিচের কোনটি আলকোহল নয়? (a) C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH
  - (b) C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>OH
- (c) C6H7OH
- (d) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH
- 91. হফম্যান ডিগ্রেডেশন দ্বারা কোনটি উৎপন্ন হয়? [SB'22]
  - (a) এসিড অ্যামাইড
- (b) প্রাইমারি অ্যামিন
- (c) সেকেন্ডারি অ্যামিন
- (d) কার্বক্সিলিক এসিড
- কোনটি অধিকতর স্তিতিশীল কার্বোনিয়াম আয়ন? [BB'22] 92. (b) <sup>⊕</sup>CHR<sub>2</sub> (c) <sup>⊕</sup>CH<sub>2</sub>R (d) <sup>⊕</sup>CH<sub>3</sub> (a) ⊕CR<sub>3</sub>
- [BB'22] কোন যৌগটি আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া দেয় না? 93. (b) CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> (a) CH<sub>3</sub>OH
  - (c) CH<sub>3</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>
- (d) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- নিচের কোন যৌগে সঞ্চরণশীল π ইলেকট্রন আছে? [BB'22] 94.  $(d) C_3 H_8$ (b)  $C_2H_4$  $(c) C_6 H_6$ (a) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
- S<sub>N</sub>1 বিক্রিয়ায়? 95.
- [BB'22; Din.B'17]
- (i) বিক্রিয়া ধাপ দৃটি
- (ii) সক্রিয়তার ক্রম- 3° RX > 2° RX > 1° RX > CH<sub>3</sub>X
- (iii) বিক্রিয়া হার হ্যালোজেনো অ্যালকেন ও নিউক্লিওফাইল উভয়ের উপর নির্ভরশীল।

### নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i. ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- নিচের কোনটি মেসো যৌগ? 96.
- [BB'22]
- (a) CH<sub>3</sub>(CH)OHCH(OH)COOH
- (b) CH<sub>3</sub>CH(OH)CH(Cl)CH<sub>3</sub>
- (c) CH<sub>3</sub>CH(OH)CH(OH)CH<sub>3</sub>
- (d) CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>

- Educatiतिभागतिकाल्याम् নিচের কোন যৌগটি Optical Isomerism দেখায়ুত
  - [BB'22; DB'21: 58:4
  - (a) CH2(NH2)COOH

97.

(b)  $CH_3CH(NH_2)CO_{0H}$ 

JEN

JBY

JB 2

JB'2

- (d) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH (c)  $(CH_3)_2C = CHCI$ (c) (CH3)2 নিচের উদ্দীপক অনুসারে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও
- $CH_3 CH_2 COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} A + Na_2CO_2$
- উদ্দীপকের 'A' যৌগটি-98.
  - (a) প্রোপেন (b) প্রোপিন (c) বিউটেন
- উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কী নামে পরিচিত? 99
  - (b) ডি কার্বোক্সিলেশুন (a) **উর্টজ বিক্রি**য়া
    - (d) ফ্রিডেল ক্রাফ্ট বিক্রি (c) উর্টজ ফিটিগ বিক্রিয়া
- 100. ফিউরান যৌগে সঞ্চারণশীল ইলেকট্রন কয়টি?
  - (c) 6 D (b) 4 B (a) 2 To
- নিচের কোনটি কিটো-ইনল টটোমারিতা প্রদর্শন করে।
  - (a) প্রোপানল-২
- (b) প্রোপানোন JBn
- (d) প্রোপানয়িক এসিড (c) প্রোপান্যাল নিচের উদ্দীপকটি পড় পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও
- $A + O_3 \xrightarrow{CCl_4} B \xrightarrow{H_2O/Zn}$ 2CH<sub>3</sub>CHO
- 102. উদ্দীপকের বিক্রিয়ার 'Zn' ব্যবহার না করলে কী উৎপন্ন ফ্রা
  - (a) H COOH
- (b) H CHO
- (c)  $CH_3 CH_2 OH$
- (d)  $CH_3 COOH$
- 103. উদ্দীপকের 'A' যৌগটি -
  - (i) জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে
  - (ii) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয় না
  - (iii) ক্ষারীয় KMnO₄ দ্রবণের সাথে গ্লাইকল উৎপন্ন করে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
    - (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, ii

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

#### 102. d 103. 90 d 91 b 92 a 93 a 94 c 95 a 96 c 97 b 98. d 99. b 100. c 101. b 88. b 89. b

88. 
$$CH_3 - CH - CH_3 \xrightarrow{HCI} CH_3 - CH - CH_3 + H_2O (5 - 10 min )$$

- C4H10O সমাণু দ্বারা গঠিত-89
  - 1° জ্যালকোহল: CH3 CH2 CH2 CH2OH
  - 2° জ্যালকোহল: CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> CH CH<sub>3</sub>
  - 3° ज्यामदकाङ्ग: CH3-C OH
- কার্বোনিয়াম বা কার্বোকাটায়নের স্থায়িত্ত বা প্রিতিশীকতার দর্ম 92.
  - $\overset{+}{CR_3} > \overset{+}{CHR_2} > \overset{+}{CH_2R} > \overset{+}{CH_3}$

H - C - OH 96. মেসো সমাণু: CH,



বিউট-2-ইন সংযোজন বিক্রিয়া দেয়।

 $H_3C - CH = CH - CH_3 + [0] + H_2O \frac{KOH}{KMnO_4} H_3C - CH - CH$ 



## Educationblog<sub>2</sub>

বসায়ন ২য় পত্ৰ: অধ্যায়-০২

গ্ৰিথাইল কাৰ্বিনল কোনটি?

JB'221

 $_{(a)} CH_3 - OH$ 

- (b) HCHO
- (c) H COOH (d)  $CH_3 - CH_2 - OH$

(c) দে বলরে সক্রিয়কারী মূলক কোনটি?
ন্র্যারোমেটিক বলরে সক্রিয়কারী মূলক কোনটি?

[JB'22; RB'21]

(a) - NH<sub>2</sub> (b) - CHO (c) -NO<sub>2</sub> (d) - COOH (৪) - (৫) - (10) -

[CB'22, All B'18]

(a) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>

- (b) CCl<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>
- (c)CH<sub>3</sub>CN
- (d) NH<sub>4</sub>CNO

্রিক অ্যামিন পরীক্ষা দ্বারা নিচের কোনটি শনাক্ত করা যায়? [CB'22; SB'17]

- (a) ক্লোরোফরম
- (b) সেকেন্ডারি আামিন
- (c) টারসিয়ারি অ্যামিন
- (d) নাইট্রোবেনজিন
- াβ8. অ্যানপ্রাসিন অণুতে π (পাই) ইলেকট্রন সংখ্যা কত?

[CB'22, Din.B19]

- (a) 6
- (b) 10
- (c) 14
- (d) 16

109. কোন সমাণুতা আপনা আপনি ঘটতে পারে? |CB'22; MB'22|

- (a) অবস্থান সমাণুতা
- (b) গাঠনিক সমাণতা
- (c) মেটামারিজম
- (d) টটোমারিজম

উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর:

 $CH_3 - CH - CH_3 \xrightarrow{KMnO_4/KOH} A + H_2O$ 

- 110. 'A' যৌগে কয়টি বন্ধন ইলেকট্রন আছে?
- [CB'22]

- (a) 24
- (b) 20
- (d) 6

III. 'A' নিচের কোন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে?

[CB'22]

- (i) আল্ডল ঘনীভবন
- (ii) ক্রিমেনসন বিজারণ
- (iii) ক্যানিজারো বিক্রিয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii

(c) 8

(d) i, ii, iii

[CB'22; RB'21]

112 ইলেকট্রোফিলিক যুত বিক্রিয়ায় কোন যৌগটি বেশি সক্রিয়?

[CB'22]

- (a) পেন্টাইন (b) পেন্টান্যাল (c) বিউটানল (d) বিউটিন
- 113. কার্বানায়নের সুস্থিতির ক্রম কোনটি? (a) 3° > 2° > 1°
  - (b)  $1^{\circ} > 2^{\circ} > 3^{\circ}$
  - (c)  $1^{\circ} > 3^{\circ} > 2^{\circ}$
- (d)  $2^{\circ} > 1^{\circ} > 3^{\circ}$

- 114. বিউট-2-ইন প্রদর্শন করে কোনটি?
- [Din.B'22]

- (a) টটোমারিজম
- (b) কার্যকরী মূলক সমাণ্ডা
- (c) আলোক সমাণ্ডা
- (d) জ্যামিতিক সমাণুতা
- 115. কোনটি 2° অ্যালকোহলের কার্যকরী মূলক?

[Din.B'22, Ctg.B'21, CB'17]

- (a) || C- OH
- (b) >сн он
- (d) -CH,OH
- 116. 1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহলের পার্থক্য নির্ণয়ে কোন বিকারক ব্যবহার করা হয়? [Din.B'22]
  - (a) টলেন বিকারক
- (b) গ্রিগনার্ড বিকারক
- (c) लकाम विकातक
- (d) ফেইলিং বিকারক

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$P + O_3 \xrightarrow{CCI_4} A \xrightarrow{Zn} B + C$$

C-যৌগটি তিন কার্বনবিশিষ্ট কিটোন

- 117. উদ্দীপকের P যৌগটি নিচের কোনটি?

- (a)  $(CH_3)_2C = CH_2$
- (b)  $CH_3 CH_2 CH = CH_2$
- (c)  $CH_3 CH(CH_3)CH_3$
- (d)  $CH_3 CH = CH CH_3$
- 118. উদ্দীপকের ক্ষেত্রে-

- [Din.B'22]
- (i) উভয় উৎপাদ (B ও C) কে 1° অ্যালকোহল থেকে প্রস্তুত
- (ii) C- যৌগটি ফেহলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া দেয় না
- (iii) B ও C উভয়ই কার্বনিল যৌগ

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii (c) i, iii
  - (d) i, ii, iii
- 119. CH3 CH = C (CH3) CH2OH যৌগটির IUPAC নাম কী?
  - (a) 2-মিথাইল বিউট-2-ইন-1-অল
- [Din.B'22]
- (b) 2- মিথাইল-2-বিউটিনল
- (c) অ্যালাইল অ্যালকোহল
- (d) মিথাইল-2-বিউটিন-1-অল

MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

104. d 105. a 106. c 107. a 108. c 109. d 110. b 111. a 112. d 113. b 114. d 115. b 116. c 117. a 118. b 119. a



 $A = CH^3 - CO - CH^3$  :  $H = \frac{C}{C} - \frac{C}{$ वक्त देशकाप्ति त्याउँ 200

- 112. ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ার প্রতি সক্রিয়তার ক্রম: অ্যালকিন > আালকাইন। আলেকেন সংযোজন বিক্রিয়া দেয় না।
- $B = HCHO C = CH_3 C CH_3$ 118. B (थरक 1º এবং C (थरक 2º आनरकारन रेजित कता याम्।

পরিবর্জনের প্রত্যায়ে নিরন্তর পথচলা...

## HSC প্রমুব্যাংক ২০২৫

- Education has a second
- 120. কোনটি অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন নয়?

[Din.B'22]

- (b) [1]
- (0)[0](0)

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নটির উত্তর দাও:

- $CH_3CH_2CH_2Br + KOH (alc) \xrightarrow{\Delta}$  $'A' + KBr + H_2O$ .
- 121. উদ্দীপকের 'A' যৌগ হচ্ছে-

[MB'22]

- (i) অপ্রতিসম অ্যালকিন
- (ii) জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শন করে
- (iii) Br, দ্রবণকে বর্ণহীন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii (d) i, ii, iii
- 122. ইলেকট্রোফাইল হলো-

[MB'22]

- (i) AlCl<sub>3</sub> (ii) BF<sub>3</sub>
  - (iii) BeCl<sub>2</sub>

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 123. অ্যালকিনের সাধারণ সংকেত কোনটি? [MB'22; CB'17]
  - (a)  $C_n H_{2n+2}$  (b)  $C_n H_{2n+1}$
  - (c) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>
- (d)  $C_n H_{2n-2}$
- 124. বেনজিন বলয়ে অর্থো-প্যারা নির্দেশক মূলক হচ্ছে- [MB'22]
  - (a) -COOCH<sub>3</sub>
- (b) -CHO
- $(c) NO_2$
- (d) -NHCOCH<sub>3</sub>
- $125. \ C_2H_5 O C_2H_5$  যৌগটির নাম-

[MB'22]

- (i) ইথার
- (ii) ডাই ইথাইল ইথার
- (iii) ইথোক্সি ইথেন

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- 126. কোন পরীক্ষা দ্বারা মিথানল ও ইথানলের মধ্যে পার্গকা 🚓
  - (a) আয়োডোফর্ম
- (b) কার্বিল-আর্গাহন |lbk
- (c) বেয়ার
- (d) লুকাস বিকাৰন
- 127. NaOH ও I2 এর সাথে বিক্রিয়ায় আয়োডোফর ১৯-১
  - (i) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
  - (ii) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COCH<sub>3</sub>
  - (iii) C2H5 CHO

## নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii (d) i, ii. ii
- 128.  $CH_3CH = CH_2 + HBr \xrightarrow{R_2O_2} A (প্রধান) + B (ফৌগ), A স্থা$ 
  - (i) 2 ব্রোমা প্রোপেন

- (ii) 1 ব্রোমো প্রোপেন
- (iii) ফ্রি রেডিক্যাল কৌশলে তৈরি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii (d) i, ii -

IDB.

[DB

- 129. (श्राभाना) नित्क Zn Hg ও গাঢ় HCl দ্বারা বিজারি ম নিচের কোন যৌগ উৎপন্ন হয়?
  - (a) ইথाনল
- (b) প্রোপানল-১
- (c) প্রোপেন
- (d) প্রোপানয়িক এসিঃ
- 130. RMgX + CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> → A  $\xrightarrow{H_2O}$  B; B যৌগটি কী [D§]

  - (a) জৈব এসিড
- (b) 3° व्यानाकाशन
- (c) 2° অ্যালকোহল
- (d) 1° অ্যালকোহন
- 131. নিচের কোনটি নিউক্রিওফাইল?
  - - (a) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- (b) FeCl<sub>3</sub>
- (c) SO<sub>3</sub>
- (d) BF<sub>3</sub>
- 132. প্রোপাইন $+ H_2 \xrightarrow{A}$  প্রোপিন; A হলো-

130.  $R - MgX + CH_3COCH_3 \rightarrow CH_3 - C - CH_3$ 

- (a) Ni + 180°C
- (b) Zn + My HCl
- (c) Pd + BaSO<sub>4</sub>
- (d) Pb +  $BaSO_4$

## MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

- 130. b | 131. a | 13 122. d | 123. c | 124. d | 125. d 126. a 127. a | 128. b 121. c 120. a 129 c
- $A \Rightarrow CH_3 CH = CH_2$  বা প্রোপিন 121. এটি অপ্রতিসম অ্যালকিন, জ্যামিতিক সমাণুতা দেখায় না, Br, দ্রবণকে বর্ণহীন করে।

অ্যালকোহলের মধ্যে কেবল ইথানল আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া দেয়।

 $CH_3CH_2CHO + [H] \frac{Zn-Hg}{m_B-HCl} CH_3CH_2CH_3 + H_2O$  (क्रिट्यनम्म विकिश)

- - $\xrightarrow{\text{H}_3\text{O}} \text{CH}_3 \overset{\downarrow}{\text{C}} \text{CH}_3$

126



নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

়ঃ A ঝৌগটির জন্য যা প্রযোজ্য-

[DB'21]

- (৷) এটি বেনজালডিহাইড
- (ii) এটির প্রতিস্থাপক মেটা নির্দেশক
- (iii) নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় C অপেক্ষা কম সক্রিয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

<sub>134.</sub> C যৌগের বৈশিষ্ট্য হল-

[DB'21]

- (i) বিশেষ ধরনের অসম্পৃক্ততা দেখায়
- (ii) KMnO₄ দ্বারা জারিত হয় না
- (iii) এটি কঠিন পদার্থ

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

135. নিচের কোন যৌগটি আলোক সমাণুতা প্রদর্শন করে?

[RB'21]

- (a) C4H10
- (b)  $C_7H_{16}$  (c)  $C_6H_{14}$ 
  - (d)  $C_5H_{12}$
- 136. নিচের কোনটি ইলেকট্রোফাইল?
- [RB'21]

(d)  $H_2O$ 

- (a) SO<sub>3</sub>
- (b) NH<sub>3</sub> (c) RMgX
- 137. CH<sub>3</sub> CH(OH) CH<sub>2</sub> CH<sub>2</sub> COOH যৌগের IUPAC

নিয়মে নামকরণ কোনটি সঠিক?

- (a) 2-হাইডোক্সি পেন্টানয়িক এসিড
- [RB'21]
- (b) 4-হাইডোক্সি পেন্টানয়িক এসিড
- (c) 5-কার্বক্সিল পেন্টানল -2
- (d) 1-কার্বক্সিল পেন্টানল -4

## Educationblog24

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

- 138. S<sub>N</sub>2 বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য হচ্ছে—
- [RB'21]
- (١) পোলার দ্রাবকে এ কৌশল দেখা যায়
- (ii) এক ধাপে সম্প**র** হয়
- (iii) সক্রিয়তার ক্রম: CH<sub>3</sub>X > 1°RX > 2°RX > 3°RX নিচের কোনটি সঠিক ?
- (a) i, ii
- (b) i. iii
- (c) II, III
- (d) 1, 11, 111
- 139. বিভিন্ন শর্তে ইথানল গাঢ়  ${
  m H_2SO_4}$  এর সহিত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন इय-
  - (i) **ই**(থন (ii) ইথিন
- (iii) ডাই ইথাইল ইথার

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, ii
- (c) 11, 111
- 140. অ্যালকাইল মূলকের সাধারণ সংকেত কোনটি? [Ctg.B'21]
  - (a)  $C_n H_{2n+2}$  (b)  $C_n H_{2n+1}$  (c)  $C_n H_{2n}$  (d)  $C_n H_{2n-2}$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও: A ও B উভয় যৌগের আণবিক সংকেত C4H8. A যৌগের ১টি

- গঠন ও B যৌগের দুটি গঠন সম্ভব।
- [Ctg.B'21]
- 141. IUPAC পদ্ধতিতে A যৌগের সঠিক নাম কোনটি? [Ctg.B'21]
  - (a) বিউট-1- আইন
- (b) বিউট-1- ইন
- (c) বিউট-2- ইন
- (d) বিউট-3- ইন
- 142. B যৌগের সমাণু হলো-
  - (i) d-সমাণু (ii) cis-সমাণু (iii) trans-সমাণু নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 143. বিক্রিয়াটির প্রধান উৎপাদন কোনটি?
- [Ctg.B'21]
- $CH_3 C \equiv CH + HBr$  (অতিরিক্ত)  $\longrightarrow$  ?
  - (a)  $CH_3 CBr = CH_2$ 
    - (b)  $CH_3 CH = CHBr$
  - (c) CH<sub>3</sub> CHBr CH<sub>2</sub>Br (d) CH<sub>3</sub> CBr<sub>2</sub> CH<sub>3</sub>

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

							1.40.1			
133. b	134. a	135. b	136. a	137. b	138. c	139. c	140. b	141. b	142. c	143. d
		100.0								

134. C द्धना द्वमिक्स  $C_7$   $H_{16}$  এর কাইরাল কার্বন বিদ্যমান  $H_3$   $C - C^* - CH_2 - CH_2 - CH_3$ 

- <sup>136</sup> SO<sub>3</sub> মুক্তজোড় ইলেকটেন গ্রহণে সক্ষম।
- <sup>138</sup> S<sub>N</sub>1 বিক্রিয়া পোলার দ্রাবকে সহজে ঘটে।
- $^{139}$ .  $^{CH_2CH_2OH} \xrightarrow{\text{affairs H}_2 \text{SO}_4} ^{CH_2} = ^{CH}_2 + ^{H}_2O$

- 141.  $A \Rightarrow CH_3 CH_2 CH = CH_2$ ;
  - $B \Rightarrow CH_3 CH = CH CH_3$
- 142.
- 143 যেহেতু অতিরিক্ত HBr ব্যবহার করা হয়েছে। তাই সরাসরি CH3 - CBr2 - CH3 এ পরিণত হবে।

পরিবর্জনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা..

## HSC প্রমুব্যাংক ২০২৫

- Education and September 1
- 144 আরোমেটিক যৌগের উদাহরণ হলো-

[Ctg.B'21]

- (ii) <u>(ii)</u>
- (iii)

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 145. কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা দ্বারা শনাক্ত করা যায়-[Ctg.B'21]
  - (i) ১° আামিন (ii) ১° অ্যালকোহল (iii) ফেনল নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i
- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 146. টারটারিক এসিডের কতটি আলোক সমাণু আছে? [CB'21]
- (b) 2
- (c) 9
- 147. কোনটিতে একই সাথে অ্যালকোহল ও এসিডের কার্যকরী মূলক বিদ্যমান? [CB'21]
  - (a) অক্সালিক এসিড
- (b) ল্যাকটিক এসিড
- (c) ম্যালেয়িক এসিড
- (d) ফিউমারিক এসিড
- 148.  $3A \xrightarrow{Ni}_{70^{\circ}C} B \xrightarrow{AlCl_3}_{CH_31} C$

[CB'21]

- 6 কার্বন বিশিষ্ট অ্যারোমেটিক যৌগ কোনটি সঠিক নয়?
  - (a) A তে এসিডিক প্রোটন বিদ্যমান
  - (b) B ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়
  - (c) C তে অর্থোপ্যারা নির্দেশক গ্রুপ আছে
  - (d) C যৌগের নাইট্রেশনে বেশি তাপমাত্রার দরকার হয়

উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $HC \equiv CH + H - OH \xrightarrow{2\%HgSO_4, 20\%H_2SO_4} CH_3CHO$ 

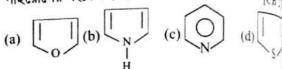
- 149. A যৌগ কোন ধরনের বিক্রিয়া দেয়?
- [CB'21]
- (a) নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন
- (b) নিউক্লিওফিলিক সংযোজন
- (c) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন
- (d) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন

- 150. A যৌগ-
  - (i) মিথান্যালের চেয়ে অধিক সক্রিয়
  - (ii) আয়োডোফরম বিক্রিয়া দেয়
  - (iii) অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- 151. বেনজিনের কার্বন -কার্বন দ্বি -বন্ধন কোন কোন জার্বিট্র অধিক্রমনে সৃষ্টি হয়?
  - (i)  $sp^2 sp^2$  (ii) p p (iii)  $sp^2 sp^3$ নিচের কোনটি সঠিক?
  - (b) iii (a) i
- (c) i, ii (d)  $_{H_{s,\, I\! I\! I}}$
- 152. অর্থো-প্যারা নির্দেশক হলো-
  - (ii) -CHO (iii) -OH (i) -NO<sub>2</sub>নিচের কোনটি সঠিক?
    - (a) i
      - (b) ii
- (c) iii
- (d) 11, 111

(B)

JB1

153. পাইরোলের সংকেত কোনটি?



- 154. নিম্নের কোনটি মেটা নির্দেশক মূলক?
  - (a) -COCH<sub>3</sub>
- (b) -OCOCH<sub>3</sub>
- (c) -NHCOCH<sub>3</sub>

(d) - OCH<sub>3</sub>নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দং  $A+Br_2+KOH \xrightarrow{\Delta} B \xrightarrow{NaNO_2+HCl} R-OH$ 

- 155. B-যৌগটি কোন শ্রেণির?
- JBT

- (a) নাইট্রাইল
- (b) অ্যামিন
- (c) এস্টার
- (d) অ্যালডিহাইড
- 156. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটির নাম কী?
- [JB'21: MB"
  - (a) গ্রিগনার্ড বিক্রিয়া
- (b) রোজেনমান্ড বিজারণ
- (c) ক্যানিজারো বিক্রিয়া
- (d) হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ

#### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

										124
144. c 145. a	146. b	147. b	148. d	149. b	150. b	151. c	152. c	153. b	154. a	155. b 150.

- 144. As CFCA  $4n + 2 = 4 \Rightarrow n = \frac{1}{2}$ বা অ্যারোমেটিক যৌগ নয়।
- 145. R/Ar NH<sub>2</sub> + CHCl<sub>3</sub> + KOH 70°C

উৎকট গন্ধ

- $R/Ar N = C + NaCl + H_2O$
- ২টি আলোক সমাণু, ১টি মেসো যৌগ
- ল্যাকটিক এসিড; H C OH

- C যৌগের নাইট্রেশনে বেশি তাপমাত্রার দরকার হয়। টলুইন এর —CH3 মূলক বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী। তাই নইটি
- কম তাপমাত্রার (30°C) দরকার হয়। নিউক্লিওফিলিক সংযোজন। CH<sub>3</sub> CHO এ কার্বনিল মূল্ক হ<sup>র্বা</sup>
- এটি নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া দেয়।
- $p_z p_z$  overlapping পাই বন্ধন তৈরিতে বাবহৃত হয়। আর sp² — sp² overlapping সিগমা বন্ধন তৈরিতে বাবহুত হ
- -OCOCH<sub>3</sub>, -NHCOCH<sub>3</sub>, -OCH<sub>3</sub> হলো অর্থো পারো নির্দেশক 154.  $\frac{A}{(R-CONH_2)} + Br_2 + KOH \xrightarrow{\Delta} R - NH_2 \xrightarrow{Ratto}$ 155.

Educationblog2

. S<sub>N</sub>2 বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-

[JB'21]

(i) मूरे धारल घटि

- (ii) বিক্রিয়ার ক্রম দুই
- ্যা (য়া) জ্ঞ্যামিতিক গঠনের বিপরীতায়ন ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- জ্বলোক সক্ৰিয় অ্যালকোহল কোনটি?
- [JB'21]

- (a) 2-মিথাইলবিউটান-1-অল
- (b) 2-মিথাইলবিউটান-2-অল
- (c) 2-মিথাইলপেন্টান-3-অল
- (d) 2- মিথাইলপেন্টান -2-অল
- গ্রালডিহাইড ও কিটোনের মধ্যে পাথর্ক্য নিরূপণের জন্য
  - ব্যবহৃত বিকারক-
- [BB'21; All B'18]
- (i) টলেন বিকারক (ii) 2:4- DNPH (iii) ফেহলিং দ্রবণ নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i. ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii (d) i, ii, iii
- $_{|b0}$   $C_6H_5NH_2 + CHCl_3 + KOH \rightarrow C_6H_5(NC) + KCl + H_2O$

[BB'21]

- (a) ক্যানিজারো বিক্রিয়া
- (b) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা
- (c) কোব বিক্রিয়া
- (d) क्रिएडन -क्राक्ट विकिश
- bl. নিচের কোন যৌগটি হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয় না?
  - [BB'21]
  - (a) CH<sub>3</sub>CHOHCH<sub>3</sub>
- (b) CH<sub>3</sub>CONH<sub>2</sub>
- (c) CH<sub>3</sub>CHO
- (d) CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>
- ার RMgX +  $CO_2$  → A  $\xrightarrow{H^+/H_2O}$  B; B যৌগটি কী?
  - [BB'21]
  - (a) প্রাইমারি অ্যালকোহল
- (b) কিটোন
- (c) আলডিহাইড
- (d) জৈব এসিড

163. নিচের যৌগটির IUPAC পদ্ধতিতে নাম কোনটি?

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-}\text{CH}_2\text{-}\text{C}\text{-}\text{CH}\text{-}\text{CH}_2\text{-}\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{-}\text{CH}_3 \end{array}$$

- (a) 3, 4 ডাইইথাইল পেন্টিন-4
- (b) 3, 3 ডাইইথাইল পেন্টিন-1
- (c) 2, 3 ডাইইথাইল পেন্টিন-1
- (d) 2 ইথাইল- মিথাইল বিউটিন-1
- 164. কোনটি 3° অ্যালকোহলের কার্যকরী মূলক? [SB'21; MB'21]
  - (a) -C OH
- (b) CH OH
- (c) C OH
- (d) CH<sub>2</sub>OH
- 165. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় কোন কার্যকরী মূলকটি অর্থো-প্যারা নির্দেশক? [SB'21; MB'21]
  - (a) -COOH
- (b)  $-N(CH_3)_2$
- (c) -CHO
- (d) NO<sub>2</sub>
- 166. কোনটি উর্টজ বিক্রিয়ায় সৃষ্টি হয়?
  - (b) অ্যালকাইল বেনজিন

ISB'211

[BB'21]

- (a) অ্যালকাইল হ্যালাইড
- (d) উচ্চতর অ্যালকেন
- (c) অ্যালকোহল
- 167.  $RCO NH_2 + Br_2 + KOH \xrightarrow{\Delta} A + K_2CO_3 + KBr + H_2O$ [SB'21] বিক্রিয়াটিতে A-যৌগটি কী?
  - (a) 1° অ্যালকোহল
- (b) 2° অ্যালকোহল
- (c) 1° অ্যামিন
- (d) 2° আমিন
- 168. R − NH<sub>2</sub> + KOH + CHCl<sub>3</sub>  $\stackrel{60^{\circ}\text{C}}{\longrightarrow}$  B বিক্রিয়াটি-
  - (i) কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া
- [SB'21; MB'21]
- (ii) অ্যারোমেটিক অ্যামিনের ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য
- (iii) দারা ক্লোরোফর্ম শনাক্ত করা যায়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i
- (b) ii
- (c) ii, iii (d) i, ii, iii

## MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

165. b 166. d 167. c 164. c 163. c 162. d 157 c 158. a, c 161. b 160. b 159. c

- 59. CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> C\* CH<sub>2</sub>OH. CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> \*CH CH CH<sub>3</sub>
- <sup>99</sup> 2,4 DNPH কাৰ্বনিল মূলক লনাক্ত করে।
- (CH<sub>2</sub>C-) মূলক থাকলে হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয়: CH<sub>3</sub>CONH<sub>2</sub> <sup>বিষ্</sup>্রেত্র —CONH<sub>2</sub> কার্যকরী মূলক উপস্থিত।
- 162.  $RMgX + CO_2 \rightarrow R \overset{\text{if}}{C} OMgX \xrightarrow{H^+}_{H_2O} RCOOH + Mg(OH)X$
- 163. CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> C CH-CH<sub>2</sub> CH<sub>3</sub> <sup>2</sup> сн. сн.
  - 2, 3-ডাই ইথাইল পেণ্টিন-1
- 167.  $RCONH_2 + Br_2 + KOH \xrightarrow{\Delta} R NH_2 + K_2CO_3 + KBr + H_2O$

পরিবর্জনের প্রভারে নিরন্তর পথচলা...

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$A + O_3 \xrightarrow{CCl_4} Q \xrightarrow{Zn,H_2O} X + Y$$

X-যৌগটি তিন কার্বনবিশিষ্ট এবং Y-যৌগটি এক কার্বনবিশিষ্ট।

- 169. উদ্দীপকের A যৌগটি নিচের কোনটি?
- [SB'21]
- (a)  $CH_3 CH_2 CH = CH_2$
- (b)  $CH_3 CH_2 C \equiv CH$
- (c) CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>3</sub>
- (d)  $CH_3 CH = C(CH_3)_2$
- 170. উদ্দীপকের ক্ষেত্রে -

[SB'21]

- (i) উভয় উৎপাদ (X ও Y) কে 1° অ্যালকোহল থেকে প্রস্তুত করা যায়
- (ii) উভয় উৎপাদই কার্বনিল যৌগ
- (iii) X টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া দেয় না

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 171. (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> C OH এর নাম-

[Din.B'21]

- (i) 2 মিথাইল প্রোপানল-2
- (ii) ট্রাইমিথাইল কার্বিনল
- (iii) আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 172. কোনটি নিউক্লিওফাইল-

[Din.B'21; MB'21]

- (a) H<sub>2</sub>O
- (b) AlCl<sub>3</sub>
- (c) BF<sub>3</sub>
- (d) SO<sub>3</sub>

173. R - CH<sub>2</sub>Br + KOH(aq) → উৎপাদ।

Educatica সায়ত যে প্রফ্রাইটার্যায়ত এ

বিক্রিয়াটির কৌশল কি?

 $|\mathbf{b}_{\mathrm{in},\mathrm{Ry}}|$ 

- (a) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন
- (b) অপসারণ
- (c) কেন্দ্ৰাকৰ্ষী প্ৰতিস্থাপন
- (d) কেন্দ্ৰাকষী সংযোজন
- 174. R CONH<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> + KOH → 'X' (প্রধান উৎপাদ)

যৌগ হলো-

[Din.B2]

- (a) অ্যালকোহল
- (b) অ্যামিন
- (c) অ্যালডিহাইড
- (d) ইথার
- 175. কোনটি জ্যামিতিক সমাণুতা প্রদর্শণ করে?

MBn

- (a)  $CH_3 CH_2 CH = CH_2$ 
  - (b)  $CH_3 CH = CH CH_3$
  - (c)  $CH_3 CH_2 CH = CCI$
  - (d)  $CH_3 CH = C(CH_3)_2$

176. কোনটি সঠিক?

MB2

- (a) ব্রোমিন দ্রবণ দিয়ে ফেনল শনাক্ত করা যায় না
- (b) দুটি এনানসিওমারের মিশ্রণকে বলে মেটামারিজম
- (c) ফরমিক এসিডের বিজারণ ধর্ম আছে
- (d) ফেহ্লিং দ্রবণ কিটোনের সাথে বিক্রিয়া করে

177.  $C_3H_4 + H_2O \xrightarrow{20\% H_2SO_4} A$ 

MB2

- (i) A যৌগ টটোমার প্রদর্শন করে
- (ii) A যৌগ গ্রিগনার্ড বিকারকের সাথে বিক্রিয়া হর। অ্যালকোহল তৈরি করে
- (iii) A এর 30-40% জলীয় দ্রবণ মাছ সংরক্ষণে বাবহত্তর্ম নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i
- (b) iii
- (c) ii, iii
- (d) 1, 11, 18

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

169 a	170. a	171. a	172. a	173. c	174. b	175. b	176. c
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

169 
$$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 + O_3 \xrightarrow{CCI_4}$$

$$CH_3 - CH_2 - \xrightarrow{CH} \xrightarrow{CH_2} \xrightarrow{CH_2O} CH_3CH_2CHO + HCHO$$

$$O - O$$

171.  $CH_3 - {}^{2}C - OH_{}^{1}CH_3$ 

2 মিথাইল প্রোপানল- 2 → IUPAC ; ট্রাইমিথাইল কার্বিনপ → উদ্ভূত tert - বিউটাইল অ্যালকোহল → Trivial/প্রচলিত 173. কেন্দ্রাকবী প্রতিস্থাপন; S<sub>N</sub>2 বিক্রিয়া। 174.  $R - CONH_2 + Br_2 + KOH \rightarrow R - NH_2 + KBr + K_2(0)_3$ 

175. 
$$\begin{array}{c} H \\ CH_3 \end{array} = C \left\langle \begin{array}{ccc} H & CH_3 \\ CH_3 & H \end{array} \right\rangle C = C \left\langle \begin{array}{ccc} H \\ CH \end{array} \right\rangle$$

সিস সমাণু

ট্রান্স সমাণু

176. HCOOH ফেহুলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে।

177  $CH_3 - C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{H_BSO_4, H_2SO_4} CH_3 - \overset{0}{\overset{1}{\underset{(A)}{C}}} - CH_3$ 



Educationblog<sub>2</sub>

<sup>HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫</sup> নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $R - C \equiv CH \xrightarrow{H^+/Hg^{2+}} A \xrightarrow{\text{পুনর্বিন্যাস}} B বিক্রিয়ক।$ 

[DB'19] া (1) A বৌগটিতে sp² এবং sp³ সংকরিত কার্বন আছে

(ii) B যৌগটি আয়োডোফর্ম গঠন করে

(iii) B যৌগটি জারিত হয়ে এসিড উৎপন্ন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

- (b) ii, iii
- (c) i, ili
- (d) i, ii, iii

<sub>ј</sub>а В বৌগCH3CH2 С -CH3 হলে মূল বিক্রিয়কের নাম কী হবে?

[DB'19]

- (a) বিউটাইন-1
- (b) বিউটাইন-2
- (c) বিউটিন-1
- (d) বিউটিন-2
- $_{\text{N}}$   $_{\text{X}}^{+}$ 0 $_3 \xrightarrow{\text{CCl}_4}$  ওজোনাইড  $\xrightarrow{\text{Zn/H}_2\text{O}}$  মিথ্যান্যাল + প্রোপান্যাল  $_{\text{X}}$

[DB'19]

- (a) বিউটিন-1
- (b) বিউটিন-2
- (c) বিউটাইন-1
- (d) বিউটাইন-2

 $181. \text{ CH}_3\text{CH}_2 - \overset{\text{II}}{\text{C}} - \text{OCH}_2\text{CH}_3$  যৌগটির IUPAC নাম কী?

(a) ইথক্সি ইথাইল কিটোন

[DB'19]

- (b) ইথাইল প্রোপানোয়েট
- (c) ইথাইল অ্যাসিটাইল ইথার
- (d) ইথাইল ইথানোয়েট
- 182. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O এর সমাণু কতি?
- [DB'19]

- (b) 2 (c) 3
- 183. কোন জৈব যৌগের মধ্যে হাইড্রোজেন নাই?
- [RB'19]

- (a) ডাইক্লোরোমিথেন
- (b) আয়োডোফর্ম
- (c) হেক্সাক্রোরোবেনজিন
- (d) সাইক্লোহেপ্সেন
- 184. কোন যৌগের ক্ষারধর্মীতা সবচেয়ে বেশি?
- [RB'19]

- (a) NH<sub>3</sub>
- (b) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>
- (c)  $(CH_3)_2NH$
- (d)  $C_6H_5 NH_2$
- 185. RMgX + HCHO → A  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$  B ; B যৌগটি কী?
  - (a) প্রাইমারি অ্যালকোহল
- (b) সেকেন্ডারি অ্যালকোহল
- (c) টারসিয়ারি অ্যালকোহল
- (d) জৈব এসিড
- 186. সেকেন্ডারি অ্যামিনের কার্যকরী মূলক কোনটি?
- [RB'19]

- (a) NH<sub>2</sub>
- $(c) N_{\setminus_{\mathbf{R}}}^{/\mathbf{R}}$
- $(d) N_{\setminus R}^{+/R}$

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

178. d 179. a 180. a 181. b 182. c 183. c 184	c 185. a	185. a
---	----------	--------

।  $R - C \equiv CH \xrightarrow{H^+/Hg^{2+}} R - C \equiv CH_2 \longrightarrow R - C = CH_3$ 

R কর্ম অ্যালকাইল group যেমন,  $-CH_3$ ,  $-C_2H_5$  যার carbon  $sp^3$ 

স্পুক রয়েছে ফলে, আয়োডোফর্ম দিবে।

 $R - COCH_3 + [O] \rightarrow R - COOH + CO_2$ 

179.  $CH_3CH_2 - C \equiv CH \xrightarrow{H^+/Hg^{2+}}$ 

 $CH_3CH_2 - C = CH_2 \rightarrow CH_3CH_2COCH_3$ "CH3CH2 - C = CH

 $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 + O_3 \xrightarrow{CCI_4}$ 

CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH CH<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O → CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CHO + HCHO

182. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O এর সমাণু প্রকৃতপক্ষে অসংখ্য কিন্তু H.S.C syllabus এ থাকা অ্যালডিহাইড . কিটোন . সমাণু ৩টি।

 $CH_3CH_2CHO$ ;  $CH_3 - CO - CH_3$ ;  $CH_2 = \overset{!}{C} - CH_2OH$ C3H6O এর সম্ভাব্য সমাণু:

অ্যালডিহাইড: CH3 - CH2 - CHO

কিটোন: CH<sub>3</sub> - C - CH<sub>3</sub>

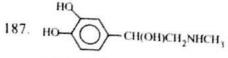
द्विवन्ननयुक ज्यानकारन (ज्यानकिनन):

 $CH_2 = CH - CH_2OH, CH_3 - C = CH$ 

184.  $(CH_3)_2NH > CH_3NH_2 > (CH_3)N > NH_2 > \bigcirc -NH_2$ 

185. RMgX + HCHO  $\rightarrow$  H  $\rightarrow$  C  $\rightarrow$  R + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{H+}}$  R  $\rightarrow$  C  $\rightarrow$  OH + Mg(OH)X

186 R - NH; 2° Amine



[RB'19]

যৌগটিতে বিদ্যমান-

- (i) দৃটি টারসিয়ারি অ্যালকোহল মূলক
- (ii) একটি কাইরাল কার্বন (iii) দৃটি কেনলীয়-OH মূলক নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 188. বেনজিন বলয়ের সক্রিয়তা বৃদ্ধিকারী মূলক কোনগুলি?
  - (a) -NO<sub>2</sub>, -CHO
- (b) -NH2, -COOH [RB'19]
- (c) -Cl, -CHO
- (d) -OH,  $-CH_3$
- 189. গ্যামাঝ্রিনের সংকেত কোনটি?

[Ctg.B'19]

- (a) C<sub>6</sub>Cl<sub>6</sub>
- (b) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>6</sub>
- (c) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl
- (d) CHCl<sub>3</sub>
- 190. কোনটি সুষম চাক্রিক যৌগ?

[Ctg.B'19]

- (a) ন্যাপথালিন
- (b) ফিউরান
- (c) পিরিডিন
- (d) থায়োফিন
- 191. কোনটি টটোমারিজম প্রদর্শন করে?

[Ctg.B'19]

- (a) প্রোপানল (b) ইথানল (c) বিউটানোন (d) বিউটিন

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

 $C_6H_6 + CH_3Br \xrightarrow{\overline{u}_{P1}} X + HBr$ 

192 উদ্দীপকের কোনটি সঠিক?

[Ctg.B'19]

- (a) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া
- (b) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
- (c) নিউক্লিওফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া
- (d) নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

193. (i) X কে জারিত করলে বেনজোয়িক এসিড টুংস্বা হ

Education has a succe

- (ii) X অ-পোলার দ্রাবক
- (iii) X এর পার্শ্ব শিকল ইলেকট্রন গ্রহীতা মূপক

নিচের কোনটি সঠিক?

- (b) i, iii (a) i, ii
- (c) II, III
- $(\mathsf{d}_{J_{:1,:T_{i_{-1}}}}$ 194. ইলেকট্রোফিলিক প্রতিষ্ঠাপন বিক্রিয়ায় কোনটি বেশি স্ক্র
  - (a) छेलुहेन
- $\{\varepsilon_{ij,k_{ij}}$ (b) নাইট্রোবেনভিন
- (c) ক্লোরোবেনজিন
- (d) বেনজালভিহাটছ

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দা

$$H_2\dot{C} = \dot{C} - \dot{C}H_3 + HBr \rightarrow \boxed{Z}$$

195. Z ECTI-

Ctg.B W

- (a) 1-ব্রোমো- 2- মিথাইল প্রোপেন
- (b) 2-ব্রোমো- 2- মিথাইল প্রোপেন
- (c) 1-ব্রোমো- 1- মিথাইল প্রোপেন
- (d) 2-ব্রোমো- 1- মিথাইল প্রোপেন
- 196. (i) উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়
  - (ii) Y এর C2, sp2 সংকরিত

Ctg.B'1

(iii) Y যৌগটি অমুধর্মী

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i. ii. iii
- 197. কোনটি নিউক্লিওফাইল?
- Ctg.B

- (a) BF<sub>3</sub>
- (b) AlCl<sub>3</sub>
- (d) SO2 (c) RNH<sub>2</sub>
- 198. কোনটি হাইড্রোকার্বন?
- [SB'i
- (a) পেট্রোল (b) চিনি
- (c) সেলুলোজ (d) পিচি
- 199. নিচের কোনটি অ্যাল্ডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে? 18B1
  - (a) ArCHO (c) CH<sub>3</sub>CHO
- (b) HCHO
- (d)  $(CH_3) C CH_0$
- MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

#### 191. c 192. b 193. a 190. a 198. a 189. b 194. a 195. b 197. c 196. a 188. d 187. b

CH-CH2-NHCH, 187. HO stheet

191.

193.

2"-OH मार

 $CH_3CH_2 - \ddot{C} - CH_3 \Rightarrow CH_3CH_2 - \dot{C} = CH_2$ বিউটানোন কিটো ইনল টটোমারিজম

O+CH3Br AICI3 192.

O CH3 + [0] → O COOH

194. -NO<sub>2</sub>, -Cl, -CHO বলয় নিক্রিয়কারী।

195.  $CH_2 = C - CH_3 + HBr \rightarrow CH_3 - C - CH_3$ 

2-ব্রোমো-2 মিথাইল প্রোপেন

196. এখানে  $H^+$  ইলেকটোফাইল  $CH_2=C-CH_3$  : sp2 शक्तिक

অ্যালকিন অমুধর্মী নয়।

<sub>HSC</sub> প্রস্নব্যাংক ২০২৫

3(CH = CH) 450°C /A'

[SB'19]

<sub>(1)</sub> 'A' <mark>যৌগটি</mark> অ্যারোমেটিক

- (ii) 'A' বৌগটি ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা প্রদর্শন করে না
- (iii) **উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি** একটি পলিমারকরণ বিক্রিয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

- (b) i, iii
- (c) ii, iii (d) i, ii, iii

 $\bigcirc N_2Cl + H_2O \xrightarrow{>40^{\circ}C} 'A' + N_2 + HCl$ 

ক্রমীপকের 'A' যৌগটির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

[SB'19]

- (i) অমুধর্মী
- (ii) 'A' যৌগের কার্যকরী মূলক অর্থো-প্যারা নির্দেশক
- (iii) NaOH -এর সাথে বিক্রিয়া করে বেনজিন উৎপন্ন করে নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

202 অগ্ৰগণ্য মূলক কোনটি?

[BB'19]

- (a) -NH<sub>2</sub> (b) -COOH (c) -CHO
- (d) CO
- 203. ক্ষারক ধর্মের কোন ক্রমটি সঠিক?

[BB'19; Din.B'17]

- (a)  $R_3N > R_2NH > RNH_2 > NH_3$
- (b)  $R_2NH > R_3N > RNH_2 > NH_3$
- (c)  $R_2NH > RNH_2 > R_3N > NH_3$
- (d)  $R_2NH > RNH_2 > NH_3 > R_3N$
- $_{104.}$  3° **অ্যালকোহল**  $\overset{(i)B}{\leftarrow}_{(ii)H_2O} \boxed{RMgX} \overset{(i)A}{\underset{(ii)H_2O}{\rightarrow}} 1^\circ$  অ্যালকোহল,

RMgX এর সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী যৌগ দুটির মধ্যে-

(i) A যৌগটি মিথান্যাল

[BB'19]

- (ii) B যৌগটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়
- (iii) সাধারণ তাপমাত্রায় উভয় উৎপাদই লুকাস বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে

শিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

## Educationblog

205. বেনজিন চক্রে -NO<sub>z</sub> মূলক থাকলে কোন কার্বনে ইলেকট্রন ঘনত বেশি থাকে? [BB'19]

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 4
- (d) 6

206. ফেহলিং দ্রবণে Cu<sub>2</sub>O এর লাল অধঃক্ষেপ দেয়-[BB'19]

- (i) R CO R'
- (ii) R CHO
- (iii) HCOOH

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

অ্যালকানামাইড  $+Br_2 +$  তীব্র ক্ষার  $\stackrel{\Delta}{\longrightarrow}$ 

 $A + KBr + K_2CO_3 + H_2O$ 

- 207. A যৌগটি-
- (b) 1° -অ্যামিন
- (a) 1° অ্যালকোহল (c) 2° – অ্যালকোহল
- (d) 2° অ্যামিন
- 208. B যৌগের গঠন-

[JB'19]

[JB'19]

(i) RCOONCH<sub>3</sub>

- (ii)  $R C NH_2R$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i
- (b) ii
- (c) iii (d) ii, iii
- 209. দুই কার্বনের অ্যালকিন (A)  $\stackrel{O_3}{\longrightarrow}$  B  $\stackrel{Zn/H_2O}{\longrightarrow}$

C. D উভয়কে শনাক্ত করে-

[JB'19]

- (i)  $[Ag(NH_3)_2]OH$
- (ii)  $NH_2 NH O_2$   $NO_2$
- (iii) Cu(OH)<sub>2</sub> + NaOH

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

## MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

207. b 206. b 208. c 205. b 209. d 200. d 204. a 203. b 201. a 202. b

3 ও 5 নং এ ইলেকট্রন ঘনত্ব বেশি।

<sup>267</sup> আমাইড এর সাথে (Br<sub>2</sub> +ক্ষার) যোগে উত্তপ্ত করলে তাকে 'অস্থ্যান কুরাংশকরণ'' বলে যাতে তথু 1º আামিন তৈরি হয়।

 $R - NH_2 + R - COCI \rightarrow R - N - C - R + HCI$ 

- 209.  $CH_2 = CH_2 \xrightarrow{O_3} \xrightarrow{CH_2} \xrightarrow{CH_2} \xrightarrow{H_2O} 2HCHO \xrightarrow{KMnO_4} HCOOH$ 
  - C আগডিহাইড যা টলেন বিকারক, ব্রাডির বিকারক (2.4 - DNPH) ও ফেইলিং বিকারক এর সাথে বিক্রিয়া করে। HCOOH এ আলডিহাইড এর কার্যকরী মূলক থাকায় টলেন বিকারক ও ফেছলিং বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করলেও 2.4 – DNPH এর সাথে বিক্রিয়া করে না।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা..

- Education land and the control of th
- 210. নিচের কোনটি ফেলিং দ্রবণের সাথে Cu<sub>2</sub>O এর লাল বর্ণের অধঃক্ষেপ দেয়? [JB'19]
  - (a) ভিনেগার
- (b) ফরমালিন
- (c) গ্রিসারিন
- (d) প্রোপানোন
- 211 C = 0 যৌগটি একটি–

[JB'19]

(1) ज्यानरकारल

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ii) এসিড (iii) বিজারক

- (a) i, ii
  - (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 212. কোন মূলকটি বেনজিন চক্রকে নিক্রিয় করে?
- [JB'19]

- (a) OH
- (b)  $-CH_3$  (c) -Cl
- $(d) \ddot{N}H_2$
- 213. তিন শ্রেণির অ্যামিনের মধ্যে পার্থক্য নির্ধারণ করে কোনটি?
  - (a) HO NO
- (b)  $HO NO_2$
- [JB'19]

- (c) NH<sub>3</sub>
- (d) NH<sub>2</sub>
- 214. কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক হচ্ছে-

[JB'19]

- (a)  $BF_3$  (b)  $NO_2$  (c)  $CH_3$  (d)  $\overline{C}H_3$
- 215. CH<sub>3</sub> CH CH<sub>3</sub> এর নাম-
- [JB'19]
- (i) ২-প্রোপানল(ii) iso-প্রোপানল
  - (iii) ডাই মিথাইল কার্বিনল
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii, iii (b) i, iii
- (c) i, ii
  - (d) ii, iii
- 216. কোনটি উর্টজ-ফিটিগ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়?
- [CB'19]

- (a) উচ্চতর অ্যালকেন
- (b) অ্যালকাইল হ্যালাইড
- (c) অ্যালকাইল বেনজিন
- (d) ফিনাইল হ্যালাইড

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দূটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- $C_3H_6$  (মুক্ত শিকল)  $\xrightarrow{\text{econ(নাগাইসিস}} D+E$
- 217 উদ্দীপকে বিক্রিয়কের ক্ষেত্রে নিম্নের কোন বিক্রিয়া ঘটে?
  - (a) অ্যামোনিয়াকল AgNO3- এর সাথে
- [CB'19]
- (b) হাইড্রোক্রোরিক এসিডের সাথে
- (c) ইলেকট্রন আকষী প্রতিস্থাপন
- (d) কেন্দ্ৰাকৰ্ষী প্ৰতিস্থাপন

- 218. উৎপাদ 'D' ও 'E'-
  - (i) ভিন্ন কার্যকরী মূলকবিশিষ্ট
  - (ii) কেন্দ্রাকর্ষী যুক্ত বিক্রিয়ায় ভিন্ন সক্রিয়তা প্রদর্শন ক্র
  - (iii) Ag দর্পণ পরীক্ষা দেয়
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (b) ii (a) i
- (c) 1, 11
- $(d)_{\,H_{1}\,H_{2}}$
- 219. কোনটি ইলেকট্রন আকর্ষী?
  - (a) PH<sub>3</sub>
- (b) NH<sub>3</sub>
- (c) BF<sub>3</sub>
- (d) H<sub>2</sub>O

নিচের উদ্দীপক হতে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও

- $C_nH_{n-1}OH + Zn \xrightarrow{\text{পাতন}} C_nH_n + ZnO : এখানে, n = 6$
- 220. 'A' যৌগটির জন্য কোনটি প্রযোজ্য?
- CBI

ICB:

CBI

- (a) এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারধর্মী
- (b) ব্রোমিন-পানি পরীক্ষায় অধঃক্ষেপ দেয়
- (c) লুকাস বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে
- (d) TNT প্রস্তুতির মূল উপাদান
- 221. 'B' যৌগটি-

- ICB'N
- (i) ইলেকট্রন আকষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়
  - (ii) ফ্রিডেল-ক্রাফট বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে
  - (iii) অর্থো-প্যারা নির্দেশক
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) 1, 11. =
- 222. কোন যৌগটি হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়ায় প্রস্তুত হয ICB'
  - (a) ROH (b) RNH<sub>2</sub> (c) RCN
- 223. আলোক সক্রিয় সমাণুতা প্রদর্শন করে না কোন যৌগটি
  - (a) 2- প্রোপানল
- (b) 2- বিউটানল |Din.818
- (c) টারটারিক এসিড
- (d) ল্যাকটিক এসডি

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

210	b 211 c 212 c	213. a 214. d	215. a	216. c	217. ь	218. d	219. c	220 b	221. a	222 b 228
STREET, SQUARE,	HCHO + Cu(OH) <sub>2</sub> + Na						1°, 2°, 3°			
211	H - C - OH ACTO		ৰড মূলক		222. 1	0 R - C - NI	l <sub>2</sub> + Br <sub>2</sub> +	кон → к -	- NH <sub>2</sub> + KI	3r + K2CO2 + 13.5
212	H — C — दन ब्यानिष्टि —Cl यमिक बर्सी भार निक्कियकारी group	ট্রিড মূলক। া নির্দেশক group ত	ৰ এটি বেন	জিন বশয়		OH				

<sup>18C প্রপ্রব্যাহক ২০২৫</sup> রিচের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও: রিচের জন্মানিক আলিকিন M এর ওজোনলাইসিসে A ও B যৌগ রিক্সবিন্যুত বিকারকের সাথে বিক্রিয়া না দিলেও B বিক্রিয়া দেয়।

[Din.B'19]

24 M 2001-(3) 有遗ট- 2-芝州

(b) বিউট-1-ইন

(a) নেও০-1-ই (c) 2-মিখাইল প্রোপ -1 ইন (d) প্রোপিন-1

উদ্দীপক মতে-

[Din.B'19]

(i) A হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয়

(ii) B ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না

(ii) M এর সাথে HBr এর যুত বিক্রিয়ায় মারকনিকভ সূত্র প্রয়োজ্য

নিচের কোনটি সঠিক?

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

্ঞা (এ) ৷, ৷৷, ৷৷৷ ু শ্লিখাইল পেন্টান -2 অল প্রস্তুতিতে বিক্রিয়া ঘটাতে হবে– [Din.B'19]

(i) প্রোপানোন + প্রোপাইল ম্যাগনেশিয়াম আয়োডাইড

(ii) বিউটানোন + ইথাইল ম্যাগনেশিয়াম আয়োডাইড

(iii) 2- **পেন্টানোন** + মিথাইল ম্যাগনেশিয়াম আয়োডাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

(b) i, ii (a) i

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH(Br) - CH_3 + KOH$ 

(alc)  $\rightarrow$   $\boxed{A} + H_2O + KBr$ 

ু ভ্রীপকের A যৌগ

[All B'18]

(i) জ্যামিতিক সমাণুতা দেখায়

(ii) মার্কনিকভ নিয়ম মেনে চলে

(iii) ব্রোমিন দ্রবণকে বর্ণহীন করে

নিচের কোনটি সঠিক? (b) i, iii

(a) i, ii 🕦 ইমীপকের বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

[All B'18]

(a) ইলেকট্রোফিলিক যুত বিক্রিয়া

(b) একাণবিক কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

(c) **ছি-আণবিক কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রি**য়া

(d) অপসারণ বিক্রিয়া

## Educationblog2

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

229 কোন যৌগটি ইলেকট্রোফিলিক যুত বিক্রিয়ায় বেশি সক্রিয়?

(a) বিউটিন

(b) পেন্টাইন-১ [All B'18]

(c) পেন্টাইন-২(d) বিউটেন

230. বিষম চাক্রিক যৌগে উপস্থিত পরমাণু হল [All B'18]

(i) কার্বন (iii) অক্সিজেন (ii) সালফার নিচের কোনটি সঠিক?

(a)i, ii

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d)i, ii, iii

231.  $CH_3 - CH(OH) - CH(CH_3) - CHO$ 

উপরের যৌগটির নাম কী?

[DB'17]

(a) 3-হাইড্রব্ধি-2-মিথাইল বিউটান্যাল

(b) 2-হাইড্রক্স-3-মিথাইল বিউটানল

(c) 3-হাইড্রক্স-2-মিথাইল প্রোপান্যাল

(d) 2-হাইড্রব্রি-3-মিথাইল পেন্টান্যাল

232. ইথানল বিভিন্ন অবস্থায় H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর সাথে বিক্রিয়ায় তৈরি করে– [DB'17]

(i) ডাই ইথাইল ইথার

(ii) ইথিন

(iii) ইথেন

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii (c) i, iii

(d) i, ii, iii

[DB'17]

233. কোনটি আলিফেটিক যৌগ?

(a) ইথিলিন অক্সাইড (c) টলইন

(b) अग्रानिनिन (d) ফেনল

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $A + O_3 \xrightarrow{CCl_4} B \xrightarrow{Zn/H_2O} X + Y.[X যৌগটি দুই কার্বন ও$ 

Y যৌগটি এক কার্বনবিশিষ্ট]

234. উদ্দীপকের A যৌগ কোনটি?

[DB'17]

(a)  $CH_3 - C \equiv CH$ 

(b)  $CH_3 - CH_2 - CH_3$ 

(c)  $CH_3 - CH - CH_3$ 

(d)  $CH_3 - CH = CH_2$ 

CH<sub>3</sub>

235. উদ্দীপকের কোন যৌগটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়?

(a) X & Y

(b) B

[DB'17]

(c) X

(d) Y

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

24 c 225 c 226 c 227 h 228 d	229. a 230. d	231. a	232. a	233. a	234. d	235. е

 $^{23}$  B = H - C - H;  $A = CH_3 - C - CH_3$ 

2-মিথাইল-পেণ্টান-2-অল

2-মিথাইল-পেন্টান-2-অল

A = CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - CH = CH - CH<sub>3</sub> (সাইজেফ নীতি অন্যায়ী)

3-মিথাইল-পেন্টান-3-অল

#### HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও: অতিরিক্ত অ্যালকোহল (C=2) গাঢ়  $H_2SO_4$  এর সাথে 140-150 ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে একটি যৌগ 'A' তৈরি করে।

- 236. 'A' যৌগটির কার্যকরী মূলক কোনটি? [Ctg.B, RB'17] (a) -CHO (b) -O - (c) -COOH (d)  $-C \equiv C -$
- 237. 'A' যৌগটিতে কার্বনের সংযুক্তি কত? IRB'17 (a) 60.78% (b) 61.98% (c) 62.75% (d) 64.86%
- 238.  $X + O_3 \rightarrow CHO CHO$ ; কোনটি 'X'? [RB'17]
- (a) ইথিন (b) ইথাইন (c) বিউটিন-১ (d) বিউটিন-২
- 239.  $R_2NH + HNO_2 \rightarrow X + N_2 + H_2O$ ; 'X' হলো-[RB'17] (a) বর্ণবিহীন গ্যাস (b) হলুদ তৈলাক্ত যৌগ (c) দ্রবীভূত লবণ (d) বর্ণবিহীন তরল

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $A - CH_2OH \rightarrow A - CHO \rightarrow হেক্সামিন$ 

- 240. 'X' যৌগটি শনাক্তকরণের জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
  - (a) স্যালিসাইলিক এসিড (b) প্রাইমারি অ্যামিন RB'17]
- (c) পিকরিক এসিড (d) টলেন বিকারক 241. নিচের কোনটি অ্যারোমেটিক যৌগ?

[RB'17]



(iii)

নিচের কোনটি সঠিক?

- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 242. লুকাস বিকারক ব্যবহৃত হয়–

[RB'17]

- (a) ফেনল শনাক্তকরণে
- (b) অ্যালকোহল শনাক্তকরণে
- (c) অ্যালডিহাইড শনাক্তকরণে
- (d) ফ্যাটি এসিড শনাক্তকরণে
- 243. CH<sub>2</sub>CN অণুটিতে যথাক্রমে σ এবং π বন্ধনের সংখ্যা কত?

[RB'17]

- (a) 5 & 2 (b) 4 & 3
- (c) 5 & 3
  - (d) 4 3 2
- 244. কার্বনিয়াম আয়নসমূহের স্থায়ীত্বের ক্রম কোনটি? [Ctg.B'17]
  - (a)  ${}^{+}CH_3 > {}^{+}CH_2R > {}^{+}CHR_2 > {}^{+}CR_3$
  - (b)  ${}^{+}CH_3 > {}^{+}CHR_2 > {}^{+}CH_2R > {}^{+}CR_3$
  - (c)  ${}^{+}CH_{3} < {}^{+}CH_{2}R < {}^{+}CHR_{2} < {}^{+}CR_{3}$
  - (d)  ${}^{+}CH_{3} > {}^{+}CH > {}^{+}CHR_{2} > {}^{+}CH_{2}R$

245. অ্যালকাইন-1 শনাক্তকরণে ব্যবহৃত বিকারক কোন্ট্র

Educatioक्राविक्यान्द्रः सम्बद्धि

- (a)  $[Cu(NH_3)_2]Cl$
- (b)  $Br_2 + H_2O_{\{C_{\frac{1}{2},\frac{1}{2}\}}\}}$
- (c) ZnCl<sub>2</sub> + HCl
- (d)  $C_6H_5MgB_r$
- যৌগটিতে সঞ্চরণশীল ইলেকট্রনের সংখ্যা কত (c) 6 (d) 8|SB
  - (a) 2
- (b) 4
- 247. কোনটি জীবাশ্য জ্বালানি?
  - (a) কয়লা
- (b) হাইডোজেন

SB

SBI

- (c) অ্যালকোহল
- (d) ইউরেনিয়াম

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দুং  $CH_2 = CHBr + HBr \longrightarrow$  উৎপাদ

- 248. বিক্রিয়াটি-
  - (i) মারকনিকভের নিয়ম অনুসরণ করে
  - (ii) অসম্পুক্ততা সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়
  - (iii) দ্বারা দ্বিক্ষনের অবস্থান নির্ণয় করা যায় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i
- (b) ii
- (c) ii, iii
- (d) i, n. n

ISBT

IBBT

BBT

BB

- 249. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?
  - (a) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন
  - (b) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন
  - (c) নিউক্রিওফিলিক প্রতিস্তাপন
  - (d) নিউক্লিওফিলিক সংযোজন
- 250. নিম্নোক্ত যৌগগুলোর কার্বন-কার্বন বন্ধন দৈর্ঘ্যের বৃদ্ধি ই
  - $C_2H_4$  $C_2H_2$  $C_2H_6$
  - (a) X < Y < Z
- (b) Y < Z < X
- (c) X < Z < Y
- (d) Y < X < Z
- 251. অ্যালকেনের সাধারণ সংকেত কোনটি?
  - (a) C<sub>n</sub>H<sub>n</sub>
- (b) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>
- (c)  $C_nH_{2n-2}$
- (d)  $C_nH_{2n+2}$
- 252. নিম্নের কোনটি সমগোত্রীয় শ্রেণি?
  - (a) ইথেন, মিথেন, প্রোপিন
  - (b) ইথিন, প্রোপিন, বিউটেন
  - (c) ইথেন, প্রোপেন, বিউটেন
  - (d) l-হেক্সিন, 2-হেক্সিন, 3-হেক্সিন

MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

236. b 237. d 238. b 239. b 240. a 241. b 242. b 243. a 244. c 245. a 246. c 247. a 248. a 249. b 250. d 251 d

 $2C_2H_5OH \xrightarrow{140-150°C} C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2O$ 

 $\%C = \frac{4 \times 12}{4 \times 12 + 10 \times 1 + 16} \times 100\% = 64.86\%$ 

240. X स्ट्ला CH<sub>3</sub> - OH CH3 - OH + 10

**भिषाइल मानिमाइलिं** (louce) স্যালিসাইলিক এসিড

# <sub>HSC</sub> প্রস্নব্যাংক ২০২৫



আনিলিন সিগমা বন্ধন সংখ্যা কত? (b) ৪

(c) 10

[BB'17]

্ন প্রচিয়ে তীব্র এসিডের pKa মান –

(d) 14 [BB'17]

(b) 2

(d) 4 (a) 1 (৪) <sup>1</sup> নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

্য (দুই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইন) Fe नल 773K দ্ধীপক বিক্রিয়ায় 'X' যৌগটির বৈশিষ্ট্যসমূহ:

[BB'17]

(i) মৃদু অমুধর্মী

(ii) প্রতিটি কার্বন sp সংকরিত

(iii) সংযোজন বিক্রিয়া দেয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

উদ্দীপক বিক্রিয়ায়—

[BB'17] (ii) B অ্যারোমেটিক যৌগ নয়

 $_{(i)}\, A$  অ্যারোমেটিক যৌগ (iii) B অপেক্ষা A কম সক্রিয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

57. Liquid Petroleum Gas- এ কোন গ্যাসসমূহের মিশ্রণ প্রধানত বিদ্যমান? JB'171

(a) প্রোপাইলিন ও বিউটাইলিন

(b) প্রোপেন ও বিউটেন

(c) প্রোপেন ও প্রোপাইলিন

(d) প্রোপেন ও ইথেন

258. ইধানোয়িক অ্যানহাইড্রাইড এর সঠিক সংকেত কোনটি?

(a)  $CH_3 - CO - CH_2 - CO - CH_3$ 

[JB'17]

(b)  $CH_3 - COO - COO - CH_3$ 

(c)  $CH_3 - COO - CO - CH_3$ 

(d)  $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$ 

259. জৈব যৌগের অণুসমূহ কোন ধরনের বন্ধন দ্বারা গঠিত?

(a) আয়নিক বন্ধন

(b) সমযোজী বন্ধন [JB'17]

(c) ধাতব বন্ধন(d) ভ্যান্ডারওয়ালস বল

<sup>260.</sup> নিম্নে **উল্লিখিত কোন যৌগে** sp² সংকরণ ঘটে?

(a) CH<sub>3</sub> - CH<sub>3</sub>

[JB'17]

(b)  $CH_3 - C \equiv CH$ 

(c)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ 

(d)  $CH_2 = CH_2$ 

# Educationblog2

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

261. একটি পরীক্ষা নলে সামান্য পরিমাণ জৈব তরলে KI দ্রবণে দ্রবীভূত I<sub>2</sub> দ্রবণ এবং NaOH দ্রবণ যোগ করে গরম করার ফলে হলুদ অধঃক্ষেপ পাওয়া গেল।এই পরীক্ষাটির নাম ও কোন মূলকের উপস্থিতি নির্দেশ করে? [JB'17]

(a) ক্যানিজারো বিক্রিয়া ও বেনজালডিহাইড

(b) ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা ও অ্যালডিহাইডমূলক

(c) আয়োডোফরম পরীক্ষা ও ২ –কিটোন মূলক

(d) লিটমাস পরীক্ষা ও কার্বক্সিলমূলক

262 প্রাইমারি অ্যামিন শনাক্তকরণে কোন ধরনের পরীক্ষা করা হয়ে থাকে [JB'17]

(a) লিবারম্যান পরীক্ষা

(b) কোয়ার্টারনারি অ্যামোনিয়াম লবণ গঠনের মাধ্যমে

(c) লুকাস বিকারক পরীক্ষা

(d) কার্বিল অ্যামিন ও নাইট্রাস এসিডের সহিত পরীক্ষা

263. ক্যাটেনেশন ধর্ম প্রদর্শন করে কোন মৌল?

[JB'17]

(a) ক্লোরিন

(b) নাইট্রোজেন

(c) কার্বন

(d) অক্সিজেন

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

264. যৌগটিতে কতটি সেকেন্ডারি কার্বন আছে-(b) 3 (c) 4

[JB'17]

(a) 2

(d) 5 [JB'17]

265. যৌগটি -

(ii) বেয়ার পরীক্ষা দেয়

(i) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয় (iii) এর একটি কাইরাল কার্বন আছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

266. অ্যালডিহাইড মূলক শনাক্তকরণে কোন কোন পরীক্ষা করা হয়?

(a) আয়োডোফরম পরীক্ষা

[JB'17]

(b) ফেহলিং দ্রবণ ও আয়োডোফরম পরীক্ষা

(c) ফেহলিং দ্রবণ ও টলেন বিকারক পরীক্ষা

(d) টলেন বিকারক ও লুকাস বিকারক পরীক্ষা

267. অসম্পুক্ত জৈব যৌগ শনাক্তকরণে নীচের কোন বিকারকটি ব্যবহৃত হয়? [CB'17]

(a) NaHCO3 দ্ৰবণ

(b) FeCl<sub>3</sub> দ্রবণ

(c) Br<sub>2</sub> দ্ৰবণ

(d) BaCl<sub>2</sub> দ্ৰবণ

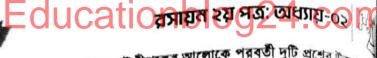
MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

253. d 254. a 255. d 256. c 257. b 258. c 259. b 260. d 261. c 262. d 263. c 264. c 265. b 266. c 267. c

262.  $R - NH_2 + HNO_2 \xrightarrow{NaNO_2} R - OH + N_2 + H_2O$ 

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা..

#### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



- 268 নিচের কোন মূলকটি বেনজিন চক্রকে সক্রিয় করে?
  - (a) -CN
- (b) -CHO
- [CB'17]

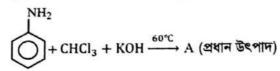
- (c) -Cl
- (d) -NHCOCH<sub>3</sub>
- 269. নিউক্লিওফিলিক যুত বিক্রিয়া দেখায় -
- [CB'17]



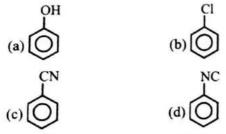
#### নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 270. নিচের কোন যৌগটি অমুধর্মী?
- [CB'17]

- (a) বিউটাইন-2
- (b) বিউটিন-2
- (c) বিউটাইন-1
- (d) বিউটিন-1



[CB'17] 271. উদ্দীপকে বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদ A হলো-



- 272. জৈব এসিড ও অ্যালকোহলের বিক্রিয়ায় উৎপাদিত যৌগে নিচের কোন কার্যকরী মূলকটি উপস্থিত? [CB'17]
- (c) 0 R

মিচের উদ্দীপকের আপোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দার

$$A + H_2O \xrightarrow{2\% H_2SO_4} B$$

- 273. A যৌগের সংকেত কোনটি?
- (CBD
- (a)  $C_2H_2$  (b)  $C_2H_4$
- (c)  $C_2H_6$
- (q) C<sup>e</sup>H<sup>e</sup>

- 274. B যৌগটি -
- CB.15
- (i) আয়োডোফর্ম গঠন করে
- (ii) ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা দেয়
- (iii) ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়

#### নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, it, ii
- 275. কোনটি কিটো-ইনোল টটোমারিজম প্রদর্শন করে?
  - (a) মিথোক্সিপ্রোপেন
- (b) প্রোপানোন |Din.Bin
- (c) প্রোপানোন-1
- (d) পেন্ট-2-ওন

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাঙ

- (i)  $HC \equiv CH \xrightarrow{Fe} A$
- (ii)  $A + CH_3Cl \xrightarrow{Dry AlCl_3} B + HCl$
- 276. A যৌগটি হল-(a) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
  - (b)  $C_2H_6$  (c)  $C_6H_6$
- (d) C6H5CH

[Din.B'17]

- 277. উদ্দীপকের B কে KMnO4 দারা জারণ করলে নিচের কে উৎপন্ন হয়?
  - (a) (O) CHO
- (b) O CH<sub>2</sub>OH
- (c) CH<sub>2</sub>Cl
- (d) O COOH
- 278.  $\bigcirc \xrightarrow{\text{HNO}_3} X \xrightarrow{\text{[H]}} Y$
- [Din.B'l]
- ইলেকট্রনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিচের কোন 🕬 সঠিক?
  - (a)  $Y > X > \bigcirc$
- (b)  $X > Y > \bigcirc$
- (c)  $Y > \bigcirc > X$  (d)  $X > \bigcirc > Y$

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

#### 271. d 268. d 269. a 270. c 272. d 273. a 274. a 277. d 275. b 276. c

- তধুমাত্র ইথাইন এবং অ্যালকাইন-। অমুধ্মী। 270.
- RCOOH + ROH ------- RCOOR + H₂O 272.
- $HC \equiv CH + H_2O \xrightarrow{2\% H_8 SO_4} CH_3 CHO$ 273.
- B = CH<sub>3</sub> CHO (ইथानान) 274.
  - (i) আয়োডোফর্ম গঠন করে। (ii) ফেহলিং দ্রবণ পরীক্ষা দেয়।
  - (iii) क्रानिकाता विक्रिया प्रम ना क्नमा α Η আছে।
- 275.  $CH_3 - C - CH_3 \rightleftharpoons CH_3 - C = CH_2$ প্রোপ-1-ইন-2-অল প্রোপানোন
- NH<sub>2</sub> NH<sub>2</sub> х- ф ү- ф 278.



# ি বিভিন্ন কলেজের টেস্ট পরীক্ষার MCQ প্রশ্ন

	Out Party Street
,	নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
-	
	A (শ্বুপ্রতম তালিক সমূদ পানিতে A যৌগের দ্রাব্যতার ক্ষেত্রে কোনটি সক্রিয় নয়? (a) B থেকে বেশি নিটর ডেম কলেজ, ঢাকা।
	ু ১ ব্রান্থের প্রাথ্যভার বেশতে কোনাট সাক্রিয় নমত
119	পানিতে ম করে বেশি নিটর ডেম কলেজ, ঢাকা।
	(" क्या
	. A file aller in course a six 4.6%
	3767 ( WILL)
280	(d) ইথার খেবে - নিটর ডেম কলেজ, ঢাকা।  (c' যৌগের ক্ষেত্রে- নিটর ডেম কলেজ, ঢাকা।  (i) টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে
•	(i) চলেন বিশান (ii) NaHCO3 এর সাথে বিক্রিয়া করে
	(ii) NaHCO3 day rice (all pully
	(ii) Nanco3 ব্যানিয়ক এসিড হতে বেশি অম্লীয়
	নিচের কোনটি সঠিক?
	(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
181	(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii (H <sub>3</sub> COCHCOOH যৌগটির IUAP নাম কী?
	CH <sub>3</sub>
	[নটর ডেম ক <b>লে</b> জ, ঢাকা]
	(a) 3-oxo-2-methylbutanoic acid
	(h) 2-methyl-butanoic acid
	(c) 2-methyl-3-ketobutanoic acid
	(d) 2-methyl-3-oxobutanoic acid
282.	কোনটি এসিড হিসাবে কাজ করে?
	[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
	(a) FeCl <sub>3</sub> (b) PCl <sub>3</sub> (c) NCl <sub>3</sub> (d) CHCl <sub>3</sub>
	নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নটির উত্তর:
	$CH_3CH_2 - OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} \boxed{A} \xrightarrow{HCN} \boxed{B} \xrightarrow{H_2O/H^+} \boxed{C}$
283.	B যৌগ কোনটি? [ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
	(a) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CN (b) CH <sub>3</sub> CN
104	(c) CH <sub>3</sub> - CH(OH)CN (d) CH <sub>3</sub> CONH <sub>2</sub>
154.	HCHO এবং HCOOH উভয়ই- [রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ]
	(i) একই সমগোত্রীয় শ্রেণির
	(ii) <b>টলেন বিকারকের বিজারিত করে</b>
	(iii) <b>খ্যাল</b> ডিহাইড মূলকযুক্ত
	<sup>নিচের</sup> কোনটি সঠিক?
56.	(a) i. ji (b) : ::: (a) : :: (d) : :: :::
285	<sup>নিটের</sup> কোনটি পিরিডিন? ।পাবনা ক্যাডেট কলেজ।
	(a) $C_2H_4O$ (b) $C_4H_4O$ (c) $C_4H_4S$ (d) $C_5H_5N$
	(0) 041140 (0) -5-15.
	MCQ উত্তরমালা ও
~	

	286	অ্যারোমেটিক যৌগ হলে	া-  পাবনা ক্যাডেট কলেজ	- []
		(i) পিরিডিন		
		(ii) থায়োফিন		
		(iii) সাইক্লোপ্রোপিনাইল	कारियन	
		নিচের কোনটি সঠিক?	ראוסומי	
ı		(a) i, ii (b) ii, iii	(c) i, iii (d) i, ii, iii	
ı	287.	অ্যালকাইন-1—	পাবনা ক্যাডেট কলেজ	ı
		<ul><li>(i) অয়ৣয় প্রকৃতির</li></ul>		
ı		(ii) Na- ধাতুর সাথে বি	ক্রিয়া H <sub>২</sub> উৎপন্ন করে	
١		(iii) NH <sub>3</sub> মিপ্রিত, AgN	O <sub>3</sub> দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় সিলভার	
l		দর্পণ উৎপন্ন করে	<b>3 -</b>	
I		নিচের কোনটি সঠিক?		
l		(a) i, ii (b) ii, iii	(c) i, iii (d) i, ii, iii	
l	288.	বেনাজন বলয় সক্রিয়কারী	মূলক– [পাবনা ক্যাডেট কলেজ]	
		(i) কার্বনিল মূলক		
		(ii) অ্যামিনো মূলক		
		(iii) হাইড্ৰব্ৰিল মূলক		
		নিচের কোনটি সঠিক?		
		(a) i, ii (b) ii, iii	(c) i, iii (d) i, ii, iii	
			ক পরবর্তী প্রশ্নটির উত্তর:	
		$A + [0] \frac{K_2 Cr_2 O_7,  \operatorname{alg} H_2 S}{Cr_2 O_7}$	$\stackrel{O_4}{\rightarrow} H_2O + B$	
		A হলো 1° অ্যালকোহল স	মেগোত্রীয় শ্রেণির তৃতীয় সদস্য।	
	289.	উদ্দীপকের B এর ক্ষেত্রে–	[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]	
		(i) শনাক্তকরণে টলেন বি		
		(ii) রেকটিফাইড স্পিরিটে	ব্যবহ্ব হয়	
		(iii) জারণ বিক্রিয়ায় কার্বা	ক্সলিক এসিড তৈরি হয়	
		নিচের কোনটি সঠিক?		
		(a) i, ii (b) i, iii	(c) ii, iii (d) i, ii, iii	
	290.	জাইলিনে কতগুলো সমাণু		
			[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]	
		(a) 2 (b) 3	(c) 4 (d) 5	
	291.		টক যৌগ? [রংপুর ক্যাডেট কলেজ]	
		(a) ন্যাপথালিন	(b) ফিউরান	
		(c) পিরিডিন	(d) থায়োফিন	
	বাখাঃ	মূলক সমাধান		
		•		

284. c 285. d	286. d 287. a	288. b	289. b	290. b	291. a
	$CH_3 - CH_2 - CH_3 - $	H <sub>2</sub> - OH + HO + H <sub>2</sub> O	[O] K2Cr2O		
		289. $CH_3 - CH_2 - CH_3 - CH_3 - CH_2 - CH_3 - CH$	289. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH + CH_3 - CH_2 - CHO + H_2O$	289. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH + [O] \frac{\kappa_2 Cr_2 O}{\kappa_1 q} H_2 SC$	(b)

### HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

- 292. কোন কার্বনিল যৌগের সাথে LiAlH<sub>4</sub> এর বিক্রিয়া ঘটালে সেকেন্ডারি অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়? কুমিল্লা ক্যাডেট কলেজ
  - (a) অ্যালডিহাইড
- (b) এস্টার
- (c) কার্বক্সিলক এসিড
- (d) কিটোন
- 293. কোনটি মেটামারিজমের উদাহরণ?

[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা]

- (a) CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> & CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
- (b) CH3CH2CH2OH & CH3CH(OH)CH3
- (c)  $CH_3CH = CHCH_3 CH_3CH_2CH = CH_2$
- (d)  $CH_3COCH_3 CH_2 = C(OH)CH_3$
- 294. নিচের কোন যৌগটির জন্য +M > -1 লক্ষ্য করা যায়?

[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা] COOH

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর: প্রোপান-2-অল কে অম্লীয় পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট দ্বারা জারিত করলে সমকার্বন সংখ্যার Z যৌগ উৎপন্ন হয়।

295. উদ্দীপক অনুসারে Z যৌগটির চেয়ে বেশি সক্রিয় কোনটি?

।ঢাকা সিটি কলেজ।

- (a)  $H_3C CHO$
- (b)  $H_3C C \equiv CH$
- (c)  $H_2C = CH_2$
- (d) H<sub>3</sub>C COCl
- 296. উদ্দীপক অনুসারে-
- ।ঢাকা সিটি কলেজ।
- (i) Z যৌগটির অনুবন্ধী ক্ষারক HCOO
- (ii) উদ্দীপকের অ্যালকোহলটির জাতগত নাম ডাইমিথাইল
- (iii) Z যৌগটির অম্লধর্মী Cl<sub>3</sub>C COOH অপেক্ষা কম নিচের কোনটি সঠিক?
- (b) ii, iii (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 297. জৈব এসিড +NaOHCO<sub>3</sub> → লবণ +X + H<sub>2</sub>O

[ঢাকা সিটি কলেজ।

- (i) X যৌগটি একটি পরিবেশ দৃষণকারী পদার্থ
- (ii) উদ্দীপক বিক্রিয়া জৈব এসিড শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়
- (iii) X যৌগটি চুনের পানিকে ঘোলা করে নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

 $298. (CH_3)_3 C - CI যৌগটির নাম কী?$ 

Education Apple 1918 de la company de la com

|সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, তেজগাঁ<sub>ও জি</sub>

- (i) টারসিয়ারি বিউটাইল ক্লোরাইড
- (ii) 2-ক্লোরো-2-মিথাইল প্রোপেন
- (iii) 1, 1-ডাই মিথাইল-1-ক্লোরো ইথেন নিচের কোনটি সঠিক?
- (b) ii, iii (a) i, ii
- (c) i, iii
- $(d)_{I,\,I_{I,\,I_{I}}}$ 299. কোন বিক্রিয়ার কার্বন শিকল বৃদ্ধি করা যায়?

**উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যাল**য় 🕟

- (a) হফম্যান ডিগ্রেডেশন
- (b) ডিকার্বক্সিলেশন
- (c) আয়োডোফরম
- (d) উটজ
- 300. ফুলারিনে কার্বনের কার্বনের কোন সংকরায়ণ উপদ্ভিত্য **উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক** বিদ্যালয় চ
  - (a) sp CH<sub>2</sub>
- (c)  $sp^3$ 
  - (d) dsp3
- 301.  $H_2C = C CH_3 + HBr \rightarrow Z; Z$  হলো-

|উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়<sub>, চক</sub>

- (a) 1-ব্রোমো-2-মিথাইল প্রোপেন
- (b) 2-ব্রোমো-2-মিথাইল প্রোপেন
- (c) 1-ব্রোমো-1-মিথাইল প্রোপেন
- (d) 2-ব্রোমো-1-মিথাইল প্রোপেন
- 302. বেনজিনে কয়টি কার্বন-কার্বন সিগমা বন্ধন রয়েছে

[উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, চর (d) 6

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 4
- 303. ফেনল শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়-

[উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ ন

- (i) FeCl<sub>3</sub>(aq)
- (ii)  $Br_2 + H_2O$
- (iii) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NaOH

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i
- (b) ii
- (c) ii, iii
- (d) i, 11
- 304. কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া দ্বারা শনাক্ত করা যায়-

[লালবাগ সরকারি মডেল স্কুল এন্ড ক<sup>লেজ, স</sup>

- (i) প্রাইমারি অ্যামিন
- (ii) ক্রোরোফর্ম
- (iii) সেকেন্ডারি অ্যামিন
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii (b) i, iii
- (d) i. ii. iii (c) ii, iii

MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

303. d 304 296. b 297. d 298. a 295. a 294. b 299. d 293. a 292. d 300. b 302. d 301. b

295.  $R - CH_3 - CH - CH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} CH_3 - CO - CH_3$ কিটোনের (CH3 - CO - CH3) চেয়ে আলডিহাইড (CH3 - CHO) বেশি সক্রিয় কারণ কিটোনে উভয়দিক থেকে অ্যালকাইল মূলক থাকায় কিটোনের সক্রিয়তা হ্রাস পায়।

 $CH_3 - N = C + KCI + H_2O$ 304. CH<sub>3</sub> - NH<sub>3</sub> + CHCl<sub>3</sub> অর্থাৎ, কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা দারা একইসাথে প্রা<sup>ইমারি র্থা</sup> এবং ক্লোরোফর্ম শনাক্ত করা যায়।

# Educationblog2 রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

# সাজেশনভিত্তিক মডেল টেস্ট: অধ্যায়-০২

#### MCQ

সময়: ১ ঘন্টা ৪৫ মিনিট

वृत्त्वानः २०६ কান বিক্রিয়াটি মার্কনিকভের নীতি অনুসরণ করবে?

- $(CH_3)_2 C = C(CH_3)_2 + Br_2 \rightarrow (CH_3)_2 + Br_2 +$
- (a)  $CH_3 CH = CH_2 + Br_2 \rightarrow$
- $_{(c)}^{(c)}(CH_3)_2C = CH_2 + HBr \rightarrow$ (c)  $CH_3 - CH = CH - CH_3 + HBr <math>\rightarrow$
- <sub>C3</sub>H<sub>8</sub>O থেকে যে সমাণু সম্ভব –
- (ii) আালকোহল (ii) আালডিহাইড (iii) ইথার
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii (a) i নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
  - $R_3C X + OH^- (aq) \rightarrow R_3C OH + X^-$
- বিক্রিয়াটি কোন কৌশল অনুসরণ করে?
- (a) S<sub>N</sub>1
- (b)  $S_N 2$
- (c) SN1 & SN2
- (d) কোনটিই নয়
- উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের সক্রিয়তার ক্রম হলো-
- (a)  $1^{\circ}RX > 2^{\circ}RX > 3^{\circ}RX$
- (b)  $3^{\circ}RX > 2^{\circ}RX > 1^{\circ}RX$
- (c)  $1^{\circ}RX > 3^{\circ}RX > 2^{\circ}RX$
- (d)  $2^{\circ}RX > 3^{\circ}RX > 1^{\circ}RX$
- ৩5. কোনটি টলেন বিকারক?
  - (a) KI + HgI<sub>2</sub>
- (b) Cu(OH)<sub>2</sub> + NaOH
- (c)  $AgNO_3 + NH_4OH$
- (d)  $Cu_2Cl_2 + NH_4OH$

নিচের উদ্দীপকের আন্দোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $2CH_3COOH \xrightarrow{P_2O_5/\Delta} A + H_2O$  একটি বিক্রিয়া।

- %. উদীপকের বিক্রিয়ায় P2O5 একটি -
  - (a) প্রভাবক
- (b) নিরুদক
- (c) এনজাইম
- (d) প্রভাবক সহায়ক
- 07. A যৌগের ক্ষেত্রে -
  - (i) এর কার্যকরীমূলক -C-O-C-
  - (ii) একটি কার্বোক্সিলিক এসিডের জাতক
  - (iii) এটি একটি এস্টার
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- <sup>%</sup> ক্লিমেনসন বিজারণ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়
  - (i) ইথানয়িক এসিড থেকে ইথানল
  - (ii) ইথান্যাঙ্গ থেকে ইথেন
  - (iii) বেনজালডিহাইড থেকে টলুইন
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- 09  $A \xrightarrow{(ii) Zn/H_2O} B + C$ 
  - B ও C যৌগদ্বয় যথাক্রমে  $CH_3CH(CH_3)CHO$  এবং CH3CHO। তাহলে A হবে কোনটি?
  - (a)  $CH_3CH_2C(CH_3) = CHCH_3$
  - (b)  $CH_3CH_2CH = C(CH_3)CH_3$
  - (c)  $(CH_3)_2(CH_3)C = CHCH_3$
  - (d)  $CH_3CH(CH_3)CH = CH CH_3$
- 10. ज्यानिनिन +CHCl₂ + KOH  $\longrightarrow$  A + 3KCl + 3H₂O; বিক্রিয়াটিতে-
  - (i) A যৌগটি দুর্গন্ধযুক্ত
  - (ii) A যৌগ শুধু প্রাইমারি অ্যামিন থেকে উৎপন্ন
  - (iii) ক্লোরোফরমের উপস্থিতি প্রমাণিত হয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii

(d) i, ii, iii

- $C_6H_4Cl_2$  দ্বারা কয়টি সমাণু লেখা সম্ভব? 11.
  - (a) 2
- (b) 3
- (c) 4
- (d) 5
- 12. আরোমেটিক যৌগগুলো-
  - (ii) অসম্পুক্ত (iii) সুস্থিত (i) চাক্রিক এবং সমতলীয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- d- ল্যাকটিক এসিড এবং l- ল্যাকটিক এসিড পরস্পরের-13.
  - (a) টটোমার
- (b) মেটামার
- (c) এনানশিওমার
- (d) ডাইমার
- 14.  $CH_2 = C(CI) CH_2 CH(Br)CH_2CH_3$ ; IUPAC পদ্ধতিতে যৌগটির নাম কী?
  - (a) 2-ক্লোরো-4 ব্রোমো হেক্সিন-2
  - (b) 4- ব্রোমো-2-ক্লোরো-5-মিথাইল পেন্টিন
  - (c) 2-ক্লোরো-4-ব্রোমো-5- মিথাইল পেন্টিন-2
  - (d) 4-ব্রোমো-2- ক্লোরো হেক্সিন-1
- ফুরুমালিনে কোন জৈব যৌগটি বিদ্যমান? 15.
  - (a) প্রোপেন (b) ইথান্যাল (c) মিথান্যাল (d) ইথানল
- লুকাস বিকারক হিসাবে ব্যবহার করা হয় 16.
  - (ii) অনার্দ্র ZnCl<sub>2</sub> (iii) গাঢ় HBr (i) গাঢ় HCl নিচের কোনটি সঠিক?
    - (a) ii, iii
      - (b) i, iii
- (c) i, ii
- (d) i, ii, iii
- কার্বন শিকলে π বন্ধন শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়-17.
  - (i) Br<sub>2</sub> দ্রবণ

(a) i, ii

- (ii) ক্ষারীয় KMnO
- (iii) AgNO3 দ্রবণ
- নিচের কোনটি সঠিক? (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

পরিবর্তনের প্রভারে নিরম্ভর পথচলা..

#### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫



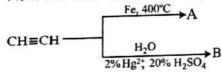
- +CH<sub>3</sub>COCI আলার্চ্চ AICI<sub>3</sub> ? CH2CH3 (a) O
- মিথাইল সায়ানাইডকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে কী উৎপন্ন হয়
  - (a) মিথান্যাল
- (b) মিথানয়িক এসিড
- (c) ফরমিক এসিড
- (d) ইথানয়িক এসিড
- ডাইমিথাইল ইথার ও ইথানল পরস্পরের কী ধরনের সমাণু? 20.
  - (a) জ্যামিতিক সমাণু
- (b) অবস্থান সমাণু
- (c) कार्यकत्री भूलक সমাণু
- (d) টটোমারিজম
- ফিউরানের সংকেত কোনটি? 21.

#### নিচের কোনটি প্যারাফিন যৌগ? 22.

- COOH (a) (O)

- (b)  $CH_3 CH_2 CH_3$
- (c)  $CH_3 CH = CH_2$
- (d)  $CH_3 C \equiv CH$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



- A যৌগ কোনটি? 23.
  - (a) ইথিন
- (b) বেনজিন (c) ইথেন
- (d) হেক্সেন

- উদ্দীপক অনুসারে -24.
  - (i) বিক্রিয়কের কার্বন-কার্বন বন্ধন দৈর্ঘ্য এর সমসংখ্যক কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকিন অপেক্ষা বেশি
  - (ii) A যৌগটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে
  - (iii) B যৌগটি আয়োডোফরম বিক্রিয়া দেয়

#### নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- $CH_2 = CH CH CH_3$  এর IUPAC পদ্ধতিতে নাম কী?
- 25.
  - (a) বিউট-1-ইন-2-অল
- (b) 3-হাইড্রোক্সি-1-বিউটিন
- (c) বিউট-3-ইন-2-অল
- (d) 2-হাইড্রোক্স-1-বিউটিন
- $R \overset{\parallel}{C} R + H_2 \xrightarrow{Pt} B$ ; এখানে B যৌগটি কী? 26.
  - (a) অ্যালকিন
- (b) অ্যালকেন
- (c) অ্যালকোহল
- (d) অ্যালডিহাইড

- নিচের কোনটি আলোক সক্রিয় সমাণুতা প্রদর্শন করে 27.
  - (a) CH<sub>3</sub> CHCl COOH

Zducatio क्रायुन्दरमञ्ज्ञे व्यक्षायः

- (b)  $CH_3 CH_2 CH_3$
- (c) CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> COOH
- (d)  $C_6H_5 CHCl_2$
- ফ্রি র্য়াডিকেলের সক্রিয়তার সঠিক ক্রম কোনটি 28.
  - $(a) CH_3 > RCH_2 > R_2CH > R_3C$
  - (b)  $CH_3 < RCH_2 < R_2CH < R_3C$
  - (c)  $RCH_2 > R_2CH > CH_3 > R_3C$
  - (d)  $R_2CH_2 < CH_3 < R_3C < RCH_2$
- মার্কনিকভের নীতির বিপরীতক্রম সংযোজন ঘটে কার উপর্য্বিত 29. (c)  $H_2O$ (b)  $H_2O_2$ (a) H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও

$$+HCl \xrightarrow{HNO_2} A + H_2O$$

- উদ্দীপকের A যৌগটি নিচের কোনটি? 30.
  - (a) অ্যামিন লবণ
- (b) ডায়াজোনিয়াম লবল
- (c) ডায়াজোনিয়াম এসিড
- (d) ভায়াজোনিয়াম
- হফম্যান বিক্রিয়ায়  $C_6H_5-\mathsf{CONH}_2$  হতে উৎপন্ন হয়-31.
  - (a)  $C_6H_5 OH$
- (b)  $C_6H_5 CH0$
- (c)  $C_5H_5 COOH$
- (d)  $C_6H_5 NH_2$
- বিউটাইন-1 ও বিউটিন-1 এর মধ্যে পার্থক্য করা যায় কোন্ট ক্ল 32.
  - (a) ব্রোমিন দ্রবণ
  - (b) অ্যামোনিয়াযুক্ত কিউপ্রাস ক্লোরাইড
  - (c) অ্যামোনিয়াযুক্ত জিঙ্ক ক্লোরাইড
  - (d) ক্লোরিন দ্রবণ
- $CH_3CH_2OH \xrightarrow{[O]} CH_3 CHO \xrightarrow{[O]} CH_3 COOH; P.Q.$ 33.
  - এর স্ফুটনাংকের কোন ক্রমটি সঠিক?
  - (a) P > Q > R
- (b) P > R > Q
- (c) Q > R > P
- (d) R > P > Q

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর <sup>দার্গ</sup>

- X যৌগটি হলো– 34.
  - (a)  $CH_3 CO CH_3$
  - (b) CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> CHO
  - (c) CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> COOH
  - (d)  $CH_3 CH CH CH_3$
- X এর কার্যকরী মূলকটি শনাক্ত করা যায় -35.
  - (a) KMnO₄ + KOH দারা
- (b) **লুকাস** বিকারক ধ্রুর (d) প্রশম FeCl<sub>3</sub> দ্বারা
- (c) 2, 4 DNP ছারা

 $CH_3$  —  $I + KCN \xrightarrow{\Delta} A + B$ ; A-কে এসিডীয় আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে পাওয়া যায় –

(i) CH<sub>3</sub>OH (ii) CH<sub>3</sub>COOH নিচের কোনটি সঠিক?

(iii) CH<sub>3</sub>COOCH<sub>3</sub>

(b) ii

(c) iii

(d) i, ii

(a) 1 নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $CH_3 - C \equiv CH + H_2O \frac{2\% HgSO_4}{20\% H_2SO_4} X \frac{9 - 100 HgSO_4}{20\% H_2SO_4} = 0$ X ও Y কী ধরনের সমাণুতা প্রদর্শন করে।

<sub>(a)</sub> অবস্থান সমাণুতা

(b) কার্যকরী মুলক সমাণুতা

(c) টটোমারিজম

(d) মেটামারিজম

উদ্দীপকে Y যৌগটি—

(i) কেন্দ্ৰাকৰী যুত বিক্ৰিয়া দেয়

(ii) **হ্যালোফরম** বিক্রিয়া দেয়

(iii) **অ্যালডল** ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

CH3 - CH - CH3 যৌগটির IUPAC পদ্ধতিতে নাম কী? OCH<sub>3</sub>

(a) 2-মিথক্সি প্রোপেন

(b) 2-**আইসোমিথো**ক্সি প্রোপেন

(c) 1-মিথক্সি প্রোপেন

(d) 1-আইসোমিথোক্সি প্রোপেন

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও: অ্যালডিহাইড ও কিটোন শনাক্তকরণে টলেন বিকারক ও ফেহলিং দ্ৰবণ ব্যবহৃত হয়।

40. উদ্দীপকে ব্যবহৃত টলেন বিকারক কোন ধাতুর দর্পণ সৃষ্টি করে?

(b) Cu

(c) Hg

(d) Zn

41. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ফেহলিং দ্রবণ তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

(a) NH<sub>4</sub>OH

(b) Ca(OH)<sub>2</sub>

(c) NaOH

(d) Mg(OH)<sub>2</sub>

42. আসিটোনের টটোমার কোনটি?

(a)  $CH_3 - CH = CH - OH$ 

(b)  $CH_3 - C(OH) = CH_2$ 

(c)  $CH_3 - CH_2 - CHO$ 

(d)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ 

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $C_6H_5 - COONa \xrightarrow{Cসাভালাইম} A + Na_2CO_3$ 

<sup>43.</sup> A যৌগটি হলো—

(a)  $C_6H_5 - COOH$ 

(b)  $C_6H_5 - CH_3$ 

(c) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

(d)  $C_6H_5 - OH$ 

44. নিচের কোনটি উৎপাদ B-এর নাম?

(b) iso-প্রোপাইল বেনজিন (a) n-প্রোপাইল বেনজিন (c) ইথাইল বেনজিন

(d) মিথাইল বেনজিন

45. নিচের কোন যৌগটি সিলভার দর্পণ পরীক্ষা দেয়?

(a) প্রোপানোন (b) প্রোপান্যাল

(c) প্রোপানল

(d) প্রোপাইন

ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে-

(i) অ্যাসিট্যালডিহাইড

(ii) বেনজালডিহাইড

(iii) 2, 2 ডাই মিথাইল প্রোপান্যাল

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

অ্যারোমেটিক যৌগে সর্বনিমু কতটি সঞ্চারণশীল π ইলেকট্রন থাকতে পারে?

(a) 0

(b) 2

(c) 4

(d) 6

টলেন বিকারক ও ফেহলিং দ্রবণকে বিজারিত করে-

(i) R - CHO (ii) H - COOH (iii)  $C_6H_{12}O_6$ 

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i

(b) iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$CH_3 - CH_2 - Cl + KOH(aq) \rightarrow X \frac{Al_2O_3}{350^{\circ}C} Y \frac{KOH}{KMnO_4} Z$$

উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়-

(i) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> হচ্ছে নিরূদক

(ii) X যৌগটি অম্লধর্মী

(iii) Y ব্রোমিন দ্রবণকে বর্ণহীন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

Z যৌগটি হচ্ছে -50.

(a)  $CH_2 = CH_2$ 

(b)  $CH_3 = COOH$ 

(ii) কার্বোক্যাটায়ন

(c)  $HO - CH_2 - CH_2 - OH$  (d)  $CH_3 - CHO$ 

বন্ধনের বিষম ভাঙ্গনে সৃষ্টি হয়-

(i) ফ্রি-রেডিক্যাল (iii) কার্বানায়ন

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

 $\bigcirc$  +R - X  $\xrightarrow{\text{জনা<u>র্</u> <math>\pm}}$  উৎপাদ

উপরোক্ত বিক্রিয়াটিতে কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে?

(a) কেন্দ্ৰাকৰী প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়া

(b) কেন্দ্ৰাকৰী যুত বিক্ৰিয়া

(c) ইলেকট্রনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

(d) **ইলেকট্রনাকর্ষী যু**ত বিক্রিয়া

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $A+O_3 
ightarrow$  ওজোনাইড  $\xrightarrow{Zn}$  প্রোপানোন + ইথান্যাল

A যৌগটি হলো – 53.

(a) হেক্সাইন

(b) হেক্সিন

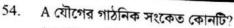
(c) 2- মিথাইল পেন্টিন

(d) 2-মিথাইল বিউটিন-2

পরিবর্তনের প্রভ্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

# Educationblog24.co।

## HSC ব্রম্নব্যাংক ২০২৫



(a) 
$$CH_3 - CH_2 - C \equiv C - CH_3$$

(b) 
$$CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3$$

(c) 
$$CH_3 - C_{CH_3} = CH - CH_3$$

(d) 
$$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$$

- 55.  $\mathrm{CH_3CH_2} - \mathrm{OH}$  ও  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{O} - \mathrm{CH_3}$  পরস্পর কী ধরনের সমাণুতা প্রদর্শন করে?
  - (a) মেটামারিজম
- (b) টটোমারিজম
- (c) কার্যকরী মূলক সমাণুতা (d) শিকল সমাণুতা
- $H_2C = CH CH = CH_2$  এর IUPAC নাম নিচের কোনটি? 56.
  - (a) বিউট -1, 3 ডাই-ইন
- (b) 2,3- বিউটা ডাই-ইন
- (c) 1, 4 বিউটা ডাই-ইন (d) 2, 4- বিউটা ডাই-ইন
- নিম্নের কোনটি লুকাস বিকারকের উপাদান? 57.
- (b) HBr
- (c) HI
- (d) CH<sub>4</sub>
- 58. ব্রোমো অ্যালকেনের সাথে জলীয় NaOH এর বিক্রিয়াটি নিম্নের কোন কৌশলে হয়?
  - (a) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন
  - (b) কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন
  - (c) অপসারণ বিক্রিয়া
  - (d) সংযোজন বিক্রিয়া

#### নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CI + KOH (alc) - A \xrightarrow{O_3} B \xrightarrow{Z_n} C + D$$

- 59. উদ্দীপকের যৌগগুলোর ক্ষেত্রে -
  - (i) A প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়
  - (ii) নিউক্লিয়ফিলিক যুত বিক্রিয়ায় C অপেক্ষা D অধিক সক্রিয়
  - (iii) C ও D উভয় DNPH এর সাথে হলুদ বর্ণ সৃষ্টি করে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (con.) → A Sn, HCl → B; B যৌগটি-60. HNO<sub>3</sub> (con.)
  - (i) অমুধর্মী
- (ii) ক্ষার ধর্মী
- (iii) এর কার্যকারীমূলক অর্থো-প্যারা নির্দেশক নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- গ্রিগনার্ড বিকারক  $+R CHO \longrightarrow X$ , এখানে X কী? 61.
  - (a) 1° অ্যালকোহল
- (b) 2° অ্যালকোহল
- (c) জৈব এসিড
- (d) কিটোন
- কার্যকরী মূলকের সক্রিয়তার অগ্রাধিকারের সঠিক ক্রম-62.
  - (a) -CHO > -CO > -SH > -OH
  - (b)  $-COOH > -CONH_2 > -NH_2 > -NO_2$
  - (c)  $-COOH > -CONH_2 > -C \equiv C \rightarrow -SH$
  - (d)  $-CN > -COX > -OH > NH_2$

নিচের **উদ্দীপকের আলোকে প**রবর্তী প্রশ্নের উত্তর <sub>দাও</sub> ইথাইন  $+ H_2 \xrightarrow{Pb+BaSO_4} X$ 

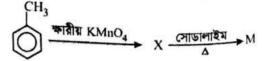
- X যৌগের-63.
  - (i) ওজোনীকরণে 1 মোল O<sub>3</sub> প্রয়োজন
  - (ii) সম্পৃক্ততা পরীক্ষায় ক্ষারীয় KMnO4 ব্যবহৃত হয়
  - (iii) H<sub>2</sub>O এর সাথে সংযোজন বিক্রিয়ায় অ্যালকোংল উংশ্ব নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d)  $_{l,\,ll,\,lll}$
- $\mathrm{CH_3} \mathrm{I} + \mathrm{KCN} \xrightarrow{\Delta} \mathrm{A}$  ; এখানে  $\mathrm{A}$  কে আর্দ্র বিশ্লেষণ ক্র পাওয়া যায় –
  - (i) CH<sub>3</sub>OH (ii) CH<sub>3</sub>COOH (iii) NH<sub>2</sub> নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) 1, 11, 111
- $CH_3 N CH CH_2 CH_3$ ; 65. CH<sub>3</sub>

যৌগটির IUPAC পদ্ধতিতে নাম হল-

- (a) 2-(N-ইথাইল N মিথাইল) 3 মিথাইল বিউটেন
- (b) 2-(N-ইথাইল N মিথাইল অ্যামিনো) বিউটেন
- (c) 3 (N মিথাইল অ্যামিনো) 4 মিথাইল পেটেন
- (d) 1-(N-ইথাইল-N মিথাইল অ্যামিনো) বিউটেন
- C4H10O এর জন্য সর্বোচ্চ কতটি ইথার যৌগের সমাণু গর্জ 66. যায়?
  - (a) 3

- $R CHO + [O] \xrightarrow{H_2SO_4} X \xrightarrow{NH_3} M + H_2O; M$ 67. কার্যকরী মূলক কোনটি?
- - (a) -CO (b) -CHO (c)  $-CONH_2$  (d) -COOH
- $CH_3CHO + RMgX \rightarrow যুত যৌগ \xrightarrow{H_2O/H^+} M$ M যৌগ শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়-
  - (i) Na
- (ii) ZnCl2 + পাঢ় HCl
- (iii) Br2
- নিচের কোনটি সঠিক? (b) ii, iii

- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও



- উদ্দীপকের X যৌগটির নাম কী? 69.
  - (a) ইথানয়িক এসিড
- (b) বেনজিন
- (c) বেনজালডিহাইড
- (d) বেনজোয়িক <sup>এসিড</sup>

- ক্র্মাণাকর উপস্থিতিতে ক্লোরিন এর সাথে বিক্রিয়ায় জীবাণুনাশক উৎপন্ন করে
- (ii) একে ওজোনোলাইসিস করলে গ্লাইঅক্সাল পাওয়া যায় (ii) রেজোন্যাব্দ প্রদর্শন করে না
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (b) i, iii (a) i, ii
- (c) ii, iii (d) i, ii, iii
- 1, 2- **ডাইমিথাইল** সাইক্লোপ্রোপেন প্রদর্শন করে-
- (a) চেইন সমাণুতা
- (b) অবস্থান সমাণুতা
- (c) জামিতিক সমাণুতা
- (d) কার্যকরীমূলক সমাণুতা
- আরোমেটিক যৌগের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?
- (a) **ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রি**য়া দেয়
- (b) সমতলীয় কাঠামোতে (4n + 2) সংখ্যক π ইলেকট্রন থাকে
- (c) সংযোজন বিক্রিয়া দেয়
- (d) **আলো**ক সক্রিয়
- 13. CH<sub>3</sub>ONa + CH<sub>3</sub>Cl → CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub> + NaCl ;উপরের নাম কী?
  - (a) **উর্টজ** বিক্রিয়া
- (b) উটজ ফিটিগ বিক্রিয়া
- (c) উইলিয়ামসন বিক্রিয়া
- (d) ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া
- 14 C4H9OH লুকাস বিকারকের সঙ্গে (5-10) মিনিটে সাদা **অধ্যক্ষেপ দেয়। অ্যালকোহলটি**র নাম কী?
  - (a) বিউটানল-1
- (b) বিউটানল-2
- (c) 2-মিথাইল প্রোপানল-1 (d) 2-মিথাইল প্রোপানল-2
- 15. কেন্দ্রাকর্ষী বিকারকের প্রতি কোনটি অধিক সক্রিয়?
  - (a) CH<sub>3</sub>CHO (b) CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>
  - (c) H CHO (d) CH3CH2CHO
- %.  $CH_3 CH_2 CH_2Br + Na \xrightarrow{Sep ইথার} M$ ; এক্ষেত্রে 'M' যৌগটির নাম কী?
  - (c) প্রোপিন (d) হেক্সন (a) হেক্সিন (b) প্রোপেন
- <sup>77</sup>. **নিচের কোনটি অ্যারোমেটিক** যৌগ নয়?

- (d)
- <sup>१६</sup> হেক্সিন-3 কোন প্রকারের সমাণুতা প্রদর্শন করে?
  - (a) সিস্ ট্রাব্দ সমাণুতা
- (b) আলোক সমাণুতা (d) এনানসিওমার
- (০) কাৰ্যকরী মূলক সমাণুতা <sup>19</sup> কাইরাল কেন্দ্রবিশিষ্ট 1° অ্যালকোহল কোনটি?
  - (a) 2-মিথাইল-2-বিউটানল
- (b) 2-মিথাইল -1-বিউটানল
- (c) বিশ্বটান্থা-2
- (d) 3- মিথাইল বিউটানল -1
- <sup>86</sup> C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> X (H), Sn/HCl. Y; ইলেকট্রনাক্ষী
  - **প্রতিহাপন বিক্রিয়ায় নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?**
  - (a)  $Y > X > C_6 H_6$
- (b)  $X > Y > C_6 H_6$ (d)  $X > C_6 H_6 > Y$
- (e)  $Y > C_6H_6 > X$ কোন স্ক্রালকোহলটি নিরুদিত হয়ে আলিকিন গঠন করতে পারে না?
  - (a) CH<sub>3</sub>OH
  - (c) CH3CH(OH)CH3
- (b) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (d)  $CH_3CH_2C(OH)(CH_3)_2$

## Educationblog24.com

#### व्रप्रायत २य পত्र: ज्यध्याय-०२

- 82 অ্যালকাইন-1 শনাক্তকরণে ব্যবহৃত বিকারক কোনটি?
  - (a) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl
- (b)  $Br_2 + H_2O$
- (c) ZnCl<sub>2</sub> + HCl (d)  $C_6H_5 - MgBr$ 83. আলোক সমাণুতার ক্ষেত্রে সমাণুসমূহ-
  - (i) দ্বিবন্ধনযুক্ত হয়
- (ii) পরস্পর এনানসিওমার
- (iii) দর্পন প্রতিবিম্ব হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
  - (b) ii, iii
    - (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 84. 2,3 - ডাইক্রোরোবিউটেন যৌগের বেলায়-
  - (i) দৃটি সদৃশ অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র আছে
  - (ii) এ সংকেতের d- সমাণু সম্ভব
  - (iii) এর একটি মেসো সমাণু রয়েছে
  - নিচের কোনটি সঠিক?
    - (a) i, ii
      - (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- 85. অপ্রতিসম যৌগ হলো-
  - (i) বিউটিন -1 (ii) বিউটিন -2 (iii) পেন্টিন -1
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i. ii
    - (b) ii, iii
- (c) i, iii (d) i, ii, iii
- 86. মনোহাইডিক আলকোহল শনাক্তকরণে-
  - (i) Na ধাতু ব্যবহৃত হয়
  - (ii) PCl<sub>5</sub> প্রয়োজন হয় (iii) স্যালিসাইলিক এসিড ব্যবহৃত হয়
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
    - (b) ii, iii
- (c) i, iii
- নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় গাঢ় H2SO4 এর ভূমিকা-87.
  - (i) বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পানি শোষণ করা
  - (ii) বিক্রিয়াকে সম্যুখবর্তী করা
  - (iii) নাইট্রোমূলক তৈরিতে অংশ নেয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

(d) i, ii, iii

- ফেহলিং দ্রবণে Cu2O এর লাল অধঃক্ষেপ দেয়-88.
  - (i) অ্যালডিহাইড (ii) ফরমিক এসিড (iii) গ্লুকোজ নিচের কোনটি সঠিক?
    - (a) i, ii
- (b) ii. iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

(d) i, ii, iii

(d) i, ii, iii

- টলেন বিকারক ও ফেলিং দ্রবণকে বিজ্ঞারিত করে-89.
  - (i) R-CHO
  - (ii) C6H12O6
  - (iii) সুক্রোজ(C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>)
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (b) ii, iii (c) i, iii (a) i, ii
- आामिष्ठाइष ७ किट्टीत्नत मस्या भार्थका निक्रभरणत अना 90.
- ব্যবহৃত হয় -(i) ট্রেলন বিকারক (ii) IR বর্ণালি (iii) 2,4-DNPH নিচের কোনটি সঠিক?
  - (c) i, iii (b) i, ii (a) i

পরিবর্জনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...



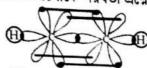
# Educationblog24.con

## HSC ব্রম্নব্যাংক ২০২৫

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও: অধিক অ্যালকোহল $(C_2)$  + গাঢ়  $H_2SO_4 \xrightarrow{140^{\circ}C}$  'A' যৌগ

- 'A' যৌগটির কার্যকরী মূলক নিচের কোনটি? 91. (a) -- CHO
  - (c) -COOH (d) -C = C -

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:



- উদ্দীপকের অরবিটাল গঠনের যৌগটির বৈশিষ্ট্য হলো-92.
  - (i) যৌগটিতে C পরমাণুর sp সংকরণ ঘটেছে
  - (ii) যৌগটির পলিমার যৌগ হলো বেনজিন
  - (iii) এটি ইলেকট্রনাকষী যুত বিক্রিয়া দেয় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii

(b) C - O - C

- (d) i, ii, iii
- $60^{\circ}$ C তাপমাত্রায়  $2\%~{
  m HgSO_4}~{
  m G}~20\%~{
  m H_2SO_4}$  মিশ্রণের 93. উপস্থিতিতে যৌগটি তৈরি করে-
  - (a) মিথান্যাল (b) মিথানল (c) ইথান্যাল (d) ইথানল নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও: আলকাইন (C = 2)  $\xrightarrow{\text{Fe মল}}$  A যৌগ $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl},\text{AlCl}_3}$  B যৌগ
- উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় অ্যালকাইন যৌগটির বৈশিষ্ট্য-94.
  - (i) মৃদু অমুধর্মী
  - (ii) অণুস্থিত প্রতিটি C পরমাণু sp সংকরিত
  - (iii) যুত বিক্রিয়া দেয়
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- 95. উদ্দীপক মতে -
  - (i) A যৌগটি আরোমেটিক যৌগ
  - (ii) B যৌগটি অ্যারোমেটিক নয়
  - (iii) B অপেক্ষা A যৌগ কম সক্রিয়
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দূটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- X যৌগ  $\xrightarrow{[0]}$  প্রোপানোন  $\xrightarrow{[0]}$  Y যৌগ  $+CO_2 + H_2O$
- X যৌগটি নিচের কোনটি? 96.
  - (a) ইথানল
- (b) প্রোপানল -2
- (c) প্রোপান্যাল
- (d) ইথান্যাল
- Y যৌগটির বেলায় কোনটি সঠিক হবে? 97.
  - (a) মিষ্টি স্বাদযুক্ত
  - (b) ডাইমার গঠন করে
  - (c) পানিতে অদ্রবণীয়
  - (d) এস্টার যৌগ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $A \xleftarrow{\text{LiAIH}_4} \left[ R - \text{CONH}_2 \right] \xrightarrow{\text{KOH, Br}_2} B$ 

- উদ্দীপকের 'A' যৌগ ও 'B' যৌগ হলো-98.
  - (ii) অ্যামিন (iii) ক্ষারক (i) সমগোত্রক নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

'B' যৌগটি HNO2 এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় কী উৎপদ কি 99.

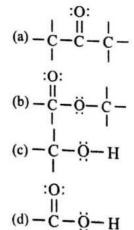
- (a) অ্যালকোহল
- (b) অ্যালডিহাইড
- (c) কিটোন
- (d) হাইড্রোকার্বন

(c) বিবেশন নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দ্বীত 3° ज्यानरकार्य  $(X) \leftarrow RMgX \xrightarrow{A} (Y) 2° ज्यानिकार$ এক্ষেত্রে 'A' যৌগটি টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া ১ কিন্তু 'B' যৌগটি তা করে না।

- 100. RMgX এর সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী যৌগ দুটির মান
  - (i) 'A' যৌগটি H-CHO ছাড়া অন্য অ্যালডিহাইড
    - (ii) 'B' যৌগ অ্যালডল বিক্রিয়া দেয়
    - (iii) 'A' ৰ 'B' উভয়ই কাৰ্বনিল যৌগ

#### নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d)  $_{1, 1_{1, 1_{1}}}$
- 101. উদ্দীপকের X ও Y যৌগ শনাক্তকরণে ব্যবহৃত বিকারক হলে
  - (a) Zn. Hg ও গাঢ় HCl
  - (b) NaNO2 ও গাঢ় HCl
  - (c) ZnCl2 ও লঘু HCl
  - (d) অনার্দ্র ZnCl2 ও গাঢ় HCl
- 102. CH<sub>3</sub> CH = CH<sub>2</sub> + HBr → A; এক্ষেত্রে 'A' যৌগটির নাম জ্
  - (a) 1-ব্রোমো প্রোপেন
- (b) প্রোপিন
- (c) 2-ব্রোমো প্রোপেন
- (d) প্রোপানোন
- 103. H<sub>2</sub>C = C(CH<sub>3</sub>) CH<sub>2</sub>OH; যৌগটির IUPAC নাম ক্রী
  - (a) 2-মিথাইল-প্রোপ-2-ইন-1-অল
  - (b) অ্যালাইল অ্যালকোহল
  - (c) মিথাইল ভিনাইল প্রোপানল
  - (d) 2-মিথাইল-1-প্রোপিন-3-অল
- 104. ইথিলিনে কার্বন-কার্বন বন্ধন দূরত্ব কত?
  - (a) 0.154 nm
- (b) 0.134 nm
- (c) 0.122 nm
- (d) 0.139 nm
- 105. কিটোনের কার্যকারী মূলকের গাঠনিক সংকেত-





## Educationblog2



CQ

[যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও]

٥

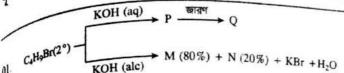
2

9

١

08.

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

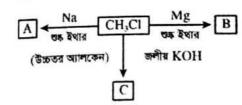


- (ক) কাইরাল কার্বন কাকে বলে?
- ্র্ব) এনানশিওমার কী? দুটি এনানশিওমার যৌগের উদাহরণ माउ।
- (গ) উদ্দীপকের Q যৌগের শণাক্তকরণ কীভাবে করা যায়-সমীকরণসহ লিখ?
- (ঘ) উদ্দীপকের M ও N যৌগের মধ্যে কোনটি সিস-ট্রান্স সমাণুতা প্রদর্শন করে? গঠনসহ ব্যাখ্যা কর।
- $CH_3CH_2 CH_2 Br + KOH (aq) \rightarrow X + KBr$
- (ক) রেসিমিক মিশ্রণ কাকে বলে?
- (व) মারকনিকভের নিয়ম উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উদ্দীপকের X যৌগ তৈরির কৌশল ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের X যৌগ শণাক্তকারী বিক্রিয়া প্রদর্শন পূর্বক যৌগটির কার্যকরী মূলক শনাক্ত কর।
- 450°C পলিমার (অ্যারোমেটিক যৌগ)
- (ক) মেসো যৌগ কাকে বলে?
- (খ) **অ্যামিনের ক্ষারধর্মীতা ব্যাখ্যা কর**।
- (গ) উদ্দীপকের X যৌগের অম্লধর্মীতা বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর।
- (ম) Y যৌগের অ্যালকাইলেশনের ফলে উৎপন্ন যৌগের রেজোন্যান্স প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।
- $\begin{array}{c|c}
   & & & & \\
   & & & \\
  \hline
   & & \\
  \hline
   & & \\
  \hline
   & & \\
  \hline
   & & \\
  \hline
   & & & & \\
  \hline
   & & &$ 
  - R = দু**ই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইল হ্যালাই**ড
  - (Φ) আলোক সমাণুতা কাকে বলে?
  - (४) আলকাইন -1 অম্লধর্মী ব্যাখ্যা কর।
  - (গ) **উদীপকের** B যৌগটির শনাক্তকরণ পরীক্ষা সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।
  - (ব) উদ্দীপকের D যৌগটি অ্যালডল ঘনীভবন নাকি ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে- কারণসহ ব্যাখ্যা কর।

- $CH_3 C \equiv CH \xrightarrow{Pd,BaSO_4} B$ 
  - (ক) ভায়াস্টেরিওমার কাকে বলে?
  - (খ) থায়োফিন একটি অ্যারোমেটিক যৌগ ব্যাখ্যা কর।
  - (গ) ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়ায় A ও B এর মধ্যে কোনটি বেশি সক্রিয়- ব্যাখ্যা কর।
  - (ঘ) উদ্দীপকের B যৌগ থেকে কি পলিমার উৎপন্ন করা সম্ভব? সম্ভব হলে সেই পলিমারের বাস্তবিক জীবনে প্রয়োগ ব্যাখ্যা কর।
- $3X \xrightarrow{\text{Fe}} Y \xrightarrow{\text{support} \text{Torse}} Z$ 
  - (ক) পলিমাকরণ বিক্রিয়া কাকে বলে?
  - (খ) রেসিমিক মিশ্রণ কীভাবে তৈরি হয়? ব্যাখ্যা কর।
  - (গ) উদ্দীপকের Y থেকে Z তৈরির বিক্রিয়া কৌশল ব্যাখ্যা কর।
  - (ঘ) উদ্দীপকের Z যৌগ থেকে মেটা উৎপাদ পাওয়া সম্ভব বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর।
- $C_4H_{10}O \xrightarrow{[0]} B$  यৌগ  $\xrightarrow{[0]} C$  यৌগ 07.

B যৌগটি 2,4 – DNPH এর সাথে হলুদ অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে কিন্তু ফেহলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে না।

- (ক) কার্বোনিয়াম আয়ন কাকে বলে?
- (খ) অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।
- (গ) B ও C যৌগের মধ্যে কোনটি কেন্দ্রাকর্ষী যুত বিক্রিয়া দেয় সমীকরণসহ লিখ।
- (ঘ) C যৌগটি টলেন বিকারককে বিজারিত করে না কিন্তু একই সমগোত্রীয় শ্রেণির প্রথম যৌগটি বিজারিত করে যক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর।



- (ক) মুক্তমূলক কাকে বলে?
- (খ) হাকেল তত্ত্ব বলতে কী বোঝ?
- (গ) উদ্দীপকের A, B ও C যৌগের গঠনসহ সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।
- উদ্দীপকের B যৌগের আর্দ্র বিশ্লেষণে প্রাপ্ত যৌগটি A এর সমগোত্রক'-বিশ্লেষণ কর। 8

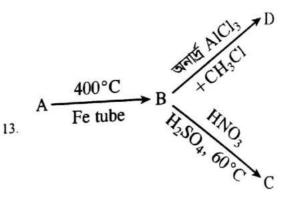
পরিবর্তনের প্রভ্যয়ে নিরম্ভর পথচলা.

Educati**and 2000 2000** 100 m

- KOH (জলীয়) → A

  O9. (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CCl KOH (অ্যালকোহলীয়) → B
  - (ক) মেটা নির্দেশক কাকে বলে?
  - (খ) —OH একটি অর্থো-প্যারা নির্দেশক ব্যাখ্যা কর।
  - (গ) A উৎপাদনের বিক্রিয়া কৌশল ব্যাখ্যা কর।
  - (घ) 'B এর ওজোনীকরণ এবং আর্দ্র বিশ্লেষণে দুইটি ভিন্ন
     কার্বনিল যৌগ পাওয়া যায়' -উব্ভিটি মূল্যায়ন কর। 8
- 10.  $P \xrightarrow{Fe} Q \xrightarrow{g\bar{g}_{7} \text{ aps}} R$ ; P যৌগটি দুই কার্বনবিশিষ্ট অসম্পৃক্ত যৌগ এবং ডাই অ্যাম্মিন সিলভার (I) নাইট্রেট এর সাথে বিক্রিয়া করে।
  - ক) কোন বিক্রিয়ার মাধ্যমে কার্বনিল মূলক মিথিলিন মূলকে রূপান্তরিত হয়।
  - (খ) টটোমারিজম একটি গতিশীল কার্যকরীমূলক সমাণুতা ব্যাখ্যা কর।
  - (গ) R যৌগ হতে কীভাবে Q যৌগ পাওয়া যায়? ব্যাখ্যা কর।
  - (घ) Q যৌগ হতে গ্লাইঅক্সাল প্রস্তুত প্রণালী বিক্রিয়াসহ আলোচনা কর।
- 11.  $C_6H_5MgX + H_2O \longrightarrow A + Mg(OH)X$ 
  - (ক) নিউক্লিওফাইল কাকে বলে?
  - (খ) ক্লিমেনসন বিজারণ বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।
  - (গ) 'A যৌগের অসম্পৃক্ততা বিশেষ ধরনের'-ব্যাখ্যা কর।
  - (ঘ) A যৌগ থেকে বেনজোয়িক এসিড প্রস্তুত প্রণালী আলোচনা কর।

- 12. শোয়েব রসায়ন পরীক্ষাগারে দৃটি পরীক্ষানল নিয়ে একচিত কি
  ক্যালসিয়াম মিথানোয়েট লবণ এবং অন্যটিতে শুক্ত কালস্কি
  ইথানোয়েট লবণ নিয়ে উভয়কে পৃথকভাবে শুক্ত পাত্র ক্র
  উৎপাদের শনাক্তকরণ পরীক্ষা দ্বারা সে নিশ্চিত হয় য় ঢ়য়
  দৃইটির একটি অ্যালডিহাইড এবং আরেকটি কিটোন
  - (ক) অলিফিন কাকে বলে?
  - (খ) ঘনীভবন পলিমাকরণ বলতে কী বোঝায়
  - (গ) শুক্ষ পাতন করার পূর্বে পরীক্ষানলদ্বয়ের লবণদয়কে মিনি করলে কোন অ্যালিডিহাইড উৎপন্ন হবে? বিক্রিয়ার ব্যাখ্যা কর।
  - শোয়েব কীভাবে উৎপাদদ্বয়কে শনাক্ত করেছিল কুলি
     মতামত দাও।



A = 2 কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইন।

- (ক) কার্যকরী মূলক কাকে বলে?
- (খ) রেসিমিক মিশ্রণ আলোক নিক্রিয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
- (গ) B যৌগ থেকে C যৌগ তৈরির কৌশল ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) ইলেকট্রোনাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় C এবং D য়েয় মধ্যে কোনটি অধিক সক্রিয়-অণুরণনসহ ব্যাখ্যা কর। §

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

২

01. c	02. b	03. a	04. b	05. c	06. b	07. a	08. b	09. d	10. d	11. b	12. d	13. c	14. d	15. c	16.0
18. a	19. d	20. c	21. b	22. b	23. b	24. c	25. с	26. с	27. a	28. a	29. b	30. b	31. d	32. b	33.0
35. c	36. b		38. d		40. a	41. c	42. b	43. c	44. b	45. b	46. c	47. b	48. d	49. b	50.0
52. c	53. d	54. c	55. c	56. a	57. a	58. b	59. b	60. c	61. b	62. b	63. b	64. c	65. b	00. 4	67.0
69. d	70. a	71. c	72. d	73. c	74. b	75. c	76. d	77. d	78. a	79. b	80. c	81. a	82. a	83. b	84.0
86. a	87. d		89. a	90. b	91. b	92. d	93. с	94. d	95. c	96. b	97. b	98. d	99. a	100. d	101.
103. a	104. b	105. a		-		-	-	-	•	-	- 40	-	E	-	-



রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০২

2CH3COOH P2O5 CH3 - C - O - C - CH3 + H2O

$$\Rightarrow CH_3 - CH_4 - CH_3 = CH_2 - CH_3$$

व्यक्ति मधापु = 3

প্রবর্ধ ZnCl<sub>2</sub> এবং গাঢ় HCl এর মিশ্রণকে লুকাস বিকারক বলে।

ে জ্ঞাসাইলেশন বিক্ৰিয়া:

(i) HC  $\equiv$  CH (1.20Å), < CH<sub>2</sub> = (1.34 Å)

বিক্রিয়কের কার্বন-কার্বন বন্ধন দৈর্ঘ্য এর সমসংখ্যক কার্বনবিশিষ্ট

আনকিন অপেক্ষা কম।

গ্ৰ. CI — C\* — Н ; CH<sub>3</sub> — CHCI — COOH এ কাইরাল কার্বন রয়েছে

স্তই এটি আলোক সমাপুতা প্রদর্শন করবে।

$$NH_2$$
  $N_2C1$   $N_2C$ 

 $CH_3 - 1 \xrightarrow{KCN} CH_3 - CN \xrightarrow{H_2O} CH_3 - COOH + NH_3$ 

$$CH_3 - C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{2\% H_3SO_4}$$

$$CH_3 - C = CH_2 \xrightarrow{\text{recents}} CH_3 - C - CH_3$$

Y বা প্রোপানোন কেন্দ্রাকষী যুত, হ্যালোফরম, অ্যালডল ঘনীভবন

CH<sub>3</sub>-CH-CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>-CH-CH<sub>3</sub>

+ HCl

TEXTURE TO

CH<sup>3</sup>-CH-CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>-CH-CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>-CH-CH-CH<sub>3</sub>

এখানে n – প্রোপাইল বেনজিন তৈরি না হয়ে 180- প্রোপাইল বেনজিন তৈরি হয়। কেননা প্রথম ধাপে উৎপক্ষ 1° কার্বোক্যাটায়ন  $\mathrm{CH_3CH_2CH_2}$  পূর্নবিন্যন্ত হয়ে অধিক স্থায়ী 2° কার্বোক্যাটায়ন  $\mathrm{CH_3} - \mathrm{CH} - \mathrm{CH_3}$  উৎপক্ষ হয়। তাই, বিক্রিয়াটিতে আইনোপ্রোপাইল বেনজিন উৎপক্ষ হয়।

47. হাকেল তত্ব অনুযায়ী π ইলেকটুনের সংখ্যা হবে, (4n + 2) যোখানে n এর মান 0,1,2,3 ...... etc. হতে পারে।

் আরোমেটিক যৌগে সর্বনিমু সঞ্চারণশীল π ইলেকট্রন সংখ্যা হবে = (4 × 0 + 2) = 2 [∴ n = 0 হলে সর্বনিমু π ইলেকট্রন হবে]

49 
$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KOH (aq)} CH_3CH_2OH \xrightarrow{Al_2O_3} CH_2 = CH_2 \xrightarrow{KOH} CH_2 - CH_2$$

54. 
$$CH_3$$
  $C = 0 O = C$   $CH_3$   $CH_$ 

59.  $CH_3CH_2CH_2CI \xrightarrow{KOH (alc)} CH_3CH = CH_2 \xrightarrow{O_3}$   $CH_5 \xrightarrow{CH_5} CH_7 \xrightarrow{Z_D} CH_3CHO + HCHO$   $CH_6 \xrightarrow{CH_7} CH_7 \xrightarrow{COOM} COOM$ 

৯লেক সমন্
 উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি হলো-

$$HC \equiv CH \xrightarrow{Fe \Rightarrow A} C_6 H_6 \xrightarrow{CH_3 CLAICI_3} OH_3 + HCI$$

বেনজিন ও টলুইন উভয় অ্যারোমেটিক যৌগ। টলুইনে মিথাইল ইলেকট্রন দাতা গ্রুপ, সুতরাং, টলুইন অপেক্ষা বেনজিন কম সক্রিয়।

Сн, -С

100.  $A \Rightarrow R - CHO$   $B \Rightarrow R - CO - R$ 

ইতাশাগ্রস্তরা বাতাস দেখেও হতাশ হয়, আশাবাদীরা আশা করে বাতাস একসময় বন্ধ হবে; কিন্তু বাস্তববাদীরা সেই একই বাতাসে পাল তুলে এর সুফল ভোগ করে। - William Arthur Ward

"

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নির্দ্তর পথচলা.



# পরিমাণগত রসায়ন

সৃজনশীল (গ) ও (ঘ) নং প্রশ্নের জন্য এ অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহ:

> সৃজ	নেশীল (গ	গ) ও (ঘ) নং প্রশ্নের জন্য এ অধ্যায়ে	N O 4 2		যে বোর্ডে যে বছর এসেছে		
			যতবার প্র		CQ		
গুরুত্ব	টপিক	টপিকের নাম	গ্	ঘ			
00	T-01	রাসায়নিক গণনা ও সমীকরণ-ভিত্তিক সমাধান	2	1	Ctg.B'23; MB'21; JB'17  RB'23, 22, 21, 19; Ctg.B'23, 22, 17; SB'23, 22, 2		
000	T-02	ঘনমাত্রা ও pH	23	17	RB 23, 22, 21, 19, 17; CB 23, 22; Din.B 23, 19, 1 JB 23, 22, 21, 19, 17; CB 23, 22; Din.B 23, 19, 1 MB 23, 22; BB 22, 19; DB 21; All B 18 DB 23, 19, 17; RB 23, 22; CB 23, 22; MB 23		
000	T-03	অমু ক্ষার, টাইট্রেশন	5	9	DB'23, 19, 17, RB 25, Ctg.B'21, 19; JB'21, 19; Din.B'17; DB'23, 21, 19; RB'23, 22; Ctg.B'23, 21, 19		
000	T-04	জারণ-বিজারণ সমতাকরণ	20	9	SB'23, 21; BB'23; CB'23, 21; Din.B'23, 1		
000	T-05	জারণ-বিজারণ টাইট্রেশন	3	10	SB'23, 21; BB'23, 22, 19; CB'23, 22, 21; Dm.B'23 RB'21, 19; Ctg.B'21		
00	T-06	আয়োডোমিতি, আয়োডিমিতি	1	2	CB'19; BB'17		
		প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ	-	-	-		
00	T-07	ভেজাল সংক্রান্ত ও বিশুদ্ধতা	2	16	DB'23, 22, 21; RB'23, 22, 19; MB'23, 22, 21; CgB 21, 19; Din.B'22, 19; JB'22; BB'21, 17; All B'18		

CQ প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক প্রশ্ন (গ ও ঘ) ও নমুনা উত্তর

T-01: রাসায়নিক গণনা ও সমীকরণ-ভিত্তিক সমাধান

#### Concept

সব রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলোতেই আমরা দেখতে পাই যে নির্দিষ্ট পরিমাণ বিক্রিয়ক অপর একটি বিক্রিয়কের নির্দিষ্ট পরিমাণের সাথে বিক্রিয়াক্ষ নির্দিষ্ট পরিমাণ উৎপাদ উৎপন্ন করে। রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে উৎপাদের পরিমাণ এবং উৎপাদের পরিমাণ থেকে বিক্রিয়েল্প পরিমাণের হিসাব করা হয় তাকে স্টয়কিওমিতি (Stoichiometry) বলে। রাসায়নিক সমীকরণ থেকে মোলার হিসাব সংক্রান্ত যে তথ্যসমূহ শো যায় তা ঐ বিক্রিয়ার স্টয়কিওমিতি।

সহজ্ঞ কথায় Stoichiometry হচ্ছে কোনো বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরিমাণ নির্ণয়ের পদ্ধতি। যেমন-

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

একটি বিক্রিয়া হলে স্টয়কিওমিতি অনুসারে তাদের মোলের সহগ অনুপাত হবে,

$$\frac{n_A}{a} = \frac{n_B}{b} = \frac{n_C}{c} = \frac{n_D}{d}$$

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

এই বিক্রিয়ায় প্রতিটি উপাদানের শ্টয়কিওমিতিক অনুপাত সবসময় সমান হবে। অর্থাৎ

$$\frac{n_{H_2}}{2} = \frac{n_{O_2}}{1} = \frac{n_{H_2O}}{2}$$

আরো একটি বিক্রিয়া খেয়াল করি,

$$2CH_3OH + 3O_2 = 2CO_2 + 4H_2O$$

এই বিক্রিয়ার জন্য,  $\frac{n_{CH_3OH}}{2} = \frac{n_{O_2}}{3} = \frac{n_{CO_2}}{2} = \frac{n_{H_2O}}{4}$ 





## Educationblog2

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

03.

[Ctg.B'23]  $O_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$ 

(ii)  $KClO_3 \xrightarrow{\Delta} O_2 + KCl$ 

(ii) মেটেড (i) নং ও (ii) নং বিক্রিয়ায় STP তে 50L করে অক্সিজেন (বি) করেতে একই পরিমাণ H.O. তৈরি করতে একই পরিমাণ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> এবং KClO<sub>3</sub> প্রয়োজন হবে কি? উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি-

5 মোল অক্সিজেনের জন্য প্রয়োজন = 5 মোল  ${
m H_2O_2}$ 

 $_1$ মোল অক্সিজেনের জন্য প্রয়োজন =1 মোল  $\mathrm{H_2O_2}$ 

 $_{22.4}$  লিটার অক্সিজেনের জন্য প্রয়োজন =1 মোল  $_{12}\mathrm{O}_{2}$ 

্রালিটার অক্সিজেনের জন্য প্রয়োজন =  $\frac{1}{22.4}$  মোল  $\mathrm{H_2O_2}$ 

50 লিটার অক্সিজেনের জন্য প্রয়োজন  $= \frac{50}{22.4}$  মোল  $\mathrm{H_2O_2}$ 

 $=\frac{50}{22.4} \times 34$ gm = 75.9g H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

খাবার, (ii) নং বিক্রিয়াটি: 2KClO<sub>3</sub> —→ 3O<sub>2</sub> + 2KCl

3 মোল 02 এর জন্য প্রয়োজন = 2 mole KClO2

⇒ 3 × 22.4L O₂ এর জন্য = 2 mol KClO₃

⇒ 50L  $O_2$  এর জন্য প্রয়োজন=  $\frac{2 \times 50 \times 122.5}{3 \times 22.4}$  = 182.29g KClO<sub>3</sub>

অর্থাৎ, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> এবং KClO<sub>3</sub> এর পরিমাণ সমান নয়।

💆 0.55 g বিশুদ্ধ চুনাপাথর 55 mL HCl দ্রবণে দ্রবীভূত করা হলো। দ্রকাটি পূর্বরূপে প্রশমন করতে অতিরিক্ত 28 mL 0.4 M NH₄OH দ্রবণ প্রয়োজন।

(গ) কত অণু গ্যাসীয় পদার্থ উৎপন্ন হবে যখন উদ্দীপকের বিশুদ্ধ বস্ত্রকে তাপীয় বিয়োজন করা হয়?

উত্তর: CaCO<sub>3</sub>  $\stackrel{\Delta}{\longrightarrow}$  CaO + CO<sub>2</sub>(g) (5)

100g CaCO3 হতে গ্যাসীয় পদার্থ উৎপন্ন হয়

 $= 6.023 \times 10^{23}$  টি অণু

0.55g CaCO<sub>3</sub> হতে গ্যাসীয় পদার্থ উৎপন্ন হয়

 $=\frac{0.55}{100} \times 6.023 \times 10^{23} = 3.31265 \times 10^{21}$  টি অণু

উদ্দীপকের বিশুদ্ধ বস্তুকে তাপীয় বিয়োজন করা হলে

 $3.31265 imes 10^{21}$  টি গ্যাসীয় অণু উৎপন্ন হয়।

(i) পটাসিয়াম ক্লোরেট  $\overset{\Delta}{ o}$  A(g) + KCl(s)

(ii)  $Zn(s) + H_2SO_4$  (लघू)  $\rightarrow B(g) + ZnSO_4$ 

(গ) উদ্দীপকে 0.07g পরিমাণ A উৎপন্ন করতে কত গ্রাম বিক্রিয়কের প্রয়োজন?

(11) উত্তর: উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি পূর্ণ করে পাই,

 $2KClO_3 \xrightarrow{2(39.1+35.5+16\times3) = 245.2 \text{ gm}} \xrightarrow{\Delta} 3O_2(g) + 2KCl(s)$ 

বিক্রিয়া হতে, 96gm O<sub>2</sub> অর্থাৎ A উৎপ**ন্ন করতে বিক্রি**য়ক প্রয়োজন = 245.2 gm

 $1 \text{ gm } O_2$  অর্থাৎ A উৎপন্ন করতে বিক্রিয়ক প্রয়োজন  $= \frac{245.2}{96} \text{ gm}$ 

: 0.07gm 02 অর্থাৎ A উৎপন্ন করতে বিক্রিয়ক প্রয়োজন

 $=\frac{245.2\times0.07}{96}=0.1788\,\mathrm{gm}$ 

∴ বিক্রিয়ক প্রয়োজন 0.1788 gm

#### T-02: ঘনমাত্রা ও pH

### Concept

#### মোলারিটি: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের গ্রাম আণবিক ভর বা মোল সংখ্যাকে উক্ত দ্রবণের মোলারিটি भागाविषि বা মোলার ঘনমাত্রা বলে। একে M দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এখানে, M = mol/litre বা $molL^{-1}$ . প্ৰকাশ ও একক মোলারিটির সংজ্ঞায় দ্রবণকে আয়তন এককে প্রকাশ করা হয়েছে। আয়তন তাপমাত্রার সাথে পরিবর্তনশীল তাই দ্রবণের শোলারিটির সাথে মোলারিটিও তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল। তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে আয়তন বৃদ্ধি পায় বলে দ্রবণের মোলারিটি হ্রাস পায়। তাপমাত্রার সম্পর্ক

#### শতকরা ভর:

2 Sarger	জ্ব করের জরের পরিমাণকে শতকরা ভর বলা হয়।
नरका	প্রতি 100 ভাগ ভরের দ্রবণে দ্রবীভূত থাকা দ্রবের ভরের পরিমাণকে শতকরা ভর বলা হয়।
হাকাশ	% (w/v) অথবা % (w/w) প্রতীক দ্বারা। দ্রবের ভর (g)
সমীকরণ	দ্বের শতেকরা ভর $\%(W/V) = \frac{1}{100}$
	দ্ৰের শতকরা ভর % (w/w) = $\frac{\text{Bran on }(g)}{\text{(দ্ৰের ভর + ਸ)বংকর তর)g}} \times 100 = \frac{\text{সংবর তর }(g) \times 100}{\text{স্তবংবের তর }(g)}$

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নির্দ্তর পথচলা.



# Education blog 4 con

### HSC প্রম্নব্যাংক ২০২৫

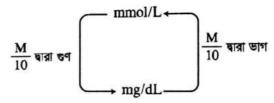
#### পিপিএম (ppm) ও পিপিবি (ppb):

	ppm (parts per million) একক দ্বারা দ্রবের ভরকে প্রবণ বা নিএগের ভরের দশ লক্ষ
পিপিএম (ppm)	অংশরূপে প্রকাশ করা হয়।  সংশরূপে প্রকাশ করা হয়।  সংগ্রাপ
	পিপিএম, $ppm(w/w) = \frac{gcqa ভq (g) \times 10^6}{(gcqa ভq + gcqa ভq eq s)g} = \frac{gcqa ভq (g) \times 10^6}{gcqcqa ভq (g)}$
পিপিবি (ppb)	ppb (parts per billion) এককে সৃক্ষ্ম পরিমাণে দ্রবকে প্রকাশ করা হয়।
মোলারিটি ও পিপিএম	1  ppm = 1  mg/kg = 1  μg/g, 1  ppm = 1  mg/L = 1  μg/mL
(ppm) এর সম্পর্ক	মালারিটি বা মোলার ঘনমাত্রা, $S = \frac{ppm  a  ext{d}  ext{d}  ext{d}}{M}  imes 10^{-3}$

#### সূত্রাবলী ও ব্যবহৃত প্রতীকসমূহ:

	সূত্ৰাবলি	ব্যবহৃত প্রতীকসমূহ
(i)	মৌল সংখ্যা, $n=\frac{\sin x}{\sin 4 \cos x}=\frac{\sin x \cos x}{22.4}=\frac{N}{N_A}=\frac{V_{SATP}(L)}{24.78}$	n = মোল সংখ্যা
(ii)	মোলারিটি, $S = \frac{w \times 1000}{M \times V}$ [V = mL এককে]	$N_A =$ অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা (6.023 $\times$ 10 <sup>2</sup>
(iii)	$ppm = \frac{n \times M \times 10^6}{1000}$	N = নমুনায় উপস্থিত অণুর সংখ্যা
(iv)	মোলারিটি = $\frac{\text{শতকরা} \times 1000}{\text{M} \times 100} = \frac{10x}{\text{M}} [x = \text{শতকরা}]$	ppm = parts per million, 10 <sup>6</sup>
(v)	$rac{V_A M_A \; ( ext{d} সভ)}{V_B M_B \; (lpha is a ca)} = rac{ ext{d}  ext{J} ( ext{sign} \; x)  ext{e} \pi i x ( ext{sign}) \; (a)}{ ext{a} \pi i x ( ext{c} x) \pi i x ( ext{sign}) \; (b)} \Rightarrow b V_A M_A = a V_B M_B$	

#### ♦ mmol/L এবং mg/dL এককের পারস্পরিক রূপাস্তর:



[এখানে, M = যৌগটি আণবিক ভর]

লঘুকরণের মূলনীতি: দ্রবণে দ্রবের পরিমাণ একই থাকবে কিন্তু দ্রবণের আয়তন পরিবর্তিত হবে। আয়তনের পরিবর্তনের ফলে দ্রবণের <sup>ঘনমার্ক</sup> পরিবর্তিত হবে। যেমন: অর্ধেক গ্লাস চিনির শরবতে পানি যোগ করে পূর্ণ করা হলে শরবতের মিষ্টত্ব কমে যায়। এখানে চিনি বা দ্রবের <sup>পরিব</sup> একই থাকলেও পানি অর্থাৎ দ্রাবকের আয়তন বৃদ্ধি পায়।

আমাদের পূর্বের দ্রবণের দ্রব $n_1$  মোল এবং নতুন দ্রবণের দ্রব $n_2$  মোল হলে,  $n_1=n_2\cdots(i)$ 

আমরা জানি,

$$S = \frac{n}{v}$$
  $\forall i, n = SV$ 

অর্থাৎ, (i) নং হতে পাই,

$$V_1S_1=V_2S_2$$

অর্থাৎ, উচ্চ ঘনমাত্রার দ্রবণের মধ্যে প্রয়োজনীয় পানি যোগ করে নিমু ঘনমাত্রার দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়।

 $m V_1 =$  উচ্চ ঘনমাত্রার দ্রবণের প্রাথমিক আয়তন।

S<sub>1</sub> = উচ্চ ঘনমাত্রার দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা।

 $S_2=$  নিমু ঘনমাত্রার দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা।

 $V_2 =$  নিমু খনমাত্রার দ্রবণের আয়তন।

রসায়ন ২য় পত্র: ভাধ্যায়-০৩

সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

[RB'23]

4.9%
50 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
দ্রবণ
B-পাত্র
B-পাত্র

মের ৪ দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে তা pH গণনার মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর।

ন্তম্ভর:  $A \otimes B$  দ্রবণের প্রশমন বিক্রিয়া নিম্নরূপ:  $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ 

$$A_2$$
 পাত্রের দ্রবণে  $H_2$  SO $_4$  এর মোল সংখ্যা,  $A_1 = S_A \times V_A = \frac{W \times 1000}{M \times V_{mL}} \times V_A$ 

$$= \frac{4.9 \times 1000}{98 \times 100} \times 50 \times 10^{-3} : n_A = 0.025 \text{ mol}$$

B পাত্রের দ্রবণে NaOH এর মোল সংখ্যা,

 $n_{\rm B} = {\rm S_B} \times {\rm V_B} = 0.1 \times 100 \times 10^{-3} \, \div \, n_{\rm B} = 0.01 \, {\rm mol}$  মিশ্রিত দ্রবণের জন্য,

 $_{2
m mol}$  NaOH কে প্রশমিত করতে  $_{2}{
m SO}_{4}$  দরকার  $_{1}{
m mol}$  .  $_{0.01}$  mol NaOH কে প্রশমিত করতে  $_{1}{
m SO}_{4}$  দরকার  $_{2}^{0.01}$  mol =  $_{0.005}$  mol

মুর্থাৎ মিশ্রিত দ্রবণে অবশিষ্ট  $m H_2SO_4$  এর মোল সংখ্যা, m II = (0.025-0.005) mol = 0.02 mol মিশ্রিত দূরণে  $m H_2SO_4$  এর বিয়োজন,

$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^2 - 2S - S$$

মিল্লবে অবশিষ্ট H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর ঘনমাত্রা,

$$S = \frac{n}{V_{(L)}} = \frac{0.02}{0.150} = 0.1333 \text{ M}$$

$$[V_{total} = 150 \text{ mL} = \frac{150}{1000} \text{ L} = 0.15 \text{ L}]$$

pH = − log[H<sup>+</sup>] = − log(2 × 0.1333) = 0.57 < 7 ∴ মিপ্রিত দ্রবণের প্রকৃতি অম্লীয়।

[Ctg.B'23]

50 mL
2.5 M
HCI श्रव

- পি) 'A' ও 'B' পাত্রের দ্রবণ দুটি মিশ্রিত করে প্রাপ্ত মিশ্র দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।
- (ব) 'B' পাত্রের দ্রবণে 10 mL 5% (w/v) NaOH দ্রবণ বোগ করলে মিশ্র দ্রবণের প্রকৃতি কেমন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

- (গ) উত্তর: এখানে,  $\Lambda$  পারে দ্রবংগর খননারা,  $S_{\Lambda}=0.5M$ 
  - A MICA SITUEN,  $V_A = 40 \times 10^{-3} L$
  - B পারে সায়তন,  $V_B = 50 \times 10^{-3} L$
  - B পারে ঘনমারা,  $S_B = 2.5M$

মিলিত দ্বণের খনমাকা = <sup>১</sup>৫০ + ১৪০৪

 $= \frac{0.5 \times 40 \times 10^{-3} + 2.5 \times 50 \times 10^{-3}}{40 \times 10^{-3} + 50 \times 10^{-3}} = 1.611 M$ 

'A' ও 'B' পাত্রের দ্রবণ দৃটি মিশ্রিত করে প্রাপ্ত মিশ্র দ্রবণের ঘনমাত্রা 1.611M হবে।

- $(rac{w}{v})$  উত্তর:  $5\% \left(rac{w}{v}\right)$  মানে  $100~\mathrm{mL}$  দ্রবণে  $5\mathrm{g}$  NaOH আছে
  - $\therefore 1 \text{ mL দ্রবণে } \frac{5}{100} \text{ g NaOH আছে}$
  - $\therefore$  10 mL দ্রবংগ  $\frac{5}{100} \times 10 g$  NaOH আছে = 0.5 g

মোল সংখ্যা =  $\frac{0.5}{40}$  mole = 0.0125 mole

HCl এর মোল সংখ্যা =  $2.5 \times 50 \times 10^{-3} = 0.125$  mole

HCl + NaOH → NaCl + H2O

যেহেতু অন্ধের মোল সংখ্যা > ক্ষারের মোল সংখ্যা

্র দ্রবণটি অম্লীয় হবে।

'B' পাত্রের দ্রবণে 10 mL 5% (w/v) NaOH দ্রবণ যোগ করলে মিশ্র দ্রবণের প্রকৃতি অম্লীয় হবে।

50mL 0.21M 1.5g 10mL 0.4% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 조작의 NaOH 조작의 Y-পাত Y-পাত Z-পাত

- X-পাত্র Y-পাত্র Z-পাত্র (গ) Z-পাত্রে 40mL পানি যোগ করলে দ্রবণের ঘনমাত্রা কন্ত ppm হবে? হিসাব কর।
- উদ্দীপকের X-পাত্রের দ্রবণে Y ও Z-পাত্রের দ্রবণ বোগ
   করলে মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে তা বিশ্লেষণ কর।
- গে) উত্তর: 0.4% মানে 100mL দ্রবণে NaOH আছে 0.4g
  - .: 1 mL দ্ৰবণে NaOH আছে 0.4 100 g
  - $\therefore 10 \text{ mL দ্রবণে NaOH আছে } \frac{0.4 \times 10}{100} = 0.04 \text{g}$

এখন মোট আয়তন = (10 + 40)mL = 50mL = 0.05L [দ্রবের পরিমাণ ধ্রুবক]

50 mL দ্ৰবণে দ্ৰবীভূত আছে = 0.04g দ্ৰব

- $\therefore 1 \text{ mL দ্রবণে দ্রবীভূত আছে} = \frac{0.04}{50} \text{ g দ্রব}$
- $10^6 {\rm mL}$  দ্ৰবণে দ্ৰবীভূত আছে  $= \frac{0.04}{50} \times 10^6 = 800 {\rm ppm}$
- Z-পাত্রে 40mL পানি যোগ করঙ্গে দ্রবপের ঘনমাত্রা 800 ppm ppm হবে।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা..

### HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

Educatioक्राविक खेखा विकास के प्राप्त करा है ।

ষ্ঠের: X পাত্র হতে আগত  $H^+$  এর মোল সংখ্যা,  $n_{H^+}=2\times0.21\times50\times10^{-3}=21\times10^{-3} mol=21 m\ mol$  Y পাত্রে,  $n_{Na_2CO_3}=\frac{1.5}{106}=0.01415\ mol$   $=14.15\times10^{-3} mol=14.15 m\ mol$   $n_{OH^-}=14.15\times2=28.3\ m\ mol$  Z পাত্রে,  $n_{OH^-}=\frac{0.4}{10\times40}\times10^3=1\ m\ mol$ 

[1m mol =  $1 \times 10^{-3}$  mol]  $n_{OH^-}(total) = 29.3$  mmol > 21 m mol  $\therefore n_{OH^-} > n_{H^+}$ 

ক্ষারের মোল সংখ্যা > এসিডের মোল সংখ্যা

মিশ্রণটি ক্ষারীয় হবে।

04.

20 mL 0.2 g NaOH দ্ৰবণ পাত্ৰ-১ পাত্ৰ-২

- (গ) উদ্দীপকের পাত্র-১ এর দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে নির্ণয় কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের পাত্র-১ ও পাত্র-২ এর দ্রবণদ্বয়ের মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- (গ) উত্তর: 20 mL দ্রবণে NaOH দ্রবীভূত আছে = 0.2g
  - $\therefore 1 \text{mL}$  দ্রবণে NaOH দ্রবীভূত আছে =  $\frac{0.2}{20} \text{g}$
  - $\therefore 10^6 {\rm mL}$  দ্রবলে NaOH দ্রবীভূত আছে  $= \frac{0.2}{20} \times 10^6 {\rm g} = 10000$
  - ∴ উদ্দীপকের পাত্র-১ এর দ্রবণের ঘনমাত্রা 10000 ppm.

For MCQ: ppm =  $S \times M \times 10^3$ =  $\frac{1000 \times W}{V \times M} \times M \times 10^3 = \frac{1000 \times 0.2}{20} \times 10^3 = 10000$  ppm.

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের সংঘটিত বিক্রিয়া,

NaOH + HCl → NaCl + H2O

NaOH এর মোল সংখ্যা,

 $n_{NaOH} = \frac{W}{M} = \frac{0.2}{40} = 5 \times 10^{-3} \text{ mole}$ 

এবং HCl এর মোল সংখ্যা,

 $n_{HCl} = 15 \times 10^{-3} \times 0.5 = 7.5 \times 10^{-3} \text{mole}$ 

এখানে, n<sub>HCl</sub> > n<sub>NaOH</sub>

অতিরিক্ত এসিড থাকায় দ্রবণটি অয়ৣয়।

অতিরিক্ত মোল সংখ্যা,

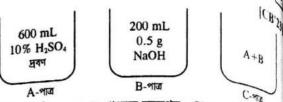
 $= 7.5 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3} = 2.5 \times 10^{-3}$  mole

 $\therefore$  H<sup>+</sup> এর ঘনমাত্রা =  $\frac{2.5 \times 10^{-3}}{(20+15) \times 10^{-3}}$  M = 0.071428M

 $pH = -\log[H^+] = -\log(0.071428) = 1.1461$ 

সূতরাং, উদ্দীপকের পাত্র-১ ও পাত্র-২ এর দ্রবণদ্বয়ের মিশ্রণের প্রকৃতি অম্লীয় হবে।

#### 05.



- A-পাত্র (ষ) উদ্দীপকের C-পাত্রের দ্রবণের pH এর মান কেমন হৈ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের C পাত্রে সংঘটিত বিক্রিয়া,  $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$   $10\%H_2SO_4$  মানে, 100mL দ্রবণে  $10gH_2SO_4$  থাকে  $\therefore 1mL$  দ্রবণে  $\frac{10}{100}gH_2SO_4$  থাকে

∴ 600mL দ্রবণে = 60g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> প্রি

 $H_2SO_4$  এর মোল সংখ্যা $=\frac{60}{98}=0.6122 \text{ mole}$ NaOH এর মোল সংখ্যা  $=\frac{0.5}{40}=0.0125 \text{ mole}$ 

2 মোল NaOH বিক্রিয়া করে = 1 মোল H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর স্ম

∴ 0.0125 মোল NaOH বিক্রিয়া করে =  $\frac{0.0125}{2}$ 

= 6.25 × 10<sup>-3</sup> mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর সাথে

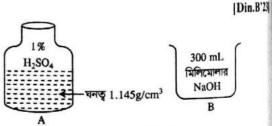
∴ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর অবশিষ্ট মোল = 0.6122 - 6.25 × 10<sup>-3</sup> = 0.60595 mole

 $\therefore \, \mathrm{H_2SO_4}$  এর ঘনমাত্রা  $= \frac{0.60595}{0.8} = 0.75743 \, \mathrm{M}$ 

 $pH = -\log[H^+] = -\log(2 \times 0.75743) = -0.18037<7$  সূতরাং, উদ্দীপকের C-পাত্রের দ্রবণের pH এর মান -0.1803

অর্থাৎ অম্লীয় হবে।

06.



(গ) A দ্রবণে এসিডের মোলারিটি নির্ণয় কর।

(গ) উন্তর:  $100 \, \mathrm{g}$  দ্রবর্ণে  $\mathrm{H_2SO_4}$  আছে  $1 \, \mathrm{g}$  দ্রবণের ভর,  $m=100 \, \mathrm{g}$  দ্রবণের ঘনত্ব,  $\rho=1.145 \, \mathrm{g} \, / \, \mathrm{cm}^3$  দ্রবণের আয়তন,  $V=\frac{\mathrm{m}}{\rho}=\frac{100}{1.145}=87.34 \, \mathrm{cm}^3=87.34 \, \mathrm{m}^3$  এখন, দ্রবের ভর,  $w=1 \, \mathrm{g}$  দ্রবের আণবিক ভর,  $M=98 \, \mathrm{g} \, \mathrm{mol}^{-1}$  দ্রবণের আয়তন,  $V=87.34 \, \mathrm{mL}$ 

আমরা জানি, দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা,  $S = \frac{1000W}{MV}$   $= \frac{1000 \times 1}{98 \times 8^{7.34}}$  = 0.11683 M

 $m ...~H_2SO_4$  দ্রবণটির মোলারিটি 0.11683~M

1

[MB'23]

250 mL 50 mL সেমিমোলার ডেসিমোলার ক্রিক পটাশ দ্রবণ দ্বিক্ষারকীয় অনু A-MI B-পাত্ৰ

্র্ণ) A-পাত্রে বিদ্যমান দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে নির্ণয় কর। (গ) A পাত্র ও B পাত্রের দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রণের প্রকৃতি ক্ষীরূপ হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: A পাত্রে, KOH এর V = 50 mL <sub>হনমাত্রা</sub>, S = 0.5 M; M<sub>KOH</sub> = 56.1

<sub>1L</sub> বা 1000 mL দ্ৰবণে দ্ৰব আছে 0.5 mol  $_{
m 1L}$ ৰা 1000 mL দ্ৰবণে দ্ৰব আছে 0.5 imes 56.1g

 $_{1L}$ ৰা  $_{1000}$  দূৰণে দূৰ আছে  $_{0.5} imes 56.1 imes 10^3 \mathrm{mg}$ 

 $= 28050 \text{ mgL}^{-1} [1 \text{ ppm} = \text{mgL}^{-1}]$ 

.. ppm ঘনমাত্রা = 28050 ppm

For MCQ: ppm ঘনমাত্রা

 $S_{ppm} = S \times M \times 10^3 = 0.5 \times 56.1 \times 10^3$ 

 $S_{ppm} = 28050 \text{ ppm}$ 

্ষ) **উত্তর:ধরি, B পাত্রের দ্বিক্ষা**রীয় অস্ল হলো H<sub>2</sub>SO₄

এর মোল সংখ্যা,  $n_A=S_A imes V_A=0.1~M imes 0.250~L$ 

 $n_A = 0.025 \text{ mol}$ 

B পাত্রে KOH ক্ষারের মোল সংখ্যা.

 $n_{B} = S_{B} \times V_{B} = 0.5 \text{ mol/L} \times 0.050 \text{ L}$ 

 $n_R = 0.025 \text{ mol}$ 

 $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$ 

ধরি, দ্বি-ক্ষারকীয় অম্ল = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

 $2 \mod KOH$  কে প্রশমিত করতে  $H_2SO_4$  লাগে  $1 \mod$ 

0.025 KOH কে প্রশমিত করতে  $H_2SO_4$  লাগে,

 $\frac{0.025 \times 1}{2}$  mol = 0.0125 mol

் দ্রবণে অতিরিক্ত H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> থাকবে,

(0.025 - 0.0125) mol = 0.0125 mol

অৰ্থাৎ মিশ্ৰণে 0.0125 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.025 mol KOH কে

প্রশমিত করে দ্রবণে 0.0125 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> অবশিষ্ট থাকবে

 $\cdot$  দ্রবণের ঘনমাত্রা  $S=rac{n}{v_L}=rac{n}{ ext{mixer}}$  (লটার)

0.0125  $\overline{V_{A}+V_{B}} = \frac{1}{(0.250+0.05)}$ = 0.0416 M

 $V_A = 250 \text{ mL} = 0.250 \text{ L}$  $V_B = 50 \text{ mL} = 0.05 \text{ L}$ 

 $H_2SO_4 = 0.0416 \text{ M}$ 

 $[H^+] = 2 \times S_{H_2SO_4} = 0.0833 \text{ M}$ 

 $PH = -\log[H^+]$ 

 $=-\log[0.0833] = 1.079 < 7$ 

<sup>স্তরাং</sup> মিশ্রণের প্রকৃতি অম্লীয়।

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩



[Ctg.B'22]

08.

20 mL সেমিমোলার ভেসিযোলার H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> जुबन MOH দ্রবণ A- পাত্র

-10 10 10

M এর পারমাণবিক ভর = 23

- (গ) 'B' পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা শতকরা এককে প্রকাশ কর।
- (গ) উত্তর: B পাত্রে, ডেসিমোলার NaOH অর্থাৎ 0.1 M NaOH দ্ৰবৰ্ণ আছে।

আয়তন, V = 100 mL

ঘনমাত্রা,  $S = 0.1M = 0.1 \text{ mol} L^{-1}$ ;

আণবিক ভর. M = 23 + 17 = 40

এখানে, 1000 mL দ্রবণে NaOH আছে 0.1 mol

1000 mL দ্রবণে NaOH আছে  $(0.1 \times 40)$ g = 4 g

100 mL দ্রবর্গে NaOH আছে  $\frac{0.1 \times 40 \times 100}{1000}$  g = 0.4g

বা, x = 0.4%

সূতরাং 'B' পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা শতকরা এককে 0.4% (w/V)

For MCQ: S =  $\frac{w \times 1000}{M \times V}$  [শতকরায় V = 100 mL হতে হবে]

$$\Rightarrow w = \frac{s \times v \times M}{1000} \Rightarrow w = \frac{s \times M \times 100}{1000} \Rightarrow w = \frac{s \times M}{10}$$

$$\Rightarrow w = \frac{0.1 \times 40}{10} : w = x\% = 0.4\%$$

09.

680 mL 440 mL 250 mL 0.15 M 0.1 M0.25 M HCl দ্ৰবণ NaOH Ш

[SB'22]

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

- (গ) উদ্দীপকে (III) নং পাত্রের দ্রবণে উপস্থিত Na+ এর সংখ্যা নির্ণয় কর।
- (ঘ) উদ্দীপকে তিনটি দ্রবণ একত্রে মিশ্রিত করলে দ্রবণের প্রকৃতি কেমন হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- (গ) উত্তর:(iii) নং পাত্রের দ্রবণে Na2CO3 এর মোলসংখ্যা,  $n = S \times V_L = 0.25 \times 0.25 = 0.0625 \text{ mol}$  $Na_2CO_3 \longrightarrow 2Na^+ + CO_3^{2-}$ 0.0625 mol + 0.0625 mol 1 mol এ Na+ প্রমাণুর সংখ্যা 6.02 × 10<sup>23</sup> টি 2 × 0.0625 mol এ Na+ প্রমাণুর সংখ্যা.  $6.02 \times 10^{23} \times 2 \times 0.0625$   $\boxed{b} = 7.525 \times 10^{22}$   $\boxed{b}$ সূতরাং, উদ্দীপকে (III) নং পাত্রের দ্রবণে উপস্থিত Na+ এর সংখ্যা

7.525 × 10<sup>22</sup> छि।

#### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

উত্তর: (i) নং পাত্রের দ্রবণটি অমু এবং (ii) ও (iii) নং পাত্রের দ্রবণ ক্ষারীয়।

এখানে (i) নং পাত্রের দ্রবণের HCl (ii) ও (iii) নং পাত্রের NaOH ও Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ক্ষার দ্রবণকে প্রশমিত করবে।

এখন, HCl এসিডের মোল সংখ্যা,

 $V_L = 650 \times 10^{-3} L = 0.65 L$ 

 $n_A = S \times V_L = 0.15 \times 0.68$ ;  $n_A = 0.102$  mol

NaOH এর মোল সংখ্যা.

 $n_{B_1} = S \times V_L = 0.1 \times 0.440 = 0.044 \text{ mol}$ 

Na2CO3 এর মোল সংখ্যা,

 $n_{B_2} = S \times V_L = 0.25 \times 0.250 = 0.0625 \text{ mol}$ 

HCl + NaOH - NaCl + H2O

1 mol NaOH কে প্রশমিত করতে HCl প্রয়োজন 1 mol 0.044 mol NaOH কে প্রশমিত করতে HCl প্রয়োজন 0.044 mol HCl দ্বারা NaOH কে প্রশমণের পর অবশিষ্ট HCl.

 $n_A = 0.102 - 0.044 : n_A = 0.058 \text{ mol}$ 

আবার,  $2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$ 

2 mol HCl কে প্রশমিত করতে  $Na_2CO_3$  প্রয়োজন 1 mol $0.058~\mathrm{mol~HCl}$  কে প্রশমিত করতে  $\mathrm{Na_2CO_3}$  প্রয়োজন  $\frac{0.058}{2}$ 

mol = 0.029 molঅবশিষ্ট ক্ষারের মোল সংখ্যা = (0.0625 - 0.029) mol = 0.0335 mol

∴ অতিরিক্ত n<sub>R</sub> = 0.0335 mol

দ্রবণে অতিরিক্ত  ${
m Na_2CO_3}$  থেকে যাওয়ার কারণে দ্রবণ ক্ষারীয়।

10.

10% Na,CO, solution

**NaOH** 0.3 M solution Na,CO, 0.3 M solution

[BB'22]

(গ) A-দ্রবর্ণের ঘনমাত্রা মোলার এককে নির্ণয় কর।

উত্তর: A দ্রবণের Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর শতকরা ঘনমাত্রা =10% অর্থাৎ 100 mL দ্রবণে Na<sub>z</sub>CO<sub>3</sub> এর ভর 10g  $100~\mathrm{mL}$  দ্রবণে  $\mathrm{Na_2CO_3}$  এর মোল সংখ্যা  $\frac{10}{106}\mathrm{mol}$ 1L বা  $1000~\mathrm{mL}$  দ্রবণে  $\mathrm{Na_2CO_3}$  এর মোল সংখ্যা  $\frac{10 \times 1000}{106 \times 100}$  mol [1 molar = 1 mol L<sup>-1</sup>] ∴ মোলার ঘনমাত্রা, S = 0.9434 mol/L

For MCQ: এখানে,

শতকরা দ্রবণের ক্ষেত্রে, V = 100 mL

10% দ্রব এর ক্ষেত্রে, w = 10g

V = 100 mL; M = 106

 $S = \frac{w \times 1000}{M \times V} = \frac{10 \times 1000}{106 \times 100} = 0.9434 \text{ mol/L} = 0.9434 \text{ M}$ 

11.

0.2 M 2 L HCI

5 g 500 mL XY এক অশীয় ক্ষার

JBy 4.5% (w/v) 25 mL H,50

XY এর আণবিক ভর = 50

Education कि विक्रिक्त कि स्व

- (গ) C- পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রাকে ppm এককে প্রকাশ ১
- (ষ) A ও B দ্রবণ মিশ্রিত করলে দ্রবণের প্রকৃতি কীর্ণ ১৯ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: C পাত্রের দ্রবণের শতকরা এককে ঘনমাত্রা (গ) S = 4.5% (w/v)

অর্থাৎ, 100 mL দ্রবণে  $H_2SO_4$  দ্রবীভূত আছে = 4.5 ,

 $\therefore$  1mL দ্রবর্গে  $H_2SO_4$  দ্রবীভূত আছে  $=\frac{4.5}{100}$  g

 $\therefore$  106 mL দ্রবণে  $H_2SO_4$  দ্রবীভূত আছে  $=\frac{4.5}{100} \times 10^6 g$ =45000 g

∴ C পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা = 45000 ppm.

উত্তর: A পাত্রের অম্লটি হচ্ছে HCl (ঘ) HCl এর মোল সংখ্যা,  $n_A = S_A \times V_A = 0.2 \times 2$ 

 $\therefore$  n<sub>A</sub> = 0.4 mol

[এখানে, XY এর ভর, (w) = 5g; XY এর আণবিক ন্ধ (M) = 50

B পাত্রের এক অম্লীয় ক্ষারটি হচ্ছে XY

XY এর মোল সংখ্যা,  $n_B=rac{w}{M}=rac{5}{50}$   $\therefore$   $n_B=0.1$  mol  $HCl + XY \longrightarrow XCl + HY$ 

1 mol XY কে প্রশমিত করতে HCl প্রয়োজন 1 mol ∴ 0.1 mol XY কে প্রশমিত করতে HCl প্রয়োজন 0.1 m² মিশ্রণে অতিরিক্ত HCl থাকবে = (0.4 - 0.1)mol = 0.3 mol অর্থাৎ, মিশ্রণে 0.1 mol HCl 0.1 mol XY কে প্রশ<sup>্নিত ক্</sup>

এখন, মিশ্রণে HCl এর ঘনমাত্রা,

দ্রবণে 0.3 mol HCl অবশিষ্ট থাকবে।

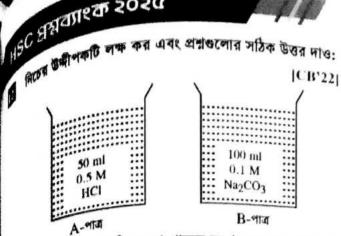
[এখানে,  $V_A = 2L$ ,  $V_B = 500mL = 0.5L$ ,  $V_L = V_A + V_B$ 

 $HCl = [H^+] = 0.12 M$ 

- $\therefore$  মিশ্রণের pH =  $-\log[H^+] = \log(0.12) = 0.92$
- ∴ মিশ্রণের pH < 7

সূতরাং A ও B দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রণের প্রকৃতি <sup>অদীর্</sup>

113C মুখুব্যার্ড হ০১৫



্গ) উদ্ধীপকে উল্লিখিত 'A' পাত্রের দ্রবণকে 600 mL দ্রবণে পরিণত করতে ঘনমাত্রার পরিবর্তন কত হবে?

्रा इंड्डं: धर्यात्न,

 $_{
m A}$  পাত্রের প্রাথমিক আয়তন =  $m V_1 = 50~mL$ 

 $_{
m HCl}$  এর প্রাথমিক ঘনমাত্রা =  ${
m S}_1=0.5{
m M}$ 

পরিবর্তিত আয়তন = V<sub>2</sub> = 600 mL

পরিবর্তিত ঘনমাত্রা = S2 =?

পরিবর্তিত ঘনমাত্রা  $S_2$  হলে,  $S_1V_1=S_2V_2$ 

$$S_2 = \frac{S_1 V_1}{V_2} = \frac{50 \times .5}{600} = 0.04167M$$

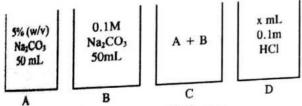
্র পরিবর্তীত ঘনমাত্রা  $\mathrm{S}_2=0.04167\mathrm{M}$ 

্ৰ ঘনমাত্ৰা হ্ৰাস = 0.5 - 0.04167 = 0.4583 M

সূত্রাং, উদ্দীপকে উল্লিখিত 'A' পাত্রের দ্রবণকে 600 mL

দ্রবণে পরিণত করলে ঘনমাত্রার পরিবর্তন 0.4583 M হবে।

[MB'22]



(গ) C-পাত্রের মিশ্রণের ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

ি উত্তর:এখানে,  $V_c = V_A + V_B = (50 + 50) \text{mL} = 100 \text{ mL}$ 

 $S_C = ?$ 

1

A পাত্রের ঘনমাত্রা.

 $100\,\mathrm{mL}$  দ্রবণে  $\mathrm{Na_2CO_3}$  আছে  $5\mathrm{g}$  বা  $\frac{5}{106}$  mol

41 mL দ্রবলে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> আছে 5 mol

<sup>4</sup> 1000 mL দ্রবলে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> আছে <sup>5×1000</sup>/<sub>106×100</sub> mol = 0.472mol

क्रमाजा, SA = 0.472 M

B शांद्रां चनमाद्यां,  $S_B=0.1~\mathrm{M}$ 

 $^{\circ}$   $V_{c}S_{c} = V_{A}S_{A} + V_{B}S_{B}$   $\overline{\text{at}}$ ,  $S_{c} = \frac{V_{A}S_{A} + V_{B}S_{B}}{V_{C}}$ 

 $\text{M}, S_{\text{C}} = \frac{50 \times 0.472 + 50 \times 0.1}{100} = 0.286 \text{ M}$ 

[DB'21]

14. 4.9% 50ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

100 ml ডেসিমোলার NaOH দ্ৰবণ

A - পাত্ৰ

দ্রবণ

B - পাত্ৰ

(গ) উদ্দীপকের A পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রাকে ppb এককে রূপান্তর কর।

উত্তর:উদ্দীপকের A পাত্রের H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণের শতকরা একক (21) ঘনমাত্রা, S = 4.9%

অর্থাৎ,100 mL দ্রবণে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবীভূত আছে = 4.9 g

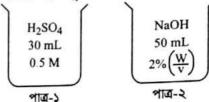
 $\therefore 1 \text{ mL দ্রবণে H}_2\text{SO}_4$  দ্রবীভূত আছে =  $\frac{4.9}{100} \text{ g}$ 

 $: 10^9 {\rm mL}$  দ্রবণে  ${\rm H_2SO_4}$  দ্রবীভূত আছে  $= \frac{4.9}{100} \times 10^9 {\rm g}$ 

 $\therefore$  A পাত্রের ঘনমাত্রা 49000000 pp b =  $4.9 \times 10^7$  ppb

নিচের চিত্রে তথ্য অনুসারে উত্তর দাও:

[RB'21]



(গ) পাত্র-২ দ্রবণের মোলারিটি কত?

(ঘ) পাত্র-১ ও পাত্র-২ দ্রবণ দৃটি মিশ্রিত করলে, মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে? বিশ্লেষণ কর।

(গ) উত্তর:পাত্র-2 এ NaOH এর ঘনমাত্রা 2% (w/v)

অর্থাৎ, 100 mL দ্রবণে NaOH এর ভর 2g

 $\therefore 100 \text{ mL}$  দ্রবর্গে NaOH এর মোল সংখ্যা =  $\frac{\text{w}}{\text{M}} = \frac{2}{40}$ 

1000 mL বা 1L দ্রবণে NaOH এর মোল সংখ্যা

 $= \frac{0.05 \times 1000}{100} \, \text{mol} = 0.5 \, \text{mol}$ 

∴ পাত্র-2 এ NaOH এর মোলার ঘনমাত্রা 0.5M

For MCQ: w = 2g; V = 100 mL; S = ?

 $W = \frac{SVM}{1000} \Rightarrow \frac{W \times 1000}{MV} = S \Rightarrow S = \left(\frac{W}{V}\right) \times \frac{1000}{M}$ 

 $\Rightarrow$  S = 0.5 M

উত্তরুগ হতে পাই, NaOH এর ঘনমাত্রা = 0.5 M পাত্র-১ এর দ্বিঅম হল H2SO4

H<sub>2</sub>SO₄ এর মোল সংখ্যা,

 $n_A = S_A \times V_A = 0.5 \text{ M} \times 30 \times 10^{-3} \text{L}$ 

 $\therefore n_A = 0.015 \text{ mol}$ 

পাত্র-২ এর ক্ষার হল NaOH

NaOH এর মোল সংখ্যা,

 $n_B = S_B \times V_B = 0.5 \text{ M} \times 50 \times 10^{-3} \text{M}$ 

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা



#### HSC প্রম্নব্যাংক ২০২৫

Educaticania श्वास्त्र विकास क्रिक्टिक क्रिक क्रिक्टिक क्रिक क्रिक क्रिक्टिक क्रिक्टिक क्रिक क्रि

 $\therefore n_B = 0.025 \text{ mol}$ 

 $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ 

2 mol NaOH কে প্রশমিত করতে  $H_2SO_4$  প্রয়োজন = 1 mol

- $\therefore 0.025 \text{ mol NaOH কে প্রশমিত করতে H}_2 \text{SO}_4$  প্রয়োজন =  $\frac{1}{2} \times 0.025 \text{ mol} = 0.0125 \text{ mol}$
- $\therefore$  মিশ্রণের অতিরিক্ত  ${
  m H_2SO_4}$  থাকবে

 $= (0.015 - 0.0125) \text{ mol} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 

অর্থাৎ মিশ্রণে  $0.0125~{
m mol~H_2SO_4}~0.025~{
m mol~NaOH}$  কে প্রশমিত করে দ্রবণে  $2.5\times 10^{-3}~{
m mol~H_2SO_4}$  অবশিষ্ট থাকবে।

এখানে,  $V_1 = 30 \text{ mL}$ ,  $V_2 = 50 \text{ mL}$ 

$$V_L = V_1 + V_2 = (30 + 80) \text{mL}$$
  
= 80 \text{ mL} = 80 \times 10^{-3} \text{L}

এখন, মিশ্রণে  $H_2SO_4$  এর ঘনমাত্রা,  $S=\frac{n}{V_L}=\frac{$ মেল সংখ্যা মিশ্রণের আরতন

$$= \frac{2.5 \times 10^{-3}}{80 \times 10^{-3}} = 0.03125 \text{ M}$$

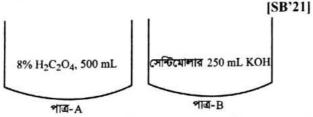
∴ H<sup>+</sup> এর ঘনমাত্রা,

 $[H^+] = 2 \times 0.03125 M = 0.0625 M$ 

- ∴ মিশ্রণের pH =  $-\log[H^+] = -\log(0.625) = 1.20$
- ∴ মিশ্রণের pH < 7

সুতরাং, পাত্র-১ ও পাত্র-২ এর দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রণের প্রকৃতি অম্নীয় হবে।

16.



- (গ) A পাত্রে কতটুকু পানি যোগ করলে তা সেমি মোলার দ্রবণে পরিণত হবে?
- (গ) উত্তর: এখানে,

$$w = 8 g$$

$$M = 2 + 24 + 64 = 90$$

V = 100 mL [8% w/V দ্ৰবণ]; S =?

$$w = \frac{SVM}{1000} \Rightarrow S = \frac{1000 \times 8}{90 \times 100} = \frac{8}{9} M \approx 0.889 M$$

আয়াবা জানি

 $S_1 =$ দ্রবণের প্রাথমিক ঘনমাত্রা = 0.889 M

V<sub>1</sub> = দ্রবণের প্রাথমিক আয়তন = 500 mL

S<sub>2</sub> = দ্রবণের পরিবর্তিত ঘনমাত্রা = 0.5 M

V<sub>2</sub> = দ্রবণের পরিবর্তিত আয়তন = (?)mL

 $V_1S_1 = V_2S_2 \Rightarrow V_2 = 888.89 \text{ ML}$ 

.: (888.89 – 500) = 388.89 mL পানি যোগ করতে হবে। সুতরাং, A পাত্রে 388.89 mL পানি যোগ করলে তা সেমি মোলার দ্রবণে পরিণত হবে। 17.

5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্ৰবণ 250 mL 0.1 M NaOH দ্ৰবণ 250 mL B পাত্ৰ

- ্গ) উদ্দীপকের A পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm একরে।
- (ঘ) উদ্দীপকের A ও B পাত্রের দ্রবণ একরে মিশ্রিত ক্র মিশ্রণের pH কত হবে?
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের A পাত্রের  $H_2SO_4$  দ্রবণের ঘনমাত্রা 5% অর্থাৎ, 100~mL দ্রবণে  $H_2SO_4$  দ্রবীভূত আছে =5~g∴ 1~mL দ্রবণে  $H_2SO_4$  দ্রবীভূত আছে  $=\frac{5}{100}~\text{g}$

$$\therefore$$
 1 mL দ্রবণে  $H_2SO_4$  দ্রবীভূত আছে  $=\frac{5}{100} \times 10^6 g$   $=50000 g$ 

- ∴ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণের ঘনমাত্রা 50000 ppm
- (ঘ) উত্তর: এখানে, V = 100 mL, M = 98, w = 5 g S<sub>A</sub> =?

'A' পাত্রের অমুটি হল H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

 $H_2SO_4$  এর ঘনমাত্রা,  $S_A=rac{w imes 1000}{M imes V}=rac{5 imes 1000}{98 imes 100}=0.51 imes$   $H_2SO_4$  এর মোলসংখ্যা,

$$n_A = S_A V_A = (0.51 \times 250 \times 10^{-3})$$
mol  
 $\therefore N_A = 0.1275$  mol

B পাত্রের ক্ষারটি হচ্ছে NaOH

NaOH এর মোলসংখ্যা,

$$n_B = S_B V_B = (0.1 \times 250 \times 10^{-3}) \text{mol}$$
  
 $n_B = 0.025 \text{ mol}$ 

 $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow H_2O + Na_2SO_4$ 

2 mol NaOH কে প্রশমিত করতে  $H_2SO_4$  প্রয়োজন = 1 mol  $\therefore 0.025 \text{ mol NaOH}$  কে প্রশমিত করতে  $H_2SO_4$  প্রয়োজন

 $\frac{1}{2}$  × 0.025 mol = 0.0125 mol

ম্র্রণের অতিরিক্ত H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> থাকবে

= (0.1275 - 0.0125)mol = 0.115 mol

অর্থাৎ, মিশ্রণে  $0.0125~{
m mol~H_2SO_4}~0.025~{
m mol~NaOH}$  প্রশমিত করে দ্রবণে  $0.115~{
m mol~H_2SO_4}~{
m waffig}$  থাকবে।

এখানে,  $V_A = 250 \text{ mL}$ ,  $V_B = 250 \text{ mL}$ 

$$V_L = V_A + V_B = (250 + 250) \text{mL}$$

 $= 500 \text{ mL} = 500 \times 10^{-3} \text{L} = 0.5 \text{ L}$ 

এখন, মিশ্রণে  $H_2SO_4$  এর ঘনমাত্রা,  $S = \frac{n}{v_L}$ 

$$=\frac{$$
মোল সংখ্যা  $}{$ মিশ্রণের জায়তন  $}=\frac{0.115}{0.5}=0.23 \text{ M}$ 

 $\therefore$  মিশ্রণে H<sup>+</sup> এর ঘনমাত্রা, [H<sup>+</sup>] =  $(2 \times 0.23)^{M}$ = 0.46 M

∴ মিশ্রণের pH =  $-\log[H^+] = -\log[0.46] = 0.34$ সূতরাং বলা যায়, A ও B পাত্রের দ্রবণ একত্রে মিশ্রিত কর্মা
মিশ্রণের pH হবে 0.34।

H2C মুসুব্যাহক ২০২৫ ু ক্লেম্পানির 10mL টিংচার আয়োডিন দ্রবণের টাইট্রেশনের 4

माजून: जानि	ব্যবহৃত Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> এর আয়তন	[JB: Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> এর ঘনমাত্রা
	15 mL	2.48%
,	10 mL	2.68%

্র্যা কোন্দ্রানির টিংচার আয়োডিনে আয়োডিনের ঘনমাত্রা
্র্যা ক্রিক গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। প্রাধিক? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

≋8ৰ: Na₂S₂O₃ ও I₂ এর সমতাকৃত সমীকরণ:

 $_{2\text{Na}_{2}\text{SO}_{2}\text{O}_{3}}^{\text{SO}_{2}\text{O}_{3}} + I_{2} \xrightarrow{} 2\text{Na}_{2}\text{S}_{4}\text{O}_{6} + 2\text{NaI}$ 

প্রমান্ত 2 mol Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1 mol I<sub>2</sub> এর সাথে বিক্রিয়া করে।  $2 \text{mol Na}_2 S_2 O_3 = 1 \text{mol I}_2$ 

 $v_{\rm X} = 15 \,\rm mL = 15 \times 10^{-3} \,\rm L$ 

 $S_X = 2.48\%$ 

ু 100mL এ আছে 2.48gm

<sub>1000m</sub>L এ আছে = 24.8gm

 $S_X = 24.8 \text{gL}^{-1} = \frac{24.8}{158} \text{molL}^{-1} = 0.1569 \text{M}$ 

 $V_{Y} = 10 \text{mL} = 10 \times 10^{-3} \text{L}$ 

 $\frac{v_Y}{S_Y} = 2.68\% = 26.8 \text{gL}^{-1} = \frac{26.8}{158} \text{molL}^{-1} = 0.1696 \text{M}$ 

 $n_{\rm X} = 0.1569 \times 15 \times 10^{-3} = 2.353 \times 10^{-3} \,\text{mol}$ 

 $\ln n_{l_{2X}} = \frac{1}{2} \times 2.353 \times 10^{-3} \text{mol}$ 

 $= 1.17675 \times 10^{-3} \text{mol}$ 

 $: n_{l_{2X}} = S_{l_{2X}} \times V_{l_{2X}} \Rightarrow S_{l_{2X}} = 0.117675M$ 

 $\therefore n_{\rm Y} = 10 \times 10^{-3} \times 0.1696 = 1.696 \times 10^{-3} \,\text{mol}$ 

 $n_{l_{2Y}} = 8.48 \times 10^{-4} \text{mol}$ 

 $n_{l_{2Y}} = V_{l_{2Y}} \times S_{l_{2Y}} \Rightarrow S_{l_{2Y}} = 0.0848M$ 

 $\therefore$  X কোম্পানি এর  $I_2$  এর ঘনমাত্রা =  $0.117675 \mathrm{M}$ 

Y কোম্পানি এর  $I_2$  এর ঘনমাত্রা = 0.0848M

বতএর X কোম্পানি এর টিংচার আয়োডিনে আয়োডিনের

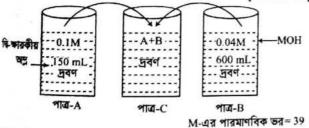
ঘনমাত্রা অধিক।

19

[Din.B'19]

20.

21.



(<sup>ব্</sup>) পাত্র-A ও পাত্র-B এর দ্রবণ পাত্র-C এ মিশ্রিত করলে মিশ্রিত দ্রবণটি কোন বর্ণের নিটমাস পেপারের বর্ণ পরিবর্তন করবে বিশ্লেষণ কর।

<sup>(8)</sup> উন্তর: ধরি, দ্বিক্ষারকীয় অম্ল = H<sub>2</sub>A

<sup>পাত্র</sup> A ও পাত্র B এর দ্রবণে মিশ্রিত করলে সংঘটিত সমতাকৃত विकिया:

 $2KOH + H_2A \longrightarrow K_2A + 2H_2O$ [৺ M এর পারমাণবিক ভর = 39 ∴ M = K]

## Educationblog

-(0)

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

দ্রবণে KOH মোল সংখ্যা = SV =  $0.04 \times 0.6 = 0.24$  mol  $H_2A$  মোল সংখ্যা = SV =  $0.150 \times 0.1 = 0.015$  mol 2 mol KOH ক্ষার বিক্রিয়া করে 1 mol H2A এর সাথে ் 0.124 KOH ক্ষার বিক্রিয়া করে =  $\frac{0.024 \times 1}{2}$  এর সাথে  $= 0.12 \text{ mol H}_2\text{A}$  এর সাথে

অবশিষ্ট H<sub>2</sub>A এর মোল সংখ্যা = (0.015 - 0.012) mol  $= 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 

যেহেতু দ্রবণে H2A এসিড অবশিষ্ট আছে সুতরাং দ্রবণটি অম্লীয় হবে এবং আমরা জানি, অম্লীয় দ্রবণে লিটমাস পেপার নীল বর্ণকে লাল বর্ণে রূপান্তর করে।

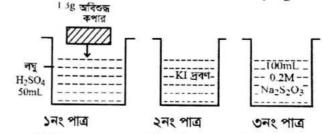
#### [All B'18]

টাইট্রেশন নং	এসিড	ক্ষার	নিৰ্দেশক	বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর
١	A (তীব্ৰ)	B (মৃদু)	P	3.0-6.5
۹	X (মৃদু অম্ল)	Y (দ্বিঅশ্লীয়	Q	6.6-9.2
		(তীব্র ক্ষার)	R	8.3-10.0

(গ) Y-এর ঘনমাত্রা 0.05M হলে এর pH হিসেব কর।

(11) উত্তর: Y হলো দ্বি অম্লীয় তীর ক্ষার। হাইড্রোক্সিল আয়নের ঘনমাত্রা,  $[OH^-] = 2 \times 0.05M = 0.1 M$  $pH = 14 - pOH = 14 + log[OH^{-}]$  $= 14 + \log(0.1) : pH = 13$ 

[Ctg.B'17]



- (গ) উদ্দীপকের প্রমাণ দ্রবণটিকে কিভাবে সেন্টিমোলার দ্রবণে পরিণত করা যায়?
- উত্তর: উদ্দীপকের ৩নং পাত্রের দ্রবণটি প্রমাণ দ্রবণ। কারণ এ দ্রবণের ঘনমাত্রা দেওয়া আছে।

এখানে, দ্রবণের প্রাথমিক আয়তন, V1 = 100mL

দ্রবণের প্রাথমিক ঘনমাত্রা, S1 = 0.2M

পরিবর্তিত ঘনমাত্রা,  $S_2 = 0.01 \; M$ 

পরিবর্তিত আয়তন, V2 = ?

আমরা জানি,  $V_1S_1 = V_2S_2$ 

বা,  $V_2 = \frac{V_1 S_1}{S_2}$  বা,  $V_2 = 100 \times \frac{0.2}{0.01}$   $\therefore V_2 = 2000 \text{ mL}$ 

মূল দ্রবণে (2000-100) = 1900 mL পানি যোগ করলে দ্রবণটি সেন্টিমোলার দ্রবণে পরিণত হবে।

#### HSC প্রম্নব্যাংক ২০২৫

# Educatio क्रांक स्मृत्य क्रिक्ट व्यक्तार कि

22.

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]

15% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্ৰবণ, 450 mL (A) সেমিমোলার, Ca(OH)2 দ্রবণ, 550 mL (D)

- (গ) 'A' এর সেমিমোলার দ্রবণ প্রস্তুত করার জন্য কী পরিমাণ পানি যোগ করতে হবে?
- (গ) উত্তর: A দ্রবণের ঘনমাত্রা = 15% (w/v) অর্থাৎ, 100 mL দ্রবণে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> আছে 15 g

  ∴ 1000 mL দ্রবণে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> আছে  $\frac{15 \times 1000}{100}$  g = 150 g

  =  $\frac{150}{98}$  mol = 1.53 mol [∵ M<sub>H2</sub>SO<sub>4</sub> = 98 g]

  সূতরাং, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর ঘনমাত্রা 1.53 mol L<sup>-1</sup>

  আমরা জানি, দ্রবণ লঘুকরণের সূত্র: V<sub>1</sub>S<sub>1</sub> = V<sub>2</sub>S<sub>2</sub>

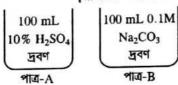
  ∴ V<sub>2</sub> =  $\frac{V_1S_1}{S_2}$  =  $\frac{450 \times 1.53}{0.5}$  = 1377 mL

  পানি যোগ করতে হবে = (1377 − 450) mL = 927 mL

  সূতরাং, 'A' এর সেমিমোলার দ্রবণ প্রস্তুত করার জন্য 927 mL পানি

23.

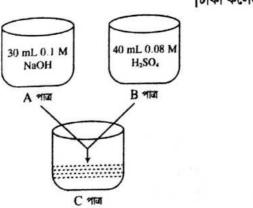
[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]



- (c) A পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে নির্ণয় করো।
- (গ) উত্তর: দেওয়া আছে,  $A \ \text{পাত্রের} \ H_2SO_4 \ \text{দ্রবণের ঘনমাত্রা} = 10\% \ (\text{w/v})$  অতএব,  $100 \ \text{mL} \ \text{দ্রবণে} \ H_2SO_4 \ \text{বিদ্যমান} = 10g$   $\therefore 1000 \ \text{mL} \ \text{দ্রবণে} \ H_2SO_4 \ \text{বিদ্যমান} = \left(10 \times \frac{1000}{100}\right) g$   $= 100g = 10 \times 10^3 \text{mg} = 10000 \text{mg}$   $\text{সূতরাং, } H_2SO_4 \ \text{দ্রবণের ঘনমাত্রা} = 10000 \text{mg/L}$   $= 10000 \ \text{ppm} \ [\because 1 \text{ppm} = 1 \text{mg/L}]$   $\text{সূতরাং, } A \ \text{পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা হচ্ছে 10000 \text{ppm} }$

24.

ঢাকা কলেজ



- (ঘ) C পাত্রের মিশ্রণে আরও 10 mL 0.05 M NaOH ক করলে মিশ্রণের ঘনমাত্রা নির্ণয় সম্ভব কিনা-গাণিতিক বিশ্লেষণ করো।
- (ঘ) উত্তর: আমরা জানি, মোলসংখ্যা, n = SVউদ্দীপকের তথ্যানুসারে A পাত্রে,

n<sub>NaOH</sub> = (0.1 × 0.03) mol = 0.003 m<sub>0</sub>]

B পাত্রে, n<sub>H2</sub>so<sub>4</sub> = (0.08 × 0.04) mol = 0.0032 m<sub>0</sub>]

বোগকৃত NaOH এর মোলসংখ্যা,

n<sub>NaOH</sub> = (0.05 × 0.01) mol = 0.0005 mol

∴ মোট এক অশ্লীয় ক্ষারের তুল্য ক্ষারের মোল সংখ্যা

= (0.003 + 0.0005) mol = 0.0035 mol

এবং মোট এক ক্ষারীয় অম্লের তুল্য অম্লের মোল সংখ্যা

= (2 × 0.0032) mol = 0.0064 mol

সূতরাং, মিশ্রণে অবশিষ্ট এক ক্ষারীয় এসিডের তুল্য এসিড

= (0.0064 − 0.0035) mol = 0.0029 mol

অতএব, মিশ্রণটি অশ্লীয় এবং মিশ্রণের ঘনমাত্রা

= 0.0029 mol

∴ নির্ণেয় ঘনমাত্রা = 0.03625 M [∴ মিশ্রণের আয়তন = 80 ml]

∴ নির্ণেয় ঘনমাত্রা = 0.03625 M

[ঢাকা সিটি কলে

SO<sub>2</sub> + 1/2O<sub>2</sub> = X X + H<sub>2</sub>O = Y 5% (W/V), 150 mL Y এর দ্রবণ (I)

(গ) উদ্দীপকের (I) নং দ্রবণের ঘনমাত্রা μg/L এককে নির্দি করো।

(গ) উত্তর: 
$$SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow SO_3$$
(X)

 $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ 
(X)

Y তথা  $H_2SO_4$  এর ঘনমাত্রা 5% (w/v)

অর্থাৎ,  $100 \text{ mL}$  দ্রবণে  $H_2SO_4$  5g
$$\therefore 1000 \text{ mL}$$
 দ্রবণে  $H_2SO_4$   $\frac{5\times 1000}{100}$  g
$$= 50g = 50 \times 10^6 \text{ µg/L}$$
অতএব, (i) নং দ্রবণের ঘনমাত্রা  $50 \times 10^6 \text{ µg/L}$ 

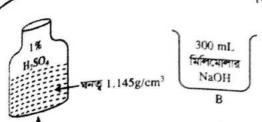
25.

# Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

### নিজে করো

[Din.B'23]

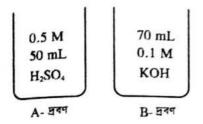


(ब) B-দ্রবণে 100 mL A দ্রবণের এসিড মিশ্রিত করলে মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

[RB'22]

32.

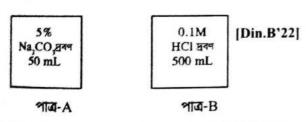
34.



(গ) A-দ্রবণে 500 mL পানি যোগ করলে যে দ্রবণ তৈরি হয় ভার ppm ঘনমাত্রা কত?

্ধ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দাও: [CB'22] 0.80 g ভরের আয়রন ট্যাবলেটকে  $H_2SO_4$  এ দ্রবীভূত করে প্রাপ্ত 25 mL দ্রবণকে 0.1 M KMnO<sub>4</sub> দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন করে আয়রন ট্যাবলেটের বিশুদ্ধতা যাচাই করা হল।

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত পদার্থের ঘনমাত্রা ppm এককে নির্ণয়কর।

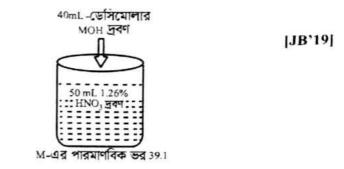


- (গ) B-পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে হিসাব কর।
- (য়) A ও B-পাত্রদ্বয়ের দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রিত দ্রবণের
   প্রকৃতি কীরূপ হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

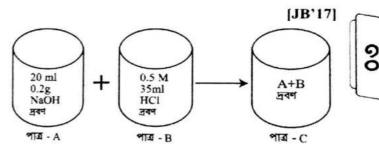


(গ) পাত্র-১ এ প্রদন্ত দ্রবণকে 0.3 M দ্রবণে পরিণত করতে কী পরিমাণ পানি মিশ্রিত করতে হবে?

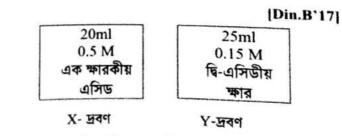
- (গ) A পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.01M এ রূপান্তর করতে কতটুকু পানি যোগ করতে হবে?
- ম. ৪ ও С পাত্রের দ্রবণ মিশ্রিত করলে মিশ্রণের প্রকৃতি
   গাণিতিকভাবে বিশ্রেষণ কর।



- উদ্দীপকের বিক্রিয়া মিশ্রণে 0.25g CaCO<sub>3</sub> যোগ করলে
   মিশ্রণের প্রকৃতি কী হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- 33. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- (গ) A পাত্রের দ্রাবকটির ঘনমাত্রা ppb এককে গণনা কর।
- (ঘ) A ও B পাত্রের দ্রবণ C পাত্রে মিশ্রিত করলে মিশ্রিত দ্রবণটি কোন ধরনের লিটমাস পেপারের বর্ণ পরিবর্তন করবে? বিশ্লেষণ কর।



(গ) X-দ্রবণটিকে কিরুপে ডেসিমোলার দ্রবণে পরিণত করবে?

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা..



200

39

納



## T-03: অমু-কার টাইট্রেশন

#### Concept

◆ প্রশমন বিন্দু: এসিড ক্ষার টাইট্রেশনের লেখচিত্রে হঠাৎ সর্বাধিক pH পরিবর্তন নির্দেশক রেখার যে বিন্দুতে এসিড ক্ষার মিশুলে পূর্ব পূর্ব পূর্ব পরিবর্তন দ্বারা বোঝায়, সে বিন্দুকে ঐ এসিড-ক্ষার টাইট্রেশনের প্রশমন বিন্দু বলে। শেষন, স্বর্গ এ (HCI এসিড) ও সবল ক্ষার (NaOH) দ্রবণের টাইট্রেশনের প্রশমন বিন্দুতে pH হলো 7।

#### निर्दानकः

বিক্রিয়ার শেষ বিন্দু নির্ণয় করতে হলে বিক্রিয়া স্থলে একটি তৃতীয় রাসায়নিক পদার্থ যোগ করতে হয় যা তার বর্ণ পরিবর্তন দ্বারা বিক্রিয়ার শেষ বিন্দু নির্দেশ করে। এ পদার্থের নাম নির্দেশক। 'যে পদার্থ তার নিজস্ব বর্ণ পরিবর্তন দ্বারা একটি দ্রবণ এসিউায়, ফারীয় না প্রশাহ নির্দেশ করে অথবা কোনো বিক্রিয়ার শেষ বিন্দু নির্ধারণ করে তাকে নির্দেশক বলে'। নির্দেশক বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যেনন () বিদ্ধু ক্ষারক নির্দেশক (ii) জারণ-বিজ্ঞারণ নির্দেশক ইত্যাদি।

এর মধ্যে সবচেয়ে প্রচলিত নির্দেশক হলো এসিড-ক্ষারক নির্দেশক। বিভিন্ন এসিড-ক্ষার টাইট্রেশনের জন্য বিভিন্ন নির্দেশক কার্যকর

#### কছু গুরুত্বপূর্ণ নির্দেশক:

	নির্দেশকের নাম	অন্ধীয় মাধ্যমে বর্ণ	ক্ষারীয় মাধ্যমে বর্ণ	বর্ণ পরিবর্তনে pll পরিসর
i.	ফেনলফথ্যালিন	বৰ্ণহীন	লালচে বেগুনি	8.2 - 9.8
ii.	থাইমল ব্লু (ক্ষার)	হলুদ	নীল	8.0 - 9.6
iii.	ক্রিসল রেড	হলুদ	नाम	7.2 - 8.8
iv.	ফেনল রেড	<b>रुनु</b> फ	माम	6.8 - 8.4
v.	ব্রোমোথাইমল ব্লু	হলুদ	নীল	6.0 - 7.6
vi.	লিটমাস	नान	নীল	6.0 - 8.0
vii.	মিথাইল রেড	লাল	হলুদ	4.2 - 6.3
viii.	মিথাইল অরেঞ্জ	গোলাপি-লাল	হলুদ	3.1 - 4.4
ix.	থাইমল ব্লু (অমু)	नान	হলুদ	1.2 - 2.8

[Tips: KMnO4 এর টাইট্রেশনে নির্দেশক ব্যবহৃত হয় না কারণ KMnO4 একটি জারক ও নিজেই স্ব-নির্দেশক।]

#### টাইট্রেশন:

উপযুক্ত নির্দেশকের উপস্থিতিতে একটি নির্দিষ্ট ঘনমাত্রার কোনো এসিড বা ক্ষার দ্রবণের সাথে অপর একটি ক্ষার বা এসিডের বিক্রিয়া ক্ষী ঐ দ্রবণের অজ্ঞানা ঘনমাত্রা নির্ণয় করার পদ্ধতিকে টাইট্রেশন বলে।

টাইট্র্যান্ট বা টাইটার (Titrant or Titre): টাইট্রেশনে ব্যবহৃত জানা মাত্রার দ্রবণটিকে টাইট্র্যান্ট বা টাইটার বলে। টাইট্রেশনের ক্ষ এটিকে সাধারণত ব্যুরেটের মধ্যে নেয়া হয়।

টাইট্রেট বা টাইট্র্যোন্ড (Titrate or Titrand): অজানা মাত্রার যে দ্রবণকে টাইট্রেশন করা হয় তাকে টাইট্রেট বা টাইট্রোন্ড <sup>বাল</sup> টাইট্রেশনের সময় একে কনিক্যা**ল ফ্লান্ডে** নেয়া হয়।

#### টাইট্রেশন প্রক্রিয়ায় নির্দেশকের কার্যকারিতা:

আমরা জানি, এসিড ও ক্ষারকের তীব্রতার উপর নির্ভর করে বিভিন্ন নির্দেশক ব্যবহার করা হয়। কারণ, প্রতিটি নির্দেশক এক<sup>টি নির্দিষ্ট</sup> এ আয়নিত হয়ে বর্ণ পরিবর্তন করে। যদিও আমরা জানি নিরপেক্ষ দ্রবণের pH = 7, তথাপি এসিড-ক্ষারক টাইট্রেশনের সময় প্রশাবিন্দৃতে pH এর মান সব সময় 7 থাকে না। প্রশামন বিন্দৃতে pH এর মান টাইট্রেশনে ব্যবহৃত এসিড-ক্ষারকের প্রকৃতির উপর নির্ভর ক্ষাপরিবর্তিত হয়। যেমন:

(i) তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় যে লবণ উৎপন্ন হয় দ্রবণে তার ধর্ম অয়ৣয় থাকে। কারণ, অসম শক্তির এর্নিড ক্ষারকের লবণ জলীয় দ্রবণে আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়। ফলে, তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় যে লবণ উৎপর্ম রয় আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়ে এসিড উৎপন্ন করে। তাই, শেষ বিন্দৃতে দ্রবণ হয় অয়ধর্মী এবং pH এর মানের বিস্তৃতি 7 এর লি (4.0 – 7.0) থাকে। আর pH এর এ অঞ্জলটিতে মিথাইল অরেঞ্জ ও মিথাইল রেড বিয়োজিত হয় বলে তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষ্রিটিশনে এ দৃটি নির্দেশক উপযোগী।

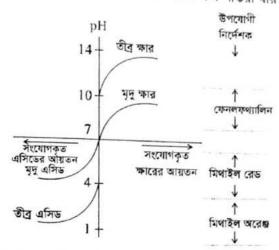


# HSC প্রয়ব্যাংক ২০২৫

## Educationb

রিপরীতক্রমে, মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারক থেকে উৎপন্ন লবণের প্রকৃতি দ্রবণে ক্ষারকীয়। যেহেতু জলীয়া দ্রবণে অসম শক্তির এসিড-বিশ্নার্কর লবণ আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়, তাই মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারকের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণ আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে ক্ষার উৎপন্ন ক্রে। এজন্য, এ জাতীয় এসিড-ক্ষারকের প্রশমন বিন্দৃতে pH এর মান 7 এর উপরে (প্রায় ৪-10) থাকে। এ পরিসরে ফেনলফগ্যালিন ক্রেন্স বিয়োজিত হয়। ফলে, মৃদু এসিড-তীব্র ক্ষার টাইট্রেশনে ফেনলফথ্যালিন একটি কার্যকর নির্দেশক।

প্রশ্নমন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী এসিড ও ক্ষারক উভয়ই যদি তীব্র হয় তাহলে প্রশমন বিন্দুতে pH এর মান 7 থাকে। কারণ, (iii) এক্ষেত্রে যে লবণ উৎপন্ন হয় তা জলীয় দ্রবণে আর্দ্রবিশ্লেষিত হয় না। তাই, শেষ বিন্দুতে প্রশম দ্রবণে সামান্য তীব্র এসিড বা ক্ষার যোগ করলেই pH এর মান ব্যাপকভাবে কমে বা বেড়ে যায়। ফলে, এক্ষেত্রে pH এর বিস্তৃতি অনেক বেশি (4.0 – 10.0 পর্যস্ত) **থাকে। এজন্য, এসব ক্ষেত্রে যে কোনো নির্দেশক** ব্যবহার করে সঠিক ফল পাওয়া যায়।



চিত্র: বিভিন্ন প্রকৃতির এসিড-ক্ষারকের ট্রাইট্রেশনে pH এর পরিবর্তন

(iv) অনুরূপভাবে বলা যায়, প্রশমন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী এসিড ও ক্ষারক উভয়ই দুর্বল হলে উৎপন্ন লবণের দ্রবণও নিরপেক্ষ হবে। কারণ, মৃদু এসিড বা ক্ষারক খুব সামান্য পরিমাণে বিয়োজিত হয়। তাই, মৃদু এসিড ও ক্ষারকের প্রশমন বিন্দুতে pH পরিবর্তনের পরিসর অনেক ছোট। এজন্য, শেষ বিন্দুতে সামান্য মৃদু এসিড বা ক্ষারক যোগ করলেও pH এর তেমন পরিবর্তন হয় না। pH পরিবর্তনের পরিসর সংকীর্ণ বলে মৃদু এসিড-মৃদু ক্ষার টাইট্রেশনে কোন নির্দেশকই কার্যকর নয়।

উপরের চিত্রে বিভিন্ন প্রকৃতির এসিড-ক্ষারক টাইট্রেশনে pH এর পরিবর্তন দেখানো হলো।

**উপরে প্রদর্শিত টাইট্রেশন লেখ**চিত্র অনুসারে বিভিন্ন প্রকৃতির এসিড ও ক্ষারকের জন্য উপযুক্ত নির্দেশক বাছাই করা হয়। নিম্নের সারণিতে বিজিন্ন এসিড-ক্ষারক টাইট্রেশনের জন্য উপযুক্ত নির্দেশক দেখানো হলো।

সারণি: উপযোগী নির্দেশকের কার্যকর pH পরিসর ও বর্ণ

		64-	শেষ বিন্দুতে বৰ্ণ	
এসিড-ক্ষারক প্রকৃতি	কার্যকর pH পরিসর	উপযুক্ত নির্দেশক	এসিড মাধ্যমে	ক্ষার মাধ্যমে
i) তীব্র এসিড-মৃদু ক্ষারক	3.1-4.4	মিথাইল অরেঞ্জ মিথাইল রেড	গোলাপি-লাল	হলুদ হলুদ
(HCl — Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) ii) মৃদ্ এসিড-তীব্র ক্ষার	4.2-6.3 8.2-9.8	ফেনলফথ্যালিন	বৰ্ণহীন	লালচে বেগুনি/ গোলাপি
CH <sub>3</sub> COOH — NaOH ii) তীব্র এসিড-তীব্র ক্ষারক	4.0-10.0	সব নির্দেশক	-	
HCl — NaOH iv) মৃদু এসিড-মৃদু ক্ষারক	নির্দিষ্ট pH পরিসর নেই	কোনো নির্দেশক উপযুক্ত নয়		

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা



# Educations logger Com

### मुखनगीन अन् (१ ७ घ)

01.

200 mL 0.2M H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> দ্রবণ
পাত্র-A

130 mL

KOH

দ্রবণ

পাত্র-B

- (গ) উদ্দীপকের B-পাত্রের দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে A-পাত্রের সম্পূর্ণ দ্রবণের প্রয়োজন হলে দ্রবণে দ্রবীভৃত KOH এর পরিমাণ নির্ণয় কর।
- পাত্র A এর দ্রবণকে পাত্র B এর দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেট করতে কোন নির্দেশক উপযোগী? নির্দেশক লেখচিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকে পাত্র A ও পাত্র B মিশ্রিত করার পর সংঘটিত বিক্রিয়া:  $2KOH + H_2C_2O_4 \longrightarrow K_2C_2O_4 + 2H_2O$ দেওয়া আছে,

A পাত্রে,  ${
m H_2CO_4}$  এর ঘনমাত্রা S = 0.2 M  ${
m H_2C_2O_4}$  এর আয়তন V = 200 mL = 0.2 L

 $H_2C_2O_4$  এর মোলসংখ্যা,

 $n = V \times S = 0.2 \times 0.2 = 0.04 \text{ mol}$ 

 $1 \text{ mol } H_2C_2O_4$  কে প্রশমিত করতে KOH প্রয়োজন = 2 mol

 $\therefore 0.04 \text{ mol H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  কে প্রশমিত করতে KOH প্রয়োজন

 $= 2 \times 0.04 = 0.08 \text{ mol}$ 

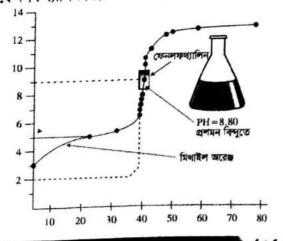
 $\therefore$  KOH এর পরিমাণ W = n × M

 $= 0.08 \times (39 \times 17) = 4.48 g$ 

সূতরাং দ্রবীভূত KOH এর পরিমাণ = 4.48 g.

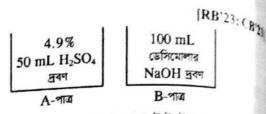
(ঘ) উত্তর: পাত্র-A এবং পাত্র-B মিশ্রিত করার পর সংঘটিত বিক্রিয়া:  $2KOH + H_2C_2O_4 \longrightarrow K_2C_2O_4 + 2H_2O$ 

এখানে,  $KOH \longrightarrow K^+ + OH^-$ ;  $H_2C_2O_4 \rightleftharpoons 2H^+ + C_2O_4^{2-}$  KOH সবল ক্ষার তাই জলীয় দ্রবণে পূর্ণ বিয়োজিত হয় কিন্তু  $H_2C_2O_4$  দুর্বল অমু হওয়ায় এটি জলীয় দ্রবণে পূর্ণ বিয়োজিত হতে পারে না। তাই দ্রবণে বিয়োজিত দুর্বল অম্লের  $H^+$  কে প্রশমিত করার পর  $OH^-$  আয়ন অবশিষ্ট থাকে। ফলে উক্ত প্রশমন বিক্রিয়ার pH পরিসর হয় 8-10। তাই এ pH পরিসরে ফেনলফথ্যালিন নির্দেশক ব্যবহৃত হয়।



সূতরাং, পাত্র A এর দ্রবণকে পাত্র B এর দ্রবণ দার চীত্র করতে ফেনলফধ্যালিন নির্দেশক উপযোগী।

02.



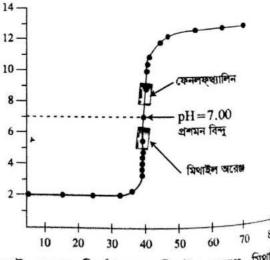
- (গ) A দ্রবণকে B দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন করতে है कि निর্দেশক কী? লেখচিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।
- গে) উত্তর: A দ্রবণের H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> একটি সবল এসিড এবং B হক্ত NaOH একটি সবল ক্ষার। সবল এসিড ও সবল ক্ষারের মধ্যে মূল বিক্রিয়া ঘটে হাইব্রেক্তি আয়ন (H<sup>+</sup>) এবং হাইড্রোক্সিল (OH—) আয়নের উপর। প্রশমন বিক্রিয়াটি হলো,

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$
  
 $H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$ 

সবল এসিড ও সবল ক্ষারের প্রশমন বিক্রিয়ার বলয়:

$$K_n=rac{1}{[H_3O^+][OH^-]}=rac{1}{K_W}=rac{1}{1 imes 10^{-14}}=1 imes 10^{14}$$
 এখানে  $K_n=1 imes 10^{14}$  হওয়ায় প্রশমন বিক্রিয়া 100%

সমাপ্ত হয়েছে বোঝায়। এক্ষেত্রে লবণের ক্যাটায়ন (Na<sup>+</sup>) এই অ্যানায়নের (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) এসিড বা ক্ষার ধর্ম থাকে না ফলে প্রশম বিন্দুতে দ্রবণটির pH = 7 হয়। সবল এসিড ও সবল ক্ষাম্ত নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর 4 – 10 এর মূর্ম থাকে। এ দীর্ঘ pH পরিসরে যেকোনো নির্দেশক কার্যকর হা



তাই এক্ষেত্রে নির্দেশকরূপে মিথাইল অরেঞ্জ, মি<sup>থাইল ক্ষ</sup> অথবা ফেনলফথ্যালিন ব্যবহার করা যায়। Educationble

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

70 mL 0.5 M 0.1 M 50 mL KOH H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

A- দ্ৰবণ

(ব) A ও B দ্রবণের মিশ্রণে আরও কত গ্রাম Ca ধাতু দিলে দ্রবণটি সম্পূর্ণ প্রশমিত হবে?

B- দ্ৰবণ

[RB'22]

<sub>ইপ্রর:</sub> Ca ধাতু একজোড়া ইলেকট্রন দান করতে পারে তাই এটি একটি লুইস ক্ষার।

্বারি (৪ ধাতু ও KOH মিলে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> অম্লটিকে সম্পূর্ণ প্রশমিত করবে।  $_{
m S}$ মূর্ণ প্রশমনের জন্য ক্ষারের মোল সংখ্যা,  ${
m n}_{
m Ca}=rac{{
m x}}{40}$  mol  $n_{\text{ROH}} = S \times V_{\text{L}} = 0.1 \times 70 \times 10^{-3} \text{ mol}$  $= 7 \times 10^{-3}$  mol

এসিডের মোল সংখ্যা,

$$n_{\rm H_2SO_4} = S \times V_{\rm L} = 0.5 \times 50 \times 10^{-3} \, \rm mol$$

 $n_{\rm H_2SO_4} = 0.025 \; \rm mol$ 

$$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

 $_{
m 2mol}$  KOH কে প্রশমিত করতে  $m H_{2}SO_{4}$  লাগে  $1~{
m mol}$ 

কে প্রশমিত করতে H₂SO₄ লাগে  $7 \times 10^{-3}$  mol

 $\frac{7 \times 10^{-3} \times 1}{\text{mol}} = 3.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 

$$_{\text{মতিরিক্ত অবশিষ্ট, n}_{\text{H}_2\text{SO}_4}}^{\text{Z}} = (0.025 - 3.5 \times 10^{-3}) \text{mol}$$

$$= 0.0215 \text{ mol}$$

 $Ca + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2$ 

1 mol H₂SO₄ প্রশমিত করতে Ca লাগে 1 mol

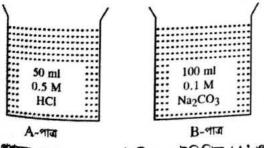
0.0215 mol প্রশমিত করতে Ca লাগে 0.0215 mol

ধর্মতে, 
$$\frac{x}{40} = 0.0215$$
;  $x = 40 \times 0.0215$  g

x = 0.86 g

ম্প্রিলে আরও 0.86 g Ca যোগ করলে দ্রবণ সম্পূর্ণ প্রশমিত হবে।

🛮 নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দাও: [CB'22]



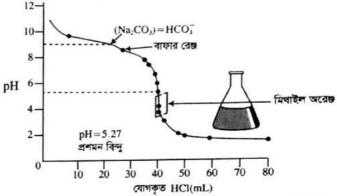
(ব) প্রশাস রেখার সাহায্যে উদ্দীপকে উল্লিখিত 'A' ও 'B' দ্ববণের প্রশমনে ব্যবহৃত উপযুক্ত নির্দেশক নির্ণয়ের বৌক্তিকতা বিপ্লয়ণ কর।

উত্তর: উদ্দীপকের A পাত্রে সবল অম্ল (HCl) ও B পাত্রে দূর্বল ক্ষার (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) রয়েছে।

সবল অম্ল (HCI) ও দুর্বল ক্ষার (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) এর টাইট্রেশনের বেলায় মূল বিক্রিয়াটি হলো:

$$2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$
 এখানে,  $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ 

 $Na_2CO_3 + H^+ \rightarrow HCO_3^- + 2Na^+$ HCl সবল অমুটি পূর্ণ আয়নিত হয় জলীয় দ্রবণে; কিন্তু দুর্বল ক্ষার  $\mathrm{Na_{2}CO_{3}}$  দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয়। প্রশমন বিক্রিয়ার সাম্যক্রবক  $m K_a = 1.8 imes 10^9$  হয় অর্থাৎ প্রশমন বিক্রিয়াটির প্রায় 100% সমাপ্তি গণ্য করা হয়। এক্ষেত্রে প্রশমনের পর CJ<sup>-</sup> আয়নের কোনো অমু বা ক্ষার ধর্ম থাকে না; কিন্তু HCO<sub>3</sub> আয়ন দুর্বল অমু হওয়ায় প্রশমন বিন্দুতে pH < 7 হয়; প্রশমন H বিন্দুর pH = 5.27 হয়। প্রশমন বিন্দুর কাছাকাছি হঠাৎ pH মানের অতিরিক্ত হ্রাসের ফলে এক্ষেত্রে pH রেঞ্জ 4.0-7.0 হয়। তাই এ pH মানের পরিসরে মিথাইল অরেঞ্জ বা মিথাইল রেড নির্দেশক ব্যবহৃত হয়।



সুতরাং, প্রশমন রেখার সাহায্যে দেখা যায় যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত 'A' ও 'B' দ্রবণের প্রশমনে ব্যবহৃত উপযুক্ত নির্দেশক হচ্ছে মিথাইল অরেঞ্জ।

[MB'22] 05. 5% (w/v) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0.1m Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> HCI 50mL 50 mL

(ঘ) C ও D পাত্রের মিশ্রণ একত্রিত করলে যদি পূর্ণ প্রশমন ঘটে তবে x-এর মান নির্ণয় কর।

উত্তর: এখানে, w = 5g, M = 106, V = 100; S<sub>1</sub> =? (可) A পাত্রে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর ঘনমাত্রা, S<sub>1</sub> =  $\frac{w \times 1000}{M \times V}$  $=\frac{5\times1000}{106\times100}=0.4717 \text{ M}$ 

A পাত্রে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর মোল সংখ্যা,  $n_1 = S_1 \times V_1 = (0.4717 \times 50 \times 10^{-3}) \text{mol} = 0.023585 \text{ mol}$ B পাত্রে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর মোল সংখ্যা,  $n_2 = 0.1 \times 50 \times 10^{-3} = 0.005 \text{ mol}$ 

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

Education HSC প্রমুব্যাংক ২০২৫

Na2CO2 এর মোট মোলসংখ্যা,

 $n_B = n_1 + n_2 = (0.023585 + 0.005) \text{mol} = 0.028585 \text{ mol}$ 

#### Na2CO3 ও HCl এর বিক্রিয়া:

 $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow NaCl_2 + H_2O + CO_2$ 

 $1 \; \mathrm{mol} \; \mathrm{Na_2CO_3}$  কে প্রশমিত করতে HCl প্রয়োজন =  $2 \; \mathrm{mol}$ 

 $\sim 0.028585~{
m mol~Na_2CO_3}$  কে প্রশমিত করতে HCl প্রয়োজন

 $= 2 \times 0.028585 = 0.05717 \text{ mol}$ 

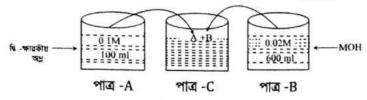
$$V = \frac{n}{s} = \frac{0.05717}{0.1} = 0.5717$$

h = 571.7 mL

∴ x এর মান 570 mL

06.

[Ctg.B'21]



M এর পারমাণবিক ভর = 39

- (ঘ) 'C' পাত্রের দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমন করতে কী পরিমাণ অমু বা ক্ষার যোগ করতে হবে? বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: A পাত্রের দ্বি-ক্ষারকীয় অম্লের মোল সংখ্যা,

 $n_A = 0.1 \times 0.1 = 0.01$  mole

B পাত্রের এক অম্লীয় ক্ষারের মোল সংখ্যা.

$$n_B = 0.02 \times 0.6 = 0.012$$
 mole

A ও B পাত্র মিশ্রিত করার পর বিক্রিয়া:

$$2KOH + H_2A \longrightarrow K_2O + 2H_2O$$

1 mol দ্বি-ক্ষারীয় এসিডকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে ক্ষার লাগবে = 2 mol

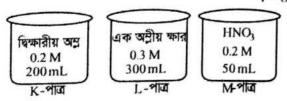
∴ 0.01 mol দ্বি-ক্ষারীয় এসিডকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে ক্ষার লাগবে =  $2 \times 0.01 \text{ mol} = 0.02 \text{ mol}$ 

অতিরিক্ত ক্ষার যোগ করতে হবে = (0.02 - 0.012) mol = 0.008 mol

সূতরাং, 'C' পাত্রের দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমন 0.008 mol ক্ষার যোগ করতে হবে।

07.

[Ctg.B'19]



(ঘ) M -পাত্রের দ্রবণ ধারা (K + L) পাত্রের মিশ্র দ্রবণের প্রশমন সম্ভব কিনা-বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: K পাত্রের দ্বিক্ষারকীয় অম্লের মোলসংখ্যা ত্তর: K পারের বিষয়ে  $N_1=S_1V_1=(0.2\times 200\times 10^{-3})\mathrm{mol}=0.04$   $\mathrm{mol}=0.04$   $\mathrm{mol}=0.04$ (可)

L পাত্রে এক অম্লীয় ক্ষারের মোলসংখ্যা,

 $N_2 = (0.3 \times 300 \times 10^{-3}) \text{mol} = 0.09 \text{ mol}$  $N_2=(0.3 \times 500)$ আমরা জানি,  $1 \mod$  দ্বিক্ষারকীয় অমুকে প্রশমিত করিছে ক্

অম্লীয় ক্ষার প্রয়োজন = 2 mol

অম্লায় ক্ষায় অন্ধান .: 0.04 mol দ্বিক্ষারকীয় অম্লকে প্রশমিত করতে এক স্ক্রী

ফার প্রয়োজন =  $(2 \times 0.04)$ mol = 0.08 mol

.. (K + L) পাত্রের মিশ্র দ্রবণে ক্ষার অবশিষ্ট থাক্রে

= (0.09 - 0.08) mol = 0.01 mol

M পাত্রের HNO3 এর মোলসংখ্যা

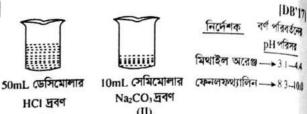
 $= (0.2 \times 50 \times 10^{-3})$ mol = 0.01 mol

1 mol এক অম্লীয় ক্ষার প্রশমিত করতে HNO3 প্রয়োজন = 1 mol

∴ 0.01 mol এক অম্পীয় ক্ষার প্রশমিত করতে HNO3 প্রাঞ্জ = 0.01 mol

∴ M পাত্রের দ্রবণ দ্বারা (K + L) পাত্রের মিশ্র দ্রবণের প্রশমন সম্ভ

08.



- (গ) দ্রবণদ্বয়কে মিশ্রিত করলে মিশ্রণের ঘনমাত্রা কড ছব নির্ণয় কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের (i) নং ও (ii) নং দ্রবণকে মিপ্রিত করে (1) নিম্নোক্ত রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে -

 $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$ 

প্রদত্ত উদ্দীপকের — 50 mL 0.1 M HCl ≡ 5 mL 1 MH0 এবং 10 mL 0.5M  $Na_2CO_3 = 5mL 1 M Na_2CO_3$ বিক্রিয়া অনুসারে – 2 mole HCl  $\equiv$  1 mole Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

 $\Rightarrow$  2000 mL 1M HCl  $\equiv$  1000 mL 1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

⇒ 5 mL 1M HCl =  $\frac{1000 \times 5}{2000}$  mL 1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

 $\equiv$  2.5 mL 1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

সুতরাং 5mL 1M HCl 2.5 mL 1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> কে প্রশমিত করে অতএব মিশ্রণে অবশিষ্ট থাকবে,

 $(5-2.5) = 2.5 \text{ mL } 1\text{M } \text{Na}_2\text{CO}_3$ 

এখন মিশ্রিত দ্রবণে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর মোল সংখ্যা.

 $n = SV = \left(1 \times \frac{2.5}{1000}\right) \text{mol} = 0.0025 \text{ mole}$ মিশ্রিত দ্রবণের মোট আয়তন.

 $V = (50 + 10) \text{mL} = \frac{60}{1000} \text{L} = 0.060 \text{ L}$ 

মিশ্রিত দ্রবণে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর ঘনমাত্রা,

 $S = \frac{n}{V} = \left(\frac{0.0025}{0.06}\right) \text{ mol } L^{-1} = 0.0417M$ সূতরাং উদ্দীপকের দ্রবণম্বয়কে মিশ্রিত করলে মিশ্রণে NagCos এর ঘনমাত্রা হবে 0.0417M।

<sup>⊬SC প্রস্নব্যাৎক ২০২৫</sup> [ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা] 32 cm3 20 cm<sup>3</sup> 0.25 M 0.12 M HCl जनन H,SO, Eqq (ii) (i) 80 cm3 60 cm<sup>3</sup> 0.32 M 0.15 M NaOH দ্রবণ HNO, 5 (iv) (iii)

(ম) উদ্দীপকের দ্রবণগুলোর মিশ্রণটিকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে কী পন্থা অবলম্বন করবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

इत्तः आমরা জানি, মোলসংখ্যা, n = SV প্রশ্লেক দ্রবণসমূহের আয়তন ও ঘনমাত্রা থেকে মোলসংখ্যা নির্ণয় করে পাই.

(i) নং পাত্রে,  $n_{H_2SO_4} = 0.12 \times 0.02 = 0.0024$  mol  $n_{H^+} = 0.0024 \times 2 = 0.0048 \text{ mol}$ 

(ii) নং পাত্রে,  $n_{HCl} = 0.25 \times 0.032 = 0.008 \text{ mol}$  $n_{H^{+}} = 0.008 \text{ mol}$ 

(iii) নং পাত্রে,  $n_{HNO_3} = 0.15 \times 0.06 = 0.009$  mol  $n_{H^+} = 0.009 \text{ mol}$ 

(iv) নং পাত্রে,  $n_{NaOH} = 0.32 \times 0.08 = 0.0256$  mol : এক ক্ষারীয় এসিডের তুল্য এসিডের মোট মোল সংখ্যা.

 $\ln_{u^+} = (0.0048 + 0.008 + 0.009) \text{mol} = 0.0218 \text{ mol}$ 

মিশ্রণে অবশিষ্ট এক অম্লীয় ক্ষারক NaOH আছে

= (0.0256 - 0.0218) mol = 0.0038 mol

ষতএব, উদ্দীপকের দ্রবণসমূহের মিশ্রণ পূর্ণ প্রশমিত করতে

0.0038 mol এক ক্ষারীয় এসিড যোগ করতে হবে।

🏿 Case-1: 500 mL পুকুরের পানিকে সম্পূর্ণরূপে আয়োডোমিতিক টাইট্রেশনের দ্বারা প্রশমিত করতে 0.008 M Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-এর 25 mL প্রয়োজন হয়। [হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

Case-2: KOH + HCl → product এবং CH3COOH + NaOH → Product

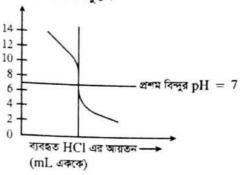
(ব) Case-2 এর উভয় টাইট্রেশনের ক্ষেত্রে, ফেনলফথ্যালিন धवर मिथारेन त्रिष्ठ निर्फ्रनकष्म यत्थाशयुक्त रति की? युक्तिगर ব্যাখ্যা করো।

ী ইন্তর: Case-2 এর প্রথম টাইট্রেশন: এক্ষেত্রে তীব্র এসিড HCl <sup>6</sup> ষ্টীব্ৰ ক্ষার KOH ব্যবহৃত হয়েছে। তাই এই ক্ষেত্ৰে টাইট্ৰেশনে <sup>ব্র</sup>কোনো নির্দেশক ব্যবহার করা যাবে। সূতরাং, Case-2 এর <sup>টাইট্রেশনে</sup> ফেনলফথ্যালিন ও মিথাইল রেড উভয় নির্দেশক জ্ঞাপাযুক্ত হবে।

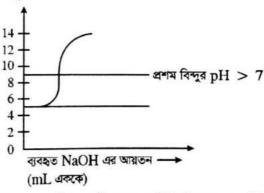
Educationblo

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

তীব্র ক্ষারের দ্রবণে প্রথমে ফোঁটায় ফোঁটায় HCl যোগ করলে pH মান ধীরে ধীরে কমতে থাকলেও প্রশমন বিন্দুর কাছাকাছি গিয়ে দ্রবণের pH মান হঠাৎ করে 11.0 থেকে কমে 3.0 হয় এবং টাইট্রেশনের তুল্যতা বিন্দুতে pH এর মান 7 হয়। মিথাইল রেড ও ফেনলফগ্যালিনের pH সীমা যথাক্রমে 4.2~6.3 ও 8.2~9.8 যা টাইট্রেশনের pH সীমার মধ্যে বিধায় নির্দেশক হিসেবে উপযুক্ত।



চিত্র: তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের টাইট্রেশনের লেখচিত্র Case-2 এর দিতীয় টাইট্রেশন: এক্ষেত্রে মৃদু এসিড CH3COOH ও তীব্র ক্ষার NaOH ব্যবহৃত হয়েছে। তাই উৎপন্ন লবণ CH3COONa এর প্রকৃতি ক্ষারীয়। ফলে তা আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে তুল্য বিন্দুতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে। এজন্য প্রশমন বিন্দুতে pH > 7 (প্রায় 8-10) হয়। ফেনলফথ্যালিন এই পরিসরে (৪.3-10.0) বিয়োজিত হয় বিধায় এক্ষেত্রে এটিই উপযুক্ত নির্দেশক। মিথাইল রেড নির্দেশক হিসেবে এক্ষেত্রে উপযুক্ত নয়।



চিত্র: মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারের টাইট্রেশনের লেখচিত্র

দৃশ্যকল্প-১: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর 0.5M এর 25 mL দ্রবণকে 0.4M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দারা প্রশমিত করতে X mL প্রয়োজন হয়। কিন্তু পূর্ণ প্রশমনের জন্য 0.2M HCl এর 25 mL প্রয়োজন। দশ্যকম্প-২: SATP তে দুইটি মৌলিক গ্যাসের ঘনত যথাক্রমে 0.08 g/L এবং 1.29 kg/m³। যারা অ্যামাগা বক্রে বিচ্যুতি [হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা] প্রদর্শন করে।

(গ) দৃশ্যকল্প-১: এর ক্ষেত্রে X এর মান হিসাব করো।



Ш.

#### HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

**Education** 

উত্তর: এখানে, S<sub>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></sub> = 0.5 M;

$$V_{Na_2CO_3} = 25 \text{ mL} = \frac{25}{1000} \text{ L} = 0.025 \text{ L}$$

আমরা জানি, মোল সংখ্যা, n = SV

দ্বি অম্লীয় ক্ষার Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর মোল সংখ্যা,

$$n_{Na_2CO_3} = S_{Na_2CO_3} \times V_{Na_2CO_3}$$

$$= 0.5 \times 0.025 = 0.0125 \text{ mol}$$

মোট এক অম্প্রীয় ক্ষারের তুল্য ক্ষার সংখ্যা

$$= (2 \times 0.0125) \text{ mol} = 0.025 \text{ mol}$$

আবার, এখানে, S<sub>HCl</sub> = 0.2 M ;

$$V_{HCl} = 25 \text{ mL} = 0.025 \text{ L}$$

HCl এর মোল সংখ্যা,  $n_{HCl} = S_{HCl} \times V_{HCl}$ 

$$n_{HCl} = (0.2 \times 0.025) \text{mol} = 0.005 \text{ mol}$$

এখানে, 
$$V_{H_2SO_4} = x \text{ mL} = \frac{x}{1000} \text{ L}$$
;  $S_{H_2SO_4} = 0.4 \text{ mL}$ 

H₂SO₄ এর মোল সংখাা,

$$n_{H_2SO_4} = V_{H_2SO_4} \times S_{H_2SO_4}$$

$$n_{\rm H_2SO_4} = \left(\frac{x}{1000} \times 0.4\right) \, \rm mol$$

মোট এক ক্ষারীয় অয়ের তুল্য অয় সংখ্যা

$$= (2 \times 0.4 \times \frac{x}{1000} + 0.005) \text{ mol}$$

$$=\left(\frac{0.8x}{1000}+0.005\right)$$
 mol

আমরা জনি,

এক মোল এক অম্লীয় ক্ষার ≡ এক মোল এক ক্ষারীয় আৰু

.: শর্তমতে, 
$$0.025 = \frac{0.8 \text{ x}}{1000} + 0.005$$

$$\Rightarrow \frac{0.8 \text{ x}}{1000} = 0.025 - 0.005 \Rightarrow x = \frac{(0.025 - 0.005) \times 1006}{0.8}$$

∴ দৃশ্যকম্প-১: এর ক্ষেত্রে x এর নির্ণেয় মান 25 mL

#### নিজে করো

[JB'21]

12.



- (ঘ) পাত্র-২ এর দ্রবণ ব্যবহার করে পাত্র-১ এর দ্রবণকে পূর্ণ প্রশমনে সমাপ্তি বিন্দু নির্ণয়ে নির্দেশকের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।
- 13.

[DB'19]

দূরণ-১	15 mL 0.02M H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
দ্রবণ -২	5 mL 10% NaOH
নির্দেশক	pH এর পরিবর্তন
A	3.1-4.4
B	8.3-10.0
В	8.3-10.0

(ঘ) দ্রবণ-1 কে দ্রবণ-2 দ্বারা টাইট্রেশনে উদ্দীপকে কোন নির্দেশকটি উপযুক্ত? বিশ্লেষণ কর।

14.

40mL-ডেসিমোশার мон দ্ৰবণ 50 mL 1.26% HNO3 দ্রবণ : M-এর পারমাণবিক ভর 39.1

(গ) **লেখচিত্রের** সাহায্যে উদ্দীপকের বিক্রিয়া<sup>টির উপ্</sup> নির্দেশক নির্বাচন কর।

15.

20ml 0.5 M এক ক্ষারকীয় এসিড

X- দ্রবণ

25ml 0.15 M দ্বি-এসিডীয় ক্ষার

[Din.B'l

JB'19

Y-দ্রবণ

(ঘ) Y- দ্রবণ ধারা X-দ্রবণ পূর্ণ প্রশমিত হবে কি<sup>ং বিচি</sup> কর।







# T-04: জারণ-বিজারণ সমতাকরণ

তা<mark>থেটাং</mark> সংজ্ঞা: যে রাসায়নিক বিক্রিয়ার পরমাণু, অণু বা আয়ন ইলেকট্রন বর্জন বা ত্যাগ করে, তাকে জারণ বিক্রিয়া বলে। ইলেকট্রন প্রব্যাণ, অণু বা আয়ন জারিত হয়। যেমন র্বি<sup>দিস</sup> ধুরুর ফলে প্রমাণু, অণু বা আয়ন জারিত হয়। যেমন-

পুরুমা <b>ণুর ইলেকট্রন</b> বর্জন দ্বারা জারণ:	(i) $Na \longrightarrow Na^+ + e^-$
প্রমাণুস	(ii) $Ca \longrightarrow Ca^{2+} + 2e^{-}$
অপুর ইলেকট্রন বর্জন দারা জারণ:	(i) $H_2 \longrightarrow 2H^+ + 2e^-$
	(ii) $H_2O_2 \longrightarrow 2H^+ + 2e^- + O_2$
ক্যাটায়নের ইলেকট্রন বর্জন দারা	(i) $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^{-}$
জারণ:	(ii) $\operatorname{Sn}^{2+} \longrightarrow \operatorname{Sn}^{4+} + 2e^{-}$
্জ্যানায়নের ইলেকট্রন বর্জন দারা	(i) $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$
जानाबटनत्र २०११ ख. ११ । जातर्गः	(ii) $2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2e^-$
MINT.	থায়োসালফেট টেট্রাথায়োনেট

্বিজারণের সংজ্ঞা: যে রাসায়নিক বিক্রিয়ার পরমাণু, অণু বা আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে, তাকে বিজারণ বিক্রিয়া বলে। ইলেকট্রন গ্রহণের ্রুব্যাণ অণ বা আয়ন বিজারিত হয়। যেমন-

১। প্রমাণুর ইলেকট্রন গ্রহণের ফলে বিজারণ:	(i) $O + 2e^- \longrightarrow O^{2-}$
	(i) I <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup>
২। অণুর ইলেকট্রন গ্রহণের ফলে বিজারণ:	(ii) $H_2O_2 + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$
	(i) Cu <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> − Cu
<ul> <li>क্যাটায়নের ইলেকট্রন গ্রহণের ফলে বিজার</li> </ul>	(ii) Fe <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup>
3810 1007	(i) $MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
৪। অ্যানায়নের ইলেকট্রন গ্রহণের ফলে বিজারণ:	(ii) $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

#### ক্রেকটি জারকের জারণ সংখ্যার পরিবর্তন:

জারক	জারক পদার্থের আয়নে সংশ্লিষ্ট মৌলের প্রাথমিক জারণ সংখ্যা	পরিবর্তিত ().N	বিক্রিয়া শেষে অবস্থ	
(i) KMnO <sub>4</sub> (অম্লীয়)	MnO <sub>4</sub> এ Mn এর জারণ সংখ্যা +7	+2	Mn <sup>2+</sup>	
	MnO4 এ Mn এর জারণ সংখ্যা +7	+6	K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	
The state of the s	MnO4 এ Mn এর জারণ সংখ্যা +7	+4	MnO <sub>2</sub>	
াা) KMnO <sub>4</sub> (প্রশম)	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> এ Cr এর জারণ সংখ্যা +6 × 2	+3 × 2	2 × Cr <sup>3+</sup>	
(iv) K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (অন্প্রীয়)	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> d Cr da sila 114	+2	Fe <sup>2+</sup>	
v) FeCl <sub>3</sub> , Fe <sup>3+</sup> আয়ন	Fe <sup>3+</sup> এ Fe এর জারণ সংখ্যা +3	+1	Cu+	
গ) CuSO <sub>4</sub> , Cu <sup>2+</sup> আয়ন	Cu <sup>2+</sup> এ Cu এর জারণ সংখ্যা +2	-1	Cl <sup>-</sup> /Br <sup>-</sup> /l <sup>-</sup>	
vii) Cl <sub>2</sub> /Br <sub>2</sub> /l <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> এ CI/Br/I এর জারণ সংখ্যা 0	-2	202-	
<sup>viii)</sup> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> বা O <sup>2</sup> আয়ন	N <sub>2</sub> এ CI/DI/.  O <sup>2-</sup> এ 2O এর প্রতিটির জারণ সংখ্যা —1	-1	Cl-/Br-/l-	
KClO <sub>3</sub> /KBrO <sub>3</sub> /KlO <sub>3</sub>	CI/Br/I এর জারণ সংখ্যা + 5	+2	Pb <sup>2+</sup>	
x) PbO <sub>2</sub>	Pb এর জারণ সংখ্যা +4	- 0	S	
SO <sub>2</sub> S এর জারণ সংখ্যা +4				





কয়েকটি বিজারকের জারণ সংখ্যার পরিবর্তন:

য়েকটি	বিজারকের জারণ সংখ্যার পরিবর্তন: বিজারক	বিজারক পদার্থের আয়নে সংশ্লিষ্ট মৌলের জারণ সংখ্যা (O.N)	পরিবর্তিত ().N	বিক্রিয়া <sub>শের</sub> অবস্থা
·		C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> এ C -এর জারণ সংখ্যা +3 × 2	+4 × 2	2CO2
(i) H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> বা, C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ; (অম্লীয় মা	H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> বা, C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ; (অম্লীয় মাধ্যমে)	1) C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> & C 4	+4×2	2C02-
(ii)	H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> বা C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (ক্ষারীয় মাধ্যমে)	C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> এ C এর জারণ সংখ্যা +3 × 2	+3	Fe <sup>3+</sup>
(iii)	FeSO <sub>4</sub> বা, Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup> এ Fe এর জারণ সংখ্যা +2	+4	Sn <sup>4+</sup>
iv)	SnCl <sub>2</sub> বা, Sn <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup> এ Sn এর জারণ সংখ্যা +2	0	l <sub>2</sub>
(v)	KI বা, I <sup>-</sup> আয়ন (অম্লীয়)	া⁻ এ I এর জারণ সংখ্যা −1	+5	10-
(vi)	KI বা, I- (ক্ষারীয় মাধ্যম)	া⁻ এ I এর জারণ সংখ্যা −1	+6	S0 <sub>4</sub> <sup>2</sup> -
(vii)	SO <sub>2</sub> (জলীয় মাধ্যম)	SO <sub>2</sub> এ S এর জারণ সংখ্যা +4	0	S
(viii)	H <sub>2</sub> S বা, S <sup>2-</sup> আয়ন	S²- এ S এর জারণ সংখ্যা -2	+6	S0 <sub>4</sub> -
(ix)	H <sub>2</sub> S বা, S <sup>2-</sup> আয়ন	S <sup>2-</sup> এ S এর জারণ সংখ্যা –2		S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup>
(x)	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> বা, S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (থায়োসালফেট)	2S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> এ জারণ সংখ্যা +8 (4S)	+10 (4S)	(টেট্রাথায়োনেট)
		O <sup>2−</sup> এ O এর জারণ সংখ্যা −1 × 2	0	02
	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> বা, O <sub>2</sub> <sup>2-</sup> আয়ন N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	N এর জারণ সংখ্যা –2	0	N <sub>2</sub>

জারণ-বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়া: জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া দুটি অংশে বিভক্ত। যেমন বিজারক যে ইলেকট্রন ত্যাগ করে, জারক তা গ্রহণ হয় বিজারক কর্তৃক ইলেকট্রন ত্যাগের ফলে এর সংশ্লিষ্ট মৌলের পরমাণুটি জারিত হয়, একে জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া বলে। অপরদিকে জারু ক্র ইলেকট্রন গ্রহণের ফলে এর সংশ্লিষ্ট মৌলের পরমাণুটি বিজারিত হয়, একে বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়া বলে। যেমন- সোডিয়াম পরমাণু ও ব্লেজ পরমাণুর বিক্রিয়াকালে Na পরমাণু ইলেকট্রন ত্যাগ করে সোডিয়াম আয়ন (Na<sup>+</sup>) এ জারিত হয়, এটি জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া। 🖰 প্রম্ ইলেকট্রন গ্রহণ করে ক্লোরাইড আয়ন (Cl<sup>-</sup>) এ বিজ্ঞারিত হয়, এটি বিজ্ঞারণ অর্ধ-বিক্রিয়া। যেমন-

মর ফ্লোয়াব্ভ আর্মন (cf. ) ন সংক্রামন কর্ম 
$$Na(s)$$
  $\longrightarrow Na^+(aq) + e^-$  [জারণ অর্ধ  $-$  বিক্রিয়া]  $Cl(g) + e^- \longrightarrow Cl^-(aq)$  [বিজ্ঞারণ অর্ধ  $-$  বিক্রিয়া]  $Cl(g) \longrightarrow Na^+ + Cl^-$  [জারণ  $-$  বিজ্ঞারণ বিক্রিয়া]

জারণ-বিজারণের বিক্রিয়া সমতাকরণও অত্যস্ত গুরুত্বপূর্ণ। চলো তাহলে জারণ-বিজারণ সমতাকরণের পদ্ধতি জেনে নেয়া যাক-

ধাপ-০১ যেহেতু জারণ-বিজ্ঞারণ বিক্রিয়ায় সমতা করতে হবে তাই প্রথমেই জারক বিজ্ঞারক চিহ্নিত করতে হবে। জারক-বিজ্ঞারক কীতাবে <sup>শার্ছ</sup> করে তা আমরা ইতোমধ্যে শিখে এসেছি। জারণ-বিজারণ বিক্রিয়াকালে যার জারণ সংখ্যা হ্রাস পায় তাকে জারক এবং যার জারণ <sup>সংগ্</sup> বৃদ্ধি পায় তাকে বিজারক বলে।

ধাপ-০২: বিজ্ঞারকের জারণসংখ্যা যত পরিবর্তন হবে ঠিক ততটি ইলেকট্রন বিজ্ঞারক পদার্থ ত্যাগ করে। এই ত্যাগ করা ইলেকট্রন সমী<sup>কর্ম্ব</sup> বামদিক থেকে বিয়োগ করে জারণ অর্ধ বিক্রিয়া লিখতে হবে।

ধাপ-০৩: অনুরূপ জারকের জারণসংখ্যার পরিবর্তন অনুযায়ী ততটি ইলেকট্রন সমীকরণে ডান দিকে যোগ করে বিজারণ অর্ধ বিক্রিয়া <sup>লিখতে যুগ</sup>

ধাপ-০৪: জারণ অর্ধ বিক্রিয়ায় অধিক O (অক্সিজেন) পরমাণু থাকলে সমতা করার জন্য উৎপাদে প্রয়োজনীয় সংখ্যক  $H_2O$  লিখতে  $\epsilon$ েব এক্সি বিজারকের মোট O সংখ্যা এবং উৎপাদের পানির অণু (H2O) সংখ্যা সমান হবে।

ধাপ-০৫: জারণ-বিজ্ঞারণকালে বিজ্ঞারক যত সংখ্যক ইলেকট্রন ত্যাগ করবে জারককে ঠিক তত সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করতে হবে। তাই <sup>র্লা</sup> অর্ধ বিক্রিয়া ও বিজ্ঞারণ অর্ধ বিক্রিয়াকে প্রয়োজনমত সংখ্যা দ্বারা গুণ করতে হবে।

ধাপ-০৬: এবার অর্ধবিক্রিয়া দৃটিকে যোগ করলেই আয়নিক সমীকরণ পাওয়া যাবে।

ধাপ-০৭: এবার উভয়দিকে প্রয়োজনীয় দর্শক আয়ন যোগ করলেই আণবিক সমীকরণ পাওয়া যাবে।







## Educationblog

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩



সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

[DB'23; RB'23] আকরিকে  $m H_2SO_4$  এসিড লোহার আকরিকের क क नित টাইট্রেশনের জন্য গৃহীত যোগ করার পর প্রাপ্ত দ্রবণ টাইট্রেশনে ব্যবহৃত বিকারক পরিমাণ 2 দ্রবণের পরিমাণ 10 g IL 4 mL 0.1M KMnO<sub>4</sub> 25 mL 10 g 11 12mL 0.02M K2Cr2O7 25 mL

B 25 mL ভিন্নীপকের A কোম্পানিতে ব্যবহৃত বিক্রিয়াটি আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

র্ব্তর প্রদন্ত রিডক্স বিক্রিয়ার আয়নিক সমীকরণটি হলো:

 $Fe^{2+} + MnO_4^- + H^+ \longrightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+} + H_2O$ 

্রাঞ্জুবি**জারক হলো** Fe<sup>2+</sup> আয়ন এবং জারক হলো অম্লীয় মাধ্যমে MnO<sub>4</sub> আয়ন। বিক্রিয়াকালে বিজারক Fe<sup>2+</sup> আয়ন জারিত হয় এবং এক্ষিমেন্ট্রন ত্যাগ করে Fe<sup>3+</sup> আয়নে পরিণত হয় এবং জারক MnO<sub>4</sub> আয়ন অম্লীয় মাধ্যমে 5 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে Mn<sup>2+</sup> আয়ন ্রাচি থিলের বিষয়ের বিষয়ের বিষয়ের বিষয়ের সাথে বিষয়ের সাথে বিষয়ের করে। সূত্রাং নিম্নরূপ জারণ ও বিজ্ঞারণ অর্ধ-বিক্রিয়া ঘটে-

:  $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^{-} \cdots \cdots (i)$ ন্তারণ অর্ধ-বিক্রিয়া

বিজ্ঞারণ অর্থ-বিক্রিয়া : MnO- $+8H^{+}+5e^{-}\longrightarrow Mn^{2+}+4H_{2}O\cdots\cdots$  (ii)

্রার্ক অর্ধ-বিক্রিয়া ও বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়ায় ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান করার জন্য (i) নং সমীকরণকে 5 দিয়ে গুণ করে উভয় সমীকরণকে  $5Fe^{2+} \longrightarrow 5Fe^{3+} + 5e^{-}$ যোগ করে পাই:

 $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ 

যোগ করে,  $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$ 

কিন্তু  $Fe_2(SO_4)_3$  অণুতে 2টি  $Fe^{3+}$  আয়ন আছে, তাই উপরের সমীকরণকে 2 দিয়ে গুণ করে পাই-

 $10\text{Fe}^{2+} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \longrightarrow 10\text{Fe}^{3+} + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$ 

্রসমতাকৃত আয়নিক সমীকরণে দর্শক আয়নরূপে K+ ও SO2 - আয়ন যোগ করে পাই-

 $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ 

এসমীকরণের বাম ও ডানদিকে K<sup>+</sup> আয়ন ও SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> আয়নের সংখ্যা সমান করে নির্ণেয় আণবিক সমীকরণ পাই-

 $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}_4$ 

(i)  $H_2SO_4 + H_2O_2 + KMnO_4 \rightarrow O_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O_4$ 

[Ctg.B'23]

(ii)  $KClO_3 \xrightarrow{\Delta} O_2 + KCl$ 

(ग) উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটির জারণ-বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়ার সাহায়্যে সমতা কর।

ইন্তর: উদ্দীপকের (i) নং জারণ-বিজারণ বিক্রিয়াটির আয়নিক সমীকরণটি হলো:  $MnO_4^- + H_2O_2 + H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + H_2O + O_2$ গঙ্গেত্রে বিজ্ঞারক হলো  $m H_2O_2$  এবং জারক হলো  $m MnO_4^{2-}$  আয়ন। বিক্রিয়াকালে বিজারক  $m H_2O_2$  জারিত হয় এবং দুটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে  $m O_2$ ঈ**পন্ন করে। অপরদিকে জারক MnO**₄ আয়ন 5িট ইলেকট্রন গ্রহণ করে Mn²+ আয়নে পরিণত হয়। বিক্রিয়াকালে MnO₄ আয়নের 4িট অক্সিজেন প্রমাপু ৪টি H<sup>+</sup> আয়নের সাথে যুক্ত হয়ে 4টি H<sub>2</sub>O অণু গঠন করে। সূতরাং, নিম্নরূপ জারণ ও বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়া ঘটে:

দারণ অর্থ-বিক্রিয়া:  $H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2e^- + 2H^+ \dots \dots (i)$ 

বিজ্ঞারণ অর্থ-বিক্রিয়া:  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O ... ... ... (ii)$ 

<sup>ন্ধ্যুর্প অর্ধ-বিক্রিয়া ও বিজ্ঞারণ অর্ধ-বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন সংখ্যা সমান করার জন্য (i) নং সমীকরণকে 5 ও (ii) নং সমীকরণকে 2 দিয়ে গুণ</sup>

<sup>মুর উভয় সমীকরণকে যোগ করে পাই:</sup>

 $^{5H_2O_2} \rightarrow 5O_2 + 10e^- + 10H^+$ 

 $\frac{2Mn0_4^- + 16H^+ + 10e^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O}{2Mn^{2+} + 16H^+ + 10e^-}$  $\frac{1}{100}$   $\frac{1}$ 

<sup>এই</sup> সমতাকৃত আয়নিক সমীকরণে দর্শক আয়ন K<sup>+</sup> ও SO<sup>2-</sup> যোগ করে পাই-

 $2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2$ 

্রান্ত  $\Omega_2$   $\Omega_4$  +  $SH_2O_2$  →  $2MnSO_4$  +  $8H_2O$  +  $3O_2$   $\Omega_4$  সমীকরণের উভয় পাশে  $\Omega_4$  সায়ন ও  $SO_4^{2-}$  আয়নের সংখ্যা সমান করে নির্ণেয় সমতাকৃত সমীকরণ পাই,

 $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2$ 

=ducatiকোলাল্ড প্রত্যুক্ত ক্রিক্ত ক্রেক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রেক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রেক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্রিক্ত ক্র

[SB'23] (<sup>5</sup>)

	lsa.
1.0g অদ্লীয় FeSO <sub>4</sub> দ্ৰবণ	0.05 M K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> দ্রবণ
X-পাত্র	Y-পাত্র

- (গ) Y-পাত্রের দ্রবণে H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> দ্রবণ যোগ করলে সংঘটিত জারণ-বিজ্ঞারণ বিক্রিয়া আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

$$C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e^- \dots \dots (i)$$

বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়া:

জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া:

 $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O \dots (ii)$  জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া ও বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়ায় ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান করার জন্য (i) নং সমীকরণকে 3 দিয়ে গুণ করে উভয় সমীকরণকে যোগ করে পাই:

$$3 C_2 O_4^{2-} \longrightarrow 6 CO_2 + 6e^ Cr_2 O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
যোগ করে,  $Cr_2 O_7^{2-} + 14H^+ + 3C_2 O_4^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 6CO_2$ 

এই সমতাকৃত আয়নিক সমীকরণে দর্শক আয়ন  $K^+$  ও  $SO_4^{2-}$  যোগ করে পাই-

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2C_2O_4 \longrightarrow$$
 $Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 6CO_2$ 

এখন, এই সমীকরণের উভয় পাশে  $K^+$  আয়ন ও  $SO_4^{2-}$  আয়নের সংখ্যা সমান করে নির্ণেয় সমতাকৃত সমীকরণ পাই,  $K_2Cr_2O_7+4H_2SO_4+3H_2C_2O_4\longrightarrow$ 

$$(_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2C_2O_4 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 6CO_2 + K_2SO_4)_3$$

- (i) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> মিশ্রিভ 25mL KMnO<sub>4</sub> দ্রবণ [BB'23]
- (ii) 28mL 0.1M C2H2O4 표적
- (iii) অম্পীয় 50 mL FeSO4 দ্রবণ Fe এবং Mn এর পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 56 এবং 55
- গে) (i) ও (ii) নং দ্রবণের মধ্যে সংঘটিত বিক্রিয়াটি আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

গ্য উন্তর: উদ্দীপকের (i) ও (ii) দ্রবণ মিশ্রিত করার পর সামী বিক্রিয়ার আয়নিক রূপ,  $2MnO_4^7 + 5C_2O_4^{2^-} + 16H^+ \longrightarrow 2Mn^{2^+} + 8H_2O + 10C_0$  জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া:  $C_2O_4^{2^-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e^-$  কিরারণ অর্ধ-বিক্রিয়া:  $MnO_4^7 + 8H^+ + 5e^ Mn^{2^+} + 4H_2O$  (ii)

(i) নং সমীকরণকে 5 দ্বারা ও (ii) নং সমীকরণকে 2 হার ৯ করলে পাওয়া যায়,

$$5C_2O_4^{2-}(aq) \longrightarrow 10CO_2(aq) + 10e^- \dots (iij)$$
  
 $2MnO_4^{2-} + 16H^+ + 10e^- \longrightarrow 2Mn^{2+}$   
 $+ 8H_2O \dots \dots \dots (iv)$ 

(iii) নং ও (iv) নং সমীকরণকে যোগ করলে জারণ বিজ্ঞান্ত্র সমীকরণটি দাঁড়ায়-

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O_{+1000}$$

এটি আয়ন আকারে বিক্রিয়াটির সমতাযুক্ত সমীকরণ। ব সমীকরণের বাম ও ডান দিকে K<sup>+</sup> আয়ন ও SO<sup>2</sup> - ফ্রন্সে সংখ্যা সমান করলে সমীকরণটি দাঁড়ায়-

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2C_2O_4 \longrightarrow K_2SO_4 +$$
  
 $2MnSO_4 + 8H_2O + 10CO_2$ 

এ সমীকরণই আণবিক আকারে উল্লেখিত জারণ-বিক্তর বিক্রিয়াটির সমতাযুক্ত পূর্ণ সমীকরণ।

| CB'I|
| 100 mL | অকুম | 0.02 M |
| 100 mK | FeSO<sub>4</sub> | Bবৰ্ষ | C-পত্ৰ

| A-পাত্ৰ | B-পাত্ৰ | C-পত্ৰ

- (গ) উদ্দীপকের B ও C পাত্রের দ্রবণের সংঘটিত বিশি আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের B ও C পাত্রের দ্রবণ মিশ্রিত করলে সংগ্রী বিক্রিয়ার আয়নিক রূপ:

$$Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} + H^+ \longrightarrow Cr^{3+} + H_2O + Fe^{3+}$$
বিজ্ঞারণ অর্ধ-বিক্রিয়া:

$$Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O....$$
  
জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া:

$$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^{-} \dots \dots (ii)$$

(ii) নং সমীকরণকে 6 দ্বারা গুণ করে (i) নং এর সার্থে কি করলে পাওয়া যায়:

$$Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
  
 $\frac{6 \text{ Fe}^{2+}}{6\text{Fe}^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 6Fe^{3+}}$ 

04.

05.

<sub>াইট</sub> প্রস্নব্যাংক ২০২৫ ্বার্ট বিক্রিয়াটির সমতাকৃত আয়নিক সমীকরণ। এই সমীকরণের বাম এট বিক্রিয়াটির সমতাকৃত আয়ন হিসেবে K<sup>+</sup> ও SO<sup>2</sup>-্রিটাঝিশ্রমান ও জন দিকে দর্শক আয়ন হিসেবে K<sup>+</sup> ও SO<sup>2</sup> - আয়ন যোগ করে ও জন সংখ্যা সমতা করলে সমীকরণাটি ভ্রমান ৪ জন সংখ্যা সমতা করলে সমীকরণটি দাঁড়ায়-870 + 6FeSO<sub>4</sub> + 7H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - $C_{12}^{2U7}(SO_4)_3 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O + K_2SO_4$ র সমীকরণটিই হচ্ছে আণবিক আকারে উল্লেখিত জারণ-র পূর্ব বিক্রিয়াটির সমতাকৃত পূর্ণ সমীকরণ।

उन्हें स्व	5 g লোহার আকরিক + 150 mL H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
३ मर मुक्	
० नः प्रवन	
8 मर जन	
	कत ५ नः ७ ८ नः प्रवाधित प्राप्ता चन्नि ६६

প্রকের ৩ নং ও ৪ নং প্রবংশর মধ্যে সংঘটিত বিক্রিয়া আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতাকরণ কর।

<sub>উর্বর: ৩নং</sub> দ্রবণ KI হলো বিজারক

<sub>৪নং দূবণ</sub> KMnO<sub>4</sub> হলো জারক

বিজ্ঞারণ অর্ধ-বিক্রিয়া

$$KMnO_4 + 5e^- + 8H^+ \rightarrow$$

$$Mn^{2+} + K^+ + 4H_2O \dots (i)$$

জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া,  $2KI-2e^- \rightarrow I_2+2K^+ \dots \dots (ii)$ ii) নং কে 2 দ্বারা এবং (ii) নং কে 5 দ্বারা গুণ করে যোগ করে পাই,  $2KMnO_4 + 10e^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 2K^+ + 8H_2O$  $-10e^{-}$  $\rightarrow 5I_2 + 10K^+$ 

 $2KMnO_4 + 10KI + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 12K^+ +$  $51_2 + 8H_2O$ 

প্রয়োজনীয় দর্শক আয়ন যোগ করে, সমতাকৃত সমীকরণ,  $2\mathsf{KMnO_4} + 10\mathsf{KI} + 8\mathsf{H_2SO_4} \rightarrow 2\mathsf{MnSO_4} + \mathsf{K_2SO_4} + \\$ 51, +8H2O

- 🗓 CuSO₄ + NH₄OH (অতিরিক্ত) → 'X' + H₂O
- (ii)  $NH_3 + BH_3 \rightarrow 'Y'$
- শীপকে 'X' যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।

উর্বর:উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে পাই, CuSO4 +  $NH_4OH$  (অতিরিক্ত) → [  $Cu(NH_3)_4$ ]  $SO_4 + 4H_2O$ 

<sup>X</sup> যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণু হলো Cu;

<sup>ধ্রি</sup> Cu এর জারণ সংখ্যা = m

 $-m+4\times 0+1(-2)=0$ 

 $NH_3$  এর জারণ সংখ্যা =0;  $SO_4^{2-}$  এর জারণ সংখ্যা =-2]

> m = +2 ∴ Cu এর জারণ সংখ্যা +2

- (i)  $I_2 + S_2 O_3^{2-} \longrightarrow S_4 O_6^{2-} + I^-$
- HCOOH+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> →HCOONa + H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>
- (I) নং বিক্রিয়ায় জারক ও বিজ্ঞারক পদার্থ চিহ্নিত করে কারণ বর্ণনা কর।
- <sup>(६)</sup> (ii) নং ও (iii) নং বিক্রিয়া একই ধরনের কি? বিশ্লেষণ কর।

# রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

উত্তর:সাধারণত জারক হলো কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে উপাদান নিজে বিজ্ঞারিত হয়ে অপরকে জারিত করে, তথা ইঙ্গেকট্রনীয় মতবাদ অনুসারে, যে ইলেকট্রন গ্রহণ করে থাকে সে জারক। অপরদিকে যে উপাদান রাসায়নিক বিক্রিয়ায় নিজে জারিত হয়ে অপরকে বিজারিত করে থাকে, সে বিজারক। ইলেকট্রনীয় মতবাদ অনুযায়ী, রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে উপাদান ইপেকট্রন ত্যাগ করে থাকে সে বিজ্ঞারক।

#### (i) नः विकिया नियुक्तशः

 $Fe^{2+} + MnO_4^- + H^+ \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+} + H_2O$ 

বিজ্ঞারণ:  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ এখানে, MnO₄ এ, Mn এর জারণ সংখ্যা +7 । Mn,5 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে ও ফলে Mn²+ এ পরিণত হয়। উপরোক্ত সংজ্ঞা অনুযায়ী যে ইলেকট্রন গ্রহণ করে নিজে বিজারিত হয় ও

জারণ: 5Fe<sup>2+</sup> - 5e<sup>-</sup> → 5Fe<sup>3+</sup>

Fe কে জারিত করে। ফলে, MnO₄ জারক।

এখানে, Fe<sup>2+</sup>, ১টি ইলেকট্রন ত্যাগ করে Fe<sup>3+</sup> এ পরিণত হয়, সংজ্ঞানুযায়ী Fe<sup>2+</sup> নিজে ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হয়ে MnO₄ কে বিজারিত করে ফলে, Fe²+ বিজারক।

: 5Fe<sup>2+</sup> + MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> + 8H<sup>+</sup> → 5Fe<sup>3+</sup> + Mn<sup>2+</sup> + 4H<sub>2</sub>O এখানে, Fe<sup>2+</sup> বিজারক ও MnO<sub>4</sub> জারক।

### (घ) উত্তর:উদ্দীপকের (ii) नং বিক্রিয়া:

 $I_2 + S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + I^-$ 

এটি মূলত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া। নিচে জারণ আলাদাভাবে দেখানো হল:

জারণ:  $2S_2O_3^{2-} - 2e^- \longrightarrow S_4O_6^{2-}$ 

এখানে,  $S_2O_3^{2-}$  এ S এর জারণ সংখ্যা 2 ও  $S_4O_6^{2-}$  এ +2.5, যেহেতু S এর জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়েছে। সুতরাং এটি জ্ঞারণ বিক্রিয়া। विष्कांत्रभ: I<sub>2</sub> + 2e<sup>-</sup> → 2I<sup>-</sup>

 ${
m I}_2$  এ আয়োডিন এর জারণ সংখ্যা 0 ও  ${
m I}^-$  এ -1, যেহেতু, জারণ সংখ্যা হ্রাস পেয়েছে সেহেতু এটি বিজ্ঞারণ বিক্রিয়া। আর যেহেতু (ii) জারণ-বিজারণ উভয়ই সংঘটিত হয়েছে, এটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া।

#### উদ্দীপকের (iii) নং বিক্রিয়া নিমুরূপ:

 $HCOOH + Na_2CO_3 \rightarrow HCOONa + CO_2 + H_2O$ এটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া। মূলত প্রশমন বিক্রিয়াতে এসিড ও ক্ষারক Acid — Base বিক্রিয়া করে লবণ উৎপন্ন করে থাকে। এখানে HCOOH বা মিথানয়িক এসিড দুর্বল জৈব এসিড ও Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> একটি ক্ষার। এরা বিক্রিয়া করে একে অপরকে প্রশমিত করে ও লবণ তৈরি করে থাকে, ফলে এটি প্রশমন বিক্রিয়া। এতে কোন উপাদানের জারণ সংখ্যা পরিবর্তিত হয় না ফলে এটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া নয়।



# HSC প্রম্নব্যাংক ২০২৫

A-পাত্ৰ

Education的也們們們可以

5gm ডুঁতে 100 mL দূবণ 50 mL

B-পাত্ৰ

(গ) C-পাত্রে H<sub>2</sub>S চালনা করলে সংঘটিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া অর্ধ-বিক্রিয়ার সাহায্যে সমতা বিধান কর।

C-পাত্ৰ

(গ) উত্তর: C পাত্রে H<sub>2</sub>S যোগ করলে বিক্রিয়া-K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + H<sub>2</sub>S + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + S + H<sub>2</sub>O জারণ: S<sup>2-</sup> - 2e<sup>-</sup> → S .....(i) বিজারণ: Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> + 14H<sup>+</sup> + 6e<sup>-</sup> →

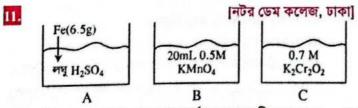
 $2Cr^{3+} + 7H_2O ... (ii)$ 

(i)  $\times$  3 + (ii) ;  $Cr_2O_7^{2-} + 3S^{2-} + 14H^+ \rightarrow 3S + 2Cr^{3+} + 7H_2O$  দর্শক আয়ন যোগ করে,  $K_2Cr_2O_7 + 3H_2S + 4H_2SO_4 \rightarrow 3S + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7H_2O$ 

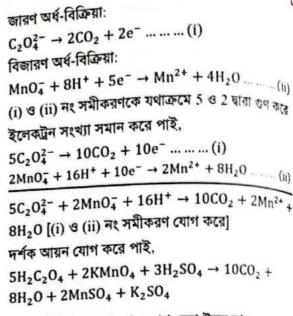
IO. X ও Y কোম্পানির 10mL টিংচার আয়োডিন দ্রবণের টাইট্রেশনের ছক নিয়রপ: [JB'19]

1/000 10 14		10
কোম্পানি	ব্যবহৃত Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> এর আয়তন	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> এর ঘনমাত্রা
X	15 mL	2.48%
Y	10 mL	2.68%

- (গ) টিংচার আয়োডিনের মৌলটি বিজারক হিসেবেও আচরণ করে- ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উত্তর: টিংচার আয়োভিন এর মৌলটি হলো  $I_2$ । যা মূলত জারক পদার্থ, তবে তা বিজারক হিসেবে আচরণ করে ক্ষেত্র বিশেষে।  $I_2+10 \text{HNO}_3 \longrightarrow 2 \text{HIO}_3+10 \text{NO}_2+4 \text{H}_2 \text{O}$  এখানে  $I_2$  এর জারণ সংখ্যা  $0 \text{ ও HIO}_3$  এ I এর জারণ সংখ্যা +5। অর্থাৎ  $I_2$  ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হয় ও  $I_2$  মূলত জারক পদার্থ হিসেবে কাজ করে, নাইট্রিক এসিড এর সাথে  $I_2$  এর বিক্রিয়ায় এটি মূলত বিজারক হিসেবে কাজ করে।



- (গ) B নমুনায় জারক পদার্থের সাথে অয়য়য় H2C2O4 এর বিক্রিয়া আয়ন-ইলেকয়ৢন পদ্ধতিতে সমতা কর।
- (গ) উত্তর: B নমুনার জারক KMnO₄ এর সাথে অম্লীয় H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> এর বিক্রিয়ার আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতাকরণ নিচে দেখানো হলো:



নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করো ও প্রশ্নগুলো উত্তর দাও:



- (ঘ) উদ্দীপকের II নং পাত্রের দ্রবণের পরিবর্তে H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> দুক ব্যবহার করলে বিজারকের মোল সংখ্যার পরিবর্তন ঘট ব্যাখ্যা করো।
- (ঘ) উত্তর: (i) ও (ii) নং পাত্রে যথাক্রমে KMnO₄ ও FeSO₄
  দ্রবণ বিদ্যমান এদের সমতাকৃত Redox বিক্রিয়া নিয়ৢরপ।
  জারণ অর্ধবিক্রিয়া: Fe²+ e⁻ → Fe³+ ... ... ... (i)
  বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া: MnO₄ + 8H⁺ + 5e⁻ →
  Mn² + 4H₂O ... ... ... (ii)
  - (i) ও (ii) নং সমীকরণকে যথাক্রমে 5 ও 1 ঘারা গুণ করে ইলেকট্রন সংখ্যা সমান করে পাই-

 $5Fe^{2+}$   $-5e^{-}$   $\longrightarrow$   $5Fe^{3+}$   $MnO_{4}^{-} + 8H^{+} + 5e^{-}$   $\longrightarrow$   $Mn^{2+} + 4H_{2}O$   $\longrightarrow$   $5Fe^{2+} + MnO_{4}^{-} + 8H^{+}$   $\longrightarrow$   $5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_{2}O$  [যোগ কৰে  $^{6}$ ]

দর্শক আয়ন যোগ করে পাই,  $10 \text{ FeSO}_4 + 2 \text{KMnO}_4 + 8 \text{H}_2 \text{SO}_4 \rightarrow 5 \text{ Fe}_2 (\text{SO}_4)_1^+ 2 \text{MnSO}_4 + \text{K}_2 \text{SO}_4 + 8 \text{H}_2 \text{O}$  আবার,  $\text{FeSO}_4$  এর পরিবর্তে  $\text{H}_2 \text{O}_2$  দ্রবণ ব্যবহার করলে সংঘটিত Redox বিক্রিয়া নিমুরূপ। জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া:  $\text{O}_2^{2-} - 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{O}_2 \dots \dots (i)$ 

বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়া:  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ .....(ii)

<sup>ছিটে ব্রিয়ুব্যাহক</sup> ২০২৫

্টি (ii) নং সমীকরণকে যথাক্রমে 5 ও 2 দারা গুণ করে ।। ব্যুক্তিন সংখ্যা সমান করে পাই, - 10e<sup>-</sup> → 50<sub>2</sub>  $50^{\frac{2}{2}} + 16H^{+} + 10e^{-} \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_{2}O$  $2Mn^{0.4} + 2Mn^{0.7} + 16H^{+} \longrightarrow 50_{2} + 2Mn^{2+} + \frac{1}{50_{2}^{2}} + 2Mn^{2} + \frac{1}{2}$ ৪৪/২০ [যোগ করে পাই]

तें जारात २ रा श्रञ: ठाध्याय-०७

দৰ্শক আয়ুন যোগ করে পাই,  $5H_2O_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 5O_2 + K_2SO_4 +$ 2MnSO4 + 8H2O Redox বিভিন্ন হয় পেকে স্পষ্টভাবে প্রতীয়মান হয় যে, 2 mol ভারত KMnO, এর সাথে বিভারত হিসেবে 10 mol FeSO, প্রভাজন হলেও,  ${
m H_2O_2}$  প্রয়োজন হয় 5 mol অর্থাৎ, (ii) নং পাত্রের বিজারক পরিবর্তনে মোল সংখ্যার পরিবর্তন ঘটে।

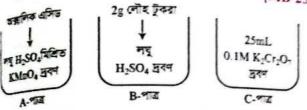
নিজে করো

A₂0<sup>2</sup>-+ Fe²+ + H<sup>+</sup> ---> উৎপাদ, A এর পারমাণবিক সংখ্যা = 24

[Din.B'23]

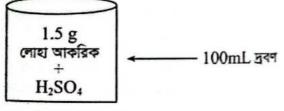
্<sub>গ)</sub> প্রদ**ন্ত বিক্রিয়াটি আ**য়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা কর।

[MB'23]



ি পাত্রের দ্রবণ দারা B পাত্রের দ্রবণ সম্পূর্ণরূপে জারিত করা যায়।

- নি উদ্দীপকের A পাত্রে সংঘটিত বিক্রিয়াটি আয়ন-ইলেকট্রন প্রতিতে সমতা কর।
- ্ট্রনীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: ¡Ctg.B'22: চনুত্ৰপ প্ৰশ্ন: DB'22; Din.B'22,19; BB'21,19; SB'17]



A- পাত্ৰ

ট্র দ্রবদের 20 mL কে টাইট্রেট করতে 0.03M KMnO4 এর 85mL श्रद्धाखन रग्न।

- (ই) জারক হিসাবে K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, ব্যবহার করে উক্ত বিক্রিয়াটি আইন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।
- <sup>2</sup> পৌर আকরিকের লঘু H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এ দ্রবীভূত করে 120 mL <sup>ইবৰ</sup> তৈরি করা হল। উক্ত দ্রবণ থেকে 30 mL নিয়ে টাইট্রেশন উরতে 0.02M ঘনমাত্রার KMnO4 এর 25mL প্রয়োজন হল।

[DB'21; অনুরূপ প্রব: JB'22,21; MB'21]

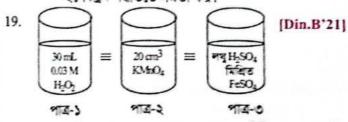
(গ) ইনীপকের বিক্রিয়াটি আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা কর।

17. [SB'21] EEEEE TEH-SO. 0.03 56 KMaO. TES FeSO4 H2O2 77-5 WE-3

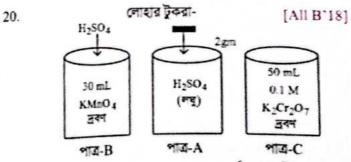
(গ) উদ্দীপকের পাত্র-১ এবং পাত্র-২ এর দ্রবণদ্বয়কে মিগ্রিত করলে সংঘটিত বিক্রিয়া আয়ন ইলেকট্রন বিনিময় প্রতিতে সমতা বিধান কর।

18. [CB'21] Fe 35mL 0.05MKMnO<sub>4</sub> H2SO4 Х

(ঘ) Y- পাত্রে KMnO₄ এর পরিবর্তে K2Cr2O7 ব্যবহার করা হলে X এবং Y এর মধ্যে সংঘটিত বিক্রিয়া আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা কর।



(গ) উদীপকের পাত্র-১ এবং পাত্র-২ এর দ্রবণকে মিপ্রিত করলে সংঘটিত বিক্রিয়া আহন ইলেকট্রন বিনিময় পদ্ধতিতে সমত্রবিধান কর।



[C পাত্রের দ্রবণ দ্বারা A পাত্রের দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করা যায়।

(গ) B পাত্রের দ্রবণে H<sub>2</sub>S চালনা করলে সংঘটিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

পরিবর্তনের প্রতায়ে নিম্নুর পথচলা...

# Education कि जिस्सा कि जिससा कि जिससा

# T-05: জারণ-বিজারণ টাইট্রেশন



ঘনমাত্রার জারক/বিজারকের সাহায্যে অজানা ঘনমাত্রার বিজারক/জারকের ঘনমাত্রা নির্ণয় করার প্রক্রিয়াকেই জারণ-বিজারণ টাইট্রেশন বিদ্র



আমরা জানি,যে দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্দিষ্ট করে জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। এখন অজানা ঘনমাত্রার দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে জারিত/ বিজারিত করতে জানা ঘনমাত্রার দ্রবণ কতটুকু মেশাতে হবে, কতটুকু মেশালে বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হবে তা বোঝার জন্যও একটি রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার ক্রা হয়। এর নাম হলো নির্দেশক। নির্দেশক নাম দেখেই বোঝা যাচ্ছে এটি কোনো কিছু নির্দেশ করে। এটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সমাপ্তি বিশ্ব নির্দ্দ করে। অস্ত্র-ক্ষার টাইট্রেশনের মত এখানেও প্রমাণ দ্রবণকে মূলত ব্যুরেটে নিতে হয় এবং অজানা ঘনমাত্রাকে নেওয়া হয় কনিক্যাল ফ্লাক্ষে।

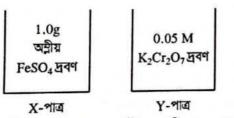
#### কছু Common Redox বিক্রিয়া (সমতাসহ)

- ightharpoonup 2CuSO<sub>4</sub>(aq) + 4KI(aq)  $\rightarrow$  I<sub>2</sub>(aq) + Cu<sub>2</sub>I<sub>2</sub>(aq) + 2K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)
- $ightharpoonup 2Na_2S_2O_3(aq) + I_2(aq) \rightarrow Na_2S_4O_6(aq) + 2Nal(aq)$
- Arr  $K_2Cr_2O_7(aq) + 7H_2SO_4(aq) + 6KI(aq) \rightarrow Cr_2(SO_4)_3(aq) + 4K_2SO_4(aq) + 7H_2O(l) + 3I_2(aq)$
- Arr  $K_2Cr_2O_7(aq) + 6FeSO_4(aq) + 7H_2SO_4(aq) \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3(aq) + K_2SO_4(aq) + Cr_2(SO_4)_3(aq) + 7H_2O(l)$
- ightharpoonup 2KMnO<sub>4</sub>(aq) + 8H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) + 10FeSO<sub>4</sub>(aq)  $\rightarrow$  2MnSO<sub>4</sub>(aq) + 5 Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>(aq) + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) + 8H<sub>2</sub>O(l)
- $> 2KMnO_4(aq) + 3H_2SO_4(aq) + 5H_2C_2O_4(aq) \rightarrow 2MnSO_4(aq) + K_2SO_4(aq) + 10CO_2 + 8H_2O(l)$

[SB'23]

# সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

01.



- (ঘ) উদ্দীপকের বিজারক পদার্থটিকে জারিত করতে  $K_2 Cr_2 O_7$  এর কত মিলি প্রয়োজন হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- (য) উত্তর:  $X \otimes Y$  এর মিশ্রণের জারণ বিজারণ বিক্রিয়া:  $K_2Cr_2O_7 + 6FeSO_4 + 7H_2SO_4 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3 + Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O + K_2SO_4$  এখানে,  $w_{FeSO_4} = 1$  g;  $M_{FeSO_4} = 151.85$  g molL<sup>-1</sup>  $S_{K_2Cr_2O_7} = 0.05$  M;  $V_{K_2Cr_2O_7} = ?$  অর্থাৎ, 6 mole  $FeSO_4 \equiv 1$  mole  $K_2Cr_2O_7 \Rightarrow \frac{n_{FeSO_4}}{6} = \frac{n_{K_2Cr_2O_7}}{1} \Rightarrow n_{FeSO_4} = 6 \times n_{K_2Cr_2O_7} \Rightarrow \frac{w_{FeSO_4}}{M_{FeSO_4}} = 6 \times S_{K_2Cr_2O_7} \times V_{K_2Cr_2O_7} \Rightarrow \frac{1}{151.85} = 6 \times 0.05 \times V_{K_2Cr_2O_7}$

- $:: V_{K_2Cr_2O_7} = 0.02195 L$
- $= 0.02195 \times 1000 \text{ mL} = 21.95 \text{ mL}$
- ∴ উদ্দীপকের বিজারক পদার্থটিকে জারিত করতে 21.95 mL K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> প্রয়োজন হবে।

[BB'23]

- 02. (i) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> মিশ্রিত 25mL KMnO<sub>4</sub> দ্রবণ
  - (ii) 28mL 0.1M C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub> দ্ৰবণ
  - (iii) অম্লীয় 50 mL FeSO<sub>4</sub> দ্রবণ Fe এবং Mn এর পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 56 এবং 55
  - (ঘ) উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং দ্রবণ ব্যবহার করে (iii) নং দ্রবণের Fe এর পরিমাণ নির্ণয় করা সম্ভব <sup>6?</sup> গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং পাত্রের দ্রবণ বিক্রিয়া <sup>করনে</sup> বিক্রিয়াটি-

$$2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 10CO_2$$

এখানে, 2 mol KMnO<sub>4</sub> বিক্রিয়া করে 5 mol H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> <sup>এব</sup>

সাথে অর্থাৎ,  $2KMnO_4 \equiv 5H_2C_2O_4$ 

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{KMnO4}}}{2} = \frac{n_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}}{5} \Rightarrow \frac{s_1\text{V}_1}{2} = \frac{s_2\text{V}_2}{5} \Rightarrow \frac{s_1\times 25}{2} = \frac{0.1\times 25}{5}$$

 $S_{KMnO_4} = 0.0448M$ 

 $\Rightarrow V_{K_2Cr_2O_7} = \frac{}{6 \times 151.85 \times 0.03}$ 

<sup>150 প্রমুব্যাংক ২০২৫</sup> র্বার্বর, ব্রুচeSO4 + 2KMnO4 + ৪৮ ০০ 10FeSO<sub>4</sub> + 2KMnO<sub>4</sub> + 8H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ---5Fe2(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 8H<sub>2</sub>O + 2KMnO<sub>4</sub> REP., 2KMnO<sub>4</sub> ≡ 10FeSO<sub>4</sub>

 $\frac{n_{\text{Fe}}^{3}}{n_{\text{Fe}}^{3}} = \frac{n_{\text{Fe}}^{3}}{10} \Rightarrow n_{\text{Fe}}^{2} + \frac{10 \times S_{\text{KMnO}_{4}} \times V_{\text{KMnO}_{4}}}{2}$  $= \frac{10 \times 0.0448 \times 25 \times 10^{-3}}{2}$ 

 $_{3}$  W<sub>Fe<sup>2+</sup></sub> = 55.85 × 5.6 × 10<sup>-3</sup>

: WFe<sup>2+</sup> = 0.313gm

wree (ii) বং দ্রবণ ব্যবহার করে (iii) নং দ্রবণের Fe এর

পরিমাণ নির্ণয় সম্ভব এবং নির্ণেয় পরিমাণ 0.313 g

অহ্লীয় 100 mL 0.05 M FeSO4 KMnO<sub>4</sub> B-পাত্ৰ

[CB'23] 0.02 M K2Cr2O7 দ্ৰবণ C-शाव

(য়) উদ্দীপকের বিজারক পদার্থটিকে জারিত করতে কত আয়তন A-পাত্রের দ্রবণ প্রয়োজন? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

<sub>উত্তর:</sub> প্রশ্নটি ক্রুটিপূর্ণ। তাই, A পাত্রের দ্রবণ কর্তৃক বিজারক প্দার্থটি সম্পূর্ণ জারিত হলে বিজারকটিকে জারিত করতে C পাত্রের কত আয়তন প্রয়োজন পড়বে ধরে সমাধান করা হলো। উদ্দীপকের বিজারক পদার্থটি হলো FeSO<sub>4</sub>. যদি C পাত্রের দবণের সাথে বিক্রিয়া করে তবে.

 $K_2Cr_2O_7 + 6FeSO_4 + 7H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 +$  $Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O + K_2SO_4 ... ... (i)$ 

ঠিক একইভাবে: FeSO4 ও KMnO4 এর সমতাকৃত সমীকরণ:

 $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 +$ 

 $K_2SO_4 + 8H_2O + 2MnSO_4$ 

1মোল KMnO4 = 5 মোল FeSO4

 $1000 \, \text{mL} \, 1M \, \text{KMnO}_4 = 5 \, \text{mole FeSO}_4$ 

 $100 \text{ mL } 0.05 \text{ M KMnO}_4 = \frac{5 \times 100 \times 0.05}{1000} = 0.025 \text{ mole}$ 

আবার, 1 মোল  $K_2Cr_2O_7 = 6$  মোল  $FeSO_4$ 

 $^{\circ}$  V × 0.02 K $_2$ Cr $_2$ O $_7 = 6 \times$  V × 0.02 মোল FeSO $_4$ 

 $6 \times V \times 0.02 = 0.025$ 

 $\Rightarrow$  V = 0.20833L = 208.33mL

িটের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দাও:

 $^{0.80}\,\mathrm{g}$  ভরের আয়রন ট্যাবলেটকে  $\mathrm{H_2SO_4}$  এ দ্রবীভূত করে

ধার্চ 25 mL দ্রবণকে 0.1 M KMnO4 দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন

<sup>করে</sup> আয়রন ট্যাবলেটের বিশুদ্ধতা যাচাই করা হল। [CB'22]

(४) छमीभक्तत्र छ।इट्यम्पन आग्रत्रत्नत्र विख्क्षण निर्गरा  $Na_2Cr_2O_7$  ব্যবহার করা হলে, কোন জারক পদার্থের শাহায্যে আয়রনের পরিমাণ নির্ণয় উত্তম? বিশ্লেষণ কর।

# Educationblo

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

উত্তর: উদ্দীপকের H₂SO₄ এ দ্রবীভূত Fe ট্যাবলেটকে KMnO₄ দ্বারা জারিত করলে সমতাকৃত সমীকরণ- $10\text{FeSO}_4 + 2 \text{ KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 +$  $2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$ 2 mol KMnO<sub>4</sub>  $\equiv$  10 mol Fe<sup>2+</sup>  $1000 \text{ ml } 1\text{M } \text{KMnO}_4 \equiv 5 \times 55.85 \text{g Fe}^{2+}$  $25 \text{ ml } 0.1 \text{ M } \text{ KMnO}_4 \equiv \frac{5 \times 55.85 \times 25 \times .1}{1000} \text{ g Fe}^{2+}$  $W_{Fe} = 0.6981 \, g$ বিতদ্ধতা =  $\frac{0.6981}{0.80} \times 100\% = 87.26\%$ 

এখন বিশুদ্ধতা নির্ণয়ে  $Na_2Cr_2O_7$ ব্যবহৃত হলে সমতাকৃত সমীকরণ হবে।

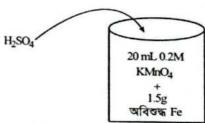
 $6\text{FeSO}_4 + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 +$  $3Fe_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + 7H_2O$ 

এখন 1 mol  $Na_2Cr_2O_7 \equiv 6$  mol  $FeSO_4$ 

KMnO4 একটি তীব্র জারক হওয়ায় এটি 5 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে।  $\mathrm{Mn^{7+}}$  থেকে  $\mathrm{Mn^{2+}}$  এ পরিণত হয়। অন্যদিকে  $\mathrm{Na_{2}Cr_{2}O_{7}}$ এর  $Cr^{6+}$  থেকে  $Cr^{3+}$  হওয়ার জন্য প্রত্যেক  $Cr^{6+}$  আয়ন 3টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে। তাছাড়া Cr³+ থেকে Mn²+ বেশি স্থায়ী। তাই Mn<sup>7+</sup> থেকে Mn<sup>2+</sup> তৈরির জন্য অর্থাৎ অধিক ইলেকট্রন ত্যাগের সমতার জন্য KMnO<sub>4</sub> জারকটি Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> এর থেকে অধিক শক্তিশালী জারক পদার্থ। তাই KMnO4 দারা আয়রনের পরিমাণ নির্ণয় অধিক উত্তম।

05.

[Ctg.B'21]



- (গ) উদ্দীপকের জারক পদার্থের পূর্ণ প্রশমনে 20mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> যোগ করা হলে H2O2 এর ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের জারক পদার্থ হল  $\mathrm{KMnO_4}$  এর সাথে  $\mathrm{H_2O_2}$ (1) এর বিক্রিয়া নিমুরূপ:

 $5H_2O_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow$ 

 $50_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$ 

এখানে,  $V_{H_2O_2} = 20 \text{ ml}$ ;  $V_{KMnO_4} = 20 \text{ ml}$ 

 $S_{KMnO_4} = 0.2m; S_{H_2O_2} = ?$ 

বিক্রিয়া হতে,  $\frac{n_{H_2O_2}}{5} = \frac{n_{KMnO_4}}{2}$ 

 $\Rightarrow \frac{V_{H_2O_2} \times S_{H_2O_2}}{V_{KMnO_4} \times S_{KMnO_4}} = \frac{V_{KMnO_4} \times S_{KMnO_4}}{V_{KMnO_4}}$ 

 $\Rightarrow \frac{20 \times S_{H_2O_2}}{5} = \frac{20 \times 0.2}{2} \therefore S_{H_2O_2} = 0.5M$ 

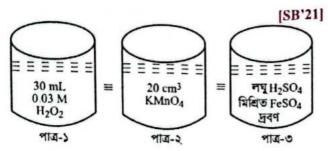
সূতরাং, উদ্দীপকের জারক পদার্থের পূর্ণ প্রশমনে 20mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> যোগ করা হলে H2O2 এর ঘনমাত্রা 0.5M হবে।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

# HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

Educati क्राग्नेत र मञ्जू जिथाय का भूग

06.



- (ঘ) উদ্দীপকের পাত্র-১ এবং পাত্র-২ এর দ্রবণের সাহায্যে পাত্র-৩ -এর দ্রবণে আয়রনের পরিমাণ নির্ণয় কর।
- (ষ) উত্তর: পাত্র-১ এবং পাত্র-২ দ্রবণের মধ্যে সংঘটিত বিক্রিয়া:  $2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 5O_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$   $5 mol\ H_2O_2 \equiv 2 mol\ KMnO_4$   $\Rightarrow 500 \ mL\ 1M\ H_2O_2 \equiv 2 mol\ KMnO_4$   $\therefore 30 \ mL\ 0.03 \ M\ H_2O_2 \equiv \frac{2\times30\times0.03}{5000\times1} \ mol\ KMnO_4$   $= 3.6 \times 10^{-4} \ mol\ KMnO_4$ আবার,  $n = (VS)_{KMnO_4}$   $\therefore S_{KMnO_4} = \frac{3.6\times10^{-4}}{20\times10^{-3}} = 0.018 \ M$ পাত্র-২ ও পাত্র-৩ এর মিশ্রণে বিক্রিয়া- $5 \ FeSO_4 + KMnSO_4 + 4H_2SO_4 \longrightarrow \frac{5}{5} \ Fe_2(SO_4)_2 + \frac{5}{5}$

 $5 \text{ FeSO}_4 + \text{KMnsO}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \frac{5}{2} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \frac{5}{2} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_4 + \frac{5}{2} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_4 + \frac{5}{2} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_4 + \frac{5}{2} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_4$ 

 $\frac{1}{2}$ K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + MnSO<sub>4</sub> + 4H<sub>2</sub>O

1 mol FeSO<sub>4</sub>  $\equiv$  1 mol Fe<sup>2+</sup>

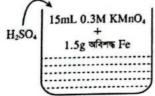
∴ 1 mol KMnO<sub>4</sub> ≡ 5 mol Fe<sup>2+</sup>

 $\Rightarrow 1000 \text{ mL } 1 \text{ M KMnO}_4 \equiv 5 \times 55.85 \text{ g Fe}^{2+}$ 

সূতরাং পাত্র-৩ এর দ্রবণে আয়রনের পরিমাণ 0.10053 g

07.

[RB'19]



- (গ) উদ্দীপকের জারক পদার্থের পূর্ণ প্রশমনে  $25 mL \ H_2 O_2$  যোগ করা হলে  $H_2 O_2$  এর ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকে জারক পদার্থ  ${\rm KMnO_4}$   $2{\rm KMnO_4} + 3{\rm H_2SO_4} + 5{\rm H_2O_2} \longrightarrow {\rm O_2} + 8{\rm H_2O} + {\rm K_2SO_4} + 2{\rm MnSO_4}$   $\therefore 2{\rm mol} \ {\rm KMnO_4} \equiv 5{\rm mol} \ {\rm H_2O_2}$   ${\rm n_{KMnO_4}} = 15 \times 10^{-3} \times 0.3 = 4.5 \times 10^{-3} {\rm mol}$   $\therefore 1{\rm mol} \ {\rm KMnO_4} \equiv \frac{5}{2} {\rm mol} \ {\rm H_2O_2}$   $\therefore 4.5 \times 10^{-3} \ {\rm mol} \ {\rm KMnO_4} = 4.5 \times 10^{-3} \times \frac{5}{2}$

 $=0.01125~{
m mol}~{
m H_2O_2}$   ${
m n_{H_2O_2}}={
m V_{H_2O_2}} imes {
m S_{H_2O_2}}\Rightarrow 0.01125$   $=25 imes 10^{-3} imes {
m S_{H_2O_2}}\Rightarrow {
m S_{H_2O_2}}=0.45{
m M}$  সুতরাং, উদ্দীপকের জারক পদার্থের পূর্ণ প্রশমনে  $25{
m mL}_{{
m H_2O_2}}$  যোগ করা হলে  ${
m H_2O_2}$  এর ঘনমাত্রা  $0.45{
m M}$  হবে।

08.

50 mL	অম্লীয় 0.88 g FeSO <sub>4</sub>	0.03 M
0.04 M	Fe304	म्बन
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> দ্ৰবণ	দ্ৰবণ	ज्वन

- (ঘ) উদ্দীপকের বিজারক পদার্থটিকে জারিত করতে KMno, এর কত আয়তন প্রয়োজন? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর
- (ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের সংশ্লিষ্ট জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সমত্যকৃষ্ট সমীকরণ হচ্ছে:

  10 FeSO₄ + 8H₂SO₄ + 2KMnO₄ →

  5Fe₂(SO₄)₃ + K₂SO₄ + 8H₂O + 2MnSO₄
  এখানে, W<sub>FeSO₄</sub> = 0.88 g; M<sub>FeSO₄</sub> = 151.85;

  S<sub>KMnO₄</sub> = 0.03 M; V<sub>KMnO₄</sub> = (?) L

  বিক্রিয়ার স্ট্রাকিওমিতি অনুসারে,

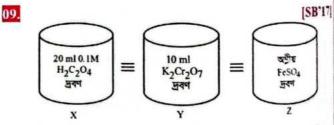
$$\frac{n_{KMnO_4}}{2} = \frac{n_{FeSO_4}}{10} \Rightarrow \frac{S_{KMnO_4} \times V_{KMnO_4}}{2} = \frac{\frac{W_{FeSO_4}}{M_{FeSO_4}}}{10}$$

$$\Rightarrow 0.03 \times V_{KMnO_4} = \frac{\frac{0.88}{151.85} \times 2}{10}$$

$$\Rightarrow V_{KMnO_4} = \frac{\frac{0.88}{151.85} \times 2}{10 \times 0.03} \Rightarrow V_{KMnO_4} = 0.038634 \text{ L}$$

$$= 38.634 \text{ mL}$$
সতবাহ উপবেব গাণিতিক বিশ্বেষণ হতে দেখা যায়, উদ্দিপকের

সূতরাং, উপরের গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে দেখা যায়, উদ্দীপকের বিজরু পদার্থটিকে জারিত করতে 38.634 mL KMnO4 প্রয়োজন।



- (ঘ) X এবং Y দ্রবণ এর সাহায্যে Z দ্রবণের Fe এর পরিমার্ণ নির্ণয় কর।
- (খ) উত্তর: অমীয় মাধ্যমে X ও Y দ্রবণের মিশ্রণে সংঘটিত বিক্রিয়া  $4H_2SO_4 + 3H_2C_2O_4 + K_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 6CO_2 + 7H_2O$   $3mol\ H_2C_2O_4 \equiv 1\ mol\ K_2Cr_2O_7$   $1\ M\ 1000\ mL\ H_2C_2O_4 \equiv \frac{1}{3}mol\ K_2Cr_2O_7$   $\therefore 0.1M\ 20\ mL\ H_2C_2O_4 \equiv \frac{1}{3}\times 0.1\times \frac{20}{1000}mol\ K_2Cr_2O_7 \equiv \frac{1}{1500}mol\ K_2Cr_2O_7$

HSC প্রয়ব্যাৎক ২০২৫ পুত্র দ্বিবলের মিশ্রণে সংঘটিত বিক্রিয়া:  $V_{4} = \frac{7 \text{ M}_{4}}{1 \text{ H}_{2} + 6 \text{ FeSO}_{4} + \text{ K}_{2} \text{ Cr}_{2} \text{ O}_{7} \rightarrow 3 \text{ Fe}_{2} (\text{SO}_{4})_{3} + 7 \text{ H}_{2} \text{ SO}_{4} + 7 \text{ H}_{2} \text{ O}_{3} + \text{ K}_{2} \text{ SO}_{4} + 7 \text{ H}_{2} \text{ O}_{3}$  $\frac{7H_2SO_4}{Cr_2(SO_4)_3} + K_2SO_4 + 7H_2O_4$  $\frac{\operatorname{Cr}_2\operatorname{Cr}_2\operatorname{O}_7}{\operatorname{1\,mol\,K}_2\operatorname{Cr}_2\operatorname{O}_7} \equiv 6\,\operatorname{mol\,FeSO}_4$  $\frac{1 \text{ mol } K_2 \text{Cr}_2 \text{O}_7 \equiv 6 \times \frac{1}{1500} \text{ mol } \text{Fe}^{2+}}{1500} = 6 \times \frac{1}{1500} \text{ mol } \text{Fe}^{2+}$  $^{1500}_{1500} \times 55.85 \text{ g Fe}^{2+} = 0.2234 \text{ g Fe}^{2+}$ 1500 . Z দ্রবর্ণে Fe এর পরিমাণ 0.2234g.

নিটর ভেম কলেজ, ঢাকা Fc(6.5g) 20mL 0.5M 0.7 M KMnO<sub>4</sub> K2Cr2O2 79 H2SO4 B C

(ম) উদ্দীপকের তথ্য ব্যবহার করে C পাত্রের দ্রবণের আয়তন নির্ণয় সম্ভব কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

উত্তর: FeSO₄ এর সাথে অম্রীয় মাধ্যমে KMnO₄ এর জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া নিমুরূপ-

 $2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4$ +5Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + 8H<sub>2</sub>O

বিক্রিয়া থেকে পাই,

0

 $2 \text{ mol KMnO}_4 \equiv 10 \text{ mol FeSO}_4$ 

.. 1 mol KMnO<sub>4</sub> ≡ 5 mol FeSO<sub>4</sub>

 $_{\rm 0.1000~mL}~1~M~KMnO_{\rm 4} \equiv 5 \times 55.85~g~Fe^{2+}$ 

 $\therefore 20 \text{ mL } 0.5 \text{ M KMnO}_4 \equiv \frac{5 \times 55.85 \times 20 \times 0.5}{1000} \text{ g Fe}^{2+}$  $= 2.7925 \text{ g Fe}^{2+}$ 

আবার, FeSO4 এর সাথে অস্লীয় মাধ্যমে K2Cr2O7 এর জারণ বিজারণ বিক্রিয়া নিমুরূপ-

 $K_2Cr_2O_7 + 6FeSO_4 + 7H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3$ 

 $+3Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O$ বিক্রিয়া থেকে পাই.

 $6 \operatorname{mol} \operatorname{FeSO}_4 \equiv 1 \operatorname{mol} K_2 \operatorname{Cr}_2 \operatorname{O}_7$ 

 $4.6 \times 55.85 \text{ g FeSO}_4 \equiv 1 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 

∴ 2.7925 g FeSO<sub>4</sub>  $\equiv \frac{1 \times 2.7925}{6 \times 55.85}$  mol K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

 $= 8.33 \times 10^{-3} \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 

ত্তামরা জানি, n = SV

 $V = \frac{n}{s} = \frac{8.33 \times 10^{-3}}{3.7} = 0.0119 L = 11.9 mL$ 

÷ C পাত্রের দ্রবণের আয়তন 11.9 mL

# [আবদুল কাদির মোল্লা সিটি কলেজ, নরসিংদী]



36 mL K2Cr2O7 (অখ্লীয়)

24 mL FeSO. (অখ্ৰীয়)

পাত্ৰ: ii পার: 111 (গ) (i) ও (ii) নং পাত্রের দ্রবণ ব্যবহার করে পাত্র (iii) নং এ

<sup>রক্ষি</sup>ত লোহার পরিমাণ নির্ণয় করো।

# Educationble

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

উত্তর: (i) ও (ii) নং পাত্রের মিশ্রণে, H2O2 ও অশ্লীয় K2Cr2O7 এর জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া নিমুক্তপ-

 $K_2Cr_2O_7 + 3H_2O_2 + 4H_2SO_4 K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3O_2 + 7H_2O$ 

বিক্রিয়া অনুসারে,  $3 \text{ mol H}_2\text{O}_2 \equiv 1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 

 $4.1000 \text{ mL 3M H}_2\text{O}_2 \equiv 1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 

∴ 50 mL 0.1 M H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  $\equiv \frac{1 \times 50 \times 0.1}{1000 \times 3}$  mol K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

=  $1.67 \times 10^{-3} \text{mol } \text{K}_2 \text{Cr}_2 \text{O}_7$ 

সুতরাং, K2Cr2O7 এর ঘনমাত্রা,

 $S_{K_2Cr_2O_7} = \frac{n}{v} = \frac{1.67 \times 10^{-3}}{0.036} = 0.046 \text{ M}$ 

আবার, FeSO4 ও অম্লীয় K2Cr2O7 এর বিক্রিয়া নিমুরূপ-

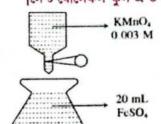
 $K_2Cr_2O_7 + 6FeSO_4 + 7H_2SO_4 \longrightarrow$ 

 $K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O_4$ বিক্রিয়া অনুসারে, 1 mol K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> = 6 mol FeSO<sub>4</sub> 1000 mL 1M  $K_2Cr_2O_7 \equiv 6 \times 55.85 \text{ g Fe}^{2+}$ 

: 36 mL 0.046 M K2Cr2O7  $\equiv \frac{6 \times 55.85 \times 36 \times 0.046}{1000} \, \text{g Fe}^{2+} = 0.55 \, \text{g Fe}^{2+}$ 

অতএব, পাত্র (iii) এ রক্ষিত লোহার পরিমাণ 0.55g।

12. নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [সেন্ট যোসেফস বুল এন্ড কলেজ, বনপাড়া, নাটোর]



(গ) উদ্দীপকের FeSO4 কে জারিত করতে 9 mL KMnO4 প্রয়োজন হলে উক্ত ফেরাস সালফেটে কতটি পরমাণু আছে?

উত্তর: FeSO4 ও অন্নীয় KMnO4 এর Redox বিক্রিয়া নিম্নরূপ-2KMnO<sub>4</sub> + 10FeSO<sub>4</sub> + 8H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> -

 $K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$ বিক্রিয়া থেকে পাই,

2 mol KMnO<sub>4</sub> ≡ 10 mol FeSO<sub>4</sub>

∴ 1 mol KMnO<sub>4</sub> ≡ 5 mol FeSO<sub>4</sub>

: 1000 mL 1M KMnO<sub>4</sub> = 5 × 151.85g FeSO<sub>4</sub>

 $[: M_{FeSO_4} = 151.85]$ 

∴ 9 mL 0.003M KMnO<sub>4</sub>  $\equiv \frac{5 \times 151.85 \times 0.003 \times 9}{1000}$  g FeSO<sub>4</sub> = 0.02g FeSO<sub>4</sub>

এখন, জানা আছে.

 $\frac{W}{M}$  :  $N = \frac{0.02}{151.85} \times 6.023 \times 10^{23} = 7.93 \times 10^{19}$ 

সূতরাং প্রশ্নোক্ত ক্ষেত্রে,  $FeSO_4$  এর  $7.93 imes 10^{19}$  টি অণু আছে এবং FeSO4 এর 1টি অণুতে পরমাণু আছে 6টি।

অতএব, মোট FeSO4 এ পরমাণু আছে = (6 × 7.93 × 1019)টি  $=4.758\times10^{20}$ 

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্বর পথচলা.

### নিজে করো

16.

 $A_2O_7^{2-} + Fe^{2+} + H^+ \longrightarrow$  উৎপাদ. A এর পারমাণবিক সংখ্যা = 24

[Din.B'23]

(ঘ) উদ্দীপকের A₂O₂⁻ এর পরিবর্তে BO₄ (B এর পারমাণবিক সংখ্যা = 25) ব্যবহার করা হলেও আয়রনের পরিমাণ নির্ণয় করা সম্ভব-বিশ্লেষণ কর।

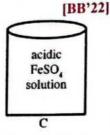
14.

25 mL 0.2 M

H,C,O,

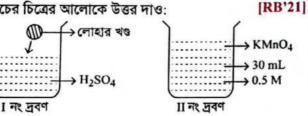
solution

15 mL K,Cr,O, solution

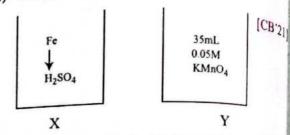


(ঘ) C পাত্রের আয়রনের পরিমাণ নির্ণয় করতে A ও B এর মধ্যে কোন দ্রবণটি উপযুক্ত? বিশ্লেষণ কর।

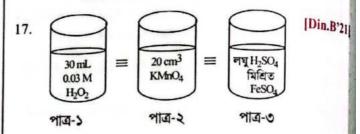
15. নিচের চিত্রের আলোকে উত্তর দাও:



- [I নং দ্রবণ, II নং দ্রবণ দ্বারা 100% জারিত হয়।]
- (घ) উদ্দীপকের লোহার খণ্ডের ভর নির্ণয় কর।



(গ) X- পাত্রের দ্রবণকে Y- পাত্রের দ্রবণ দারা সম্পূর্ণ<sub>তারে</sub> জারিত করে লোহার ভর নির্ণয় কর।



(ঘ) উদ্দীপকের পাত্র -> এবং পাত্র-> এর দ্রবণের সাহায্যে পাত্র -এর দ্রবণে আয়রনের পরিমাণ নির্ণয় কর।

### T-06: আয়োডোমিতি, আয়োডিমিতি

# Concept

#### আয়োডিমিতি:

সরাসরি প্রমাণ আয়োডিন দ্রবণের সাহায্যে সোডিয়াম থায়োসালফেট, সালফাইট, আর্সেনাইট ইত্যাদি বিজারক পদার্থের টাইট্রেশন কর্য মাধ্যমে এদের পরিমাণ নির্ধারণ করার পদ্ধতিকে আয়োডিমিতি (lodimetry) বলা হয়। এক্ষেত্রে, প্রমাণ আয়োডিন দ্রবণকে ব্যুরেটে ন্যৌ হয়। এরূপ ক্ষেত্রে বিক্রিয়া নিমুরূপে ঘটে।

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$$
 সোডিয়াম থায়োসালফেট সোডিয়াম টেট্রাথায়োনেট

এদের মধ্যে সংঘটিত অর্ধবিক্রিয়া দূটি হল:  $2S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + 2e^-$ ;  $I_2(aq) + 2e^- \rightarrow 2I^-(aq)$ 

### আয়োডোমিতি:

কোনো জারক পদার্থের দ্রবণের নির্দিষ্ট আয়তনের সাথে আয়োডাইড লবণ (যেমন: KI) এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন আয়োডিনকে <sup>প্রমাণ</sup> থায়োসালফেট দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন করে মুক্ত আয়োডিনের পরিমাণ নির্ধারণের পদ্ধতিকে আয়োডোমিতি (Iodometry) বলা হয়। এক্ষেত্রে, প্রমাণ থায়োসালফেট দ্রবণকে ব্যুরেটে নেয়া হয়। এ প্রক্রিয়ায় নির্ধারিত আয়োডিনের পরিমাণ থেকে ব্যবহৃত জারক পদার্থ <sup>যেমক</sup> CuSO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, KMnO<sub>4</sub> ইত্যাদির পরিমাণ নির্ণয় করা যায়।

কাজের ধারা: নির্দিষ্ট পরিমাণ জারক পদার্থ (যেমন- CuSO₄ এর Cu²+ আয়ন) এর দ্রবণ কনিক্যাল ফ্লাস্কে নিয়ে এর মধ্যে অধিক <sup>পরিমাণ</sup> KI যোগ করলে উভয়ের বিক্রিয়ায় জারক পদার্থের তুল্য পরিমাণ আয়োডিন মুক্ত হয়। পরে মুক্ত আয়োডিনকে প্রমাণ  ${
m Na}_2{
m S}_2{
m O}_3$  দ্রব $^{
m q}$  ছবি টাইট্রেশন করা হয়। যেমন:

$$2CuSO_4 + 4KI \rightarrow Cu_2I_2 + \boxed{I_2} + 2K_2SO_4$$
;  $2Na_2S_2O_3 + \boxed{I_2} \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2Nal$ 

উপরের উভয় সমীকরণ থেকে সুস্পষ্ট যে,  $2 ext{mol CuSO}_4 \equiv 1 ext{mol I}_2 \equiv 2 ext{mol Na}_2 ext{S}_2 ext{O}_3$ বা, 1mol Na2S2O3 = 1mol CuSO4

# Educationblog

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

গ্রামোডোমিতির মূলনীতি ও প্রয়োগ: অ<sup>র্মোডোম।</sup> অবিষ্যাম থায়োসালফেট দ্রবণ বিজারক। এ প্রমাণ দ্রবণ দ্বারা মুক্ত আয়োডিনকে টাইট্রেশন করা হয় এবং বিজারক পদার্থের পরিমাণ প্রমাণ <sub>প্রমা</sub>শ্ব জারক পদার্থ (Cu<sup>2+</sup>) এর পরিমাণ নির্ণয় করা হয়। সম্ভেতি ন্ত্র্যা<sup>র সোডিনান</sup>
নির্মাণ সোডিনান
ভারক পদার্থ (Cu<sup>2+</sup>) এর পরিমাণ নির্ণয় করা হয়। যেমন: উপরের উভয় বিক্রিয়া থেকে পাইবিন্ধির বিজ্ঞারক = তুল্য মোল আয়োডিন = তুল্য মোল জাবক প্রতিষ্ঠিত বিশ্ব প্রাপ্ত প্রমাণ Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ত্র বিশের আয়তন প্রতিষ্ঠিত বা  $1000~\mathrm{mL}~1\mathrm{M}~\mathrm{Na}_2\mathrm{S}_2\mathrm{O}_3$  দ্বণ  $=63.5\mathrm{g}~\mathrm{Cu}^2+\mathrm{ion}$ .

বা,  $1m^{01}$  নিত্র প্রমাণ Na $_2$ S $_2$ O $_3$  দ্রবণের আয়তন থেকে Cu $^{2+}$  আয়নের নির্ণয় করার পদ্ধতি হল আয়োডোমিতির উদাহরণ।

# সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

X-ASO4 দ্রবণ, A এর পারমাণবিক ভর 63.5

B-KI 549

C-50 mL 0.02M Na2S2O3 দ্রবণ

(4)  $A^{2+}$  আয়নের পরিমাণ নির্ণয়ে B দ্রবণের প্রয়োজন আছে কি? বিক্রিয়াসমূহের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর।

हुदुद: এক্ষেত্রে A হলো কপার যার পারমাণবিক ভর 63.5। সূতরাং X হলো CuSO4 । CuSO4 এর পরিমাণ নির্ণয়ের ক্ষেত্রে রা প্রয়োজনীয়। এক্ষেত্রে মুক্ত আয়োভিনের পরিমাণ থেকে Cu²+এর পরিমাণ নির্ণয় করা যায়।

 $2CuSO_4 + 4KI \longrightarrow Cu_2I_2 + I_2 + 2K_2SO_4$  $2Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$  $2 \text{mol CuSO}_4 \equiv 1 \text{ mol } I_2 \equiv 2 \text{ mol Na}_2 S_2 O_3$ 

 $1 \text{mol Na}_2 S_2 O_3 \equiv 1 \text{ mol CuSO}_4$ 

ন্ধয়োডোমিতির তত্ত্ব অনুসারে এভাবে মুক্ত আয়োডিনের

গরিমাণ থেকে Cu<sup>2+</sup>নির্ণয় করা যায়।

1 mol Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  $\equiv$  1 mol Cu<sup>2+</sup>ion  $\equiv$  63.5 g Cu<sup>+2</sup>

1000mL 1M  $Na_2S_2O_3 \equiv 63.5g Cu^{2+}$  ion

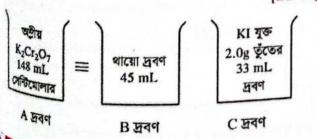
50 ml 0.02 M Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  $\equiv \frac{63.5 \times 0.02 \times 50}{1000}$  Cu<sup>2+</sup>

= 0.0635 g Cu2+ ion

1

<sup>এভাবে</sup> Cu²+ এর পরিমাণ নির্ণয় করার জন্য KI ব্যবহৃত হয়।

[BB'17]



- (গ) উদ্দীপকের প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড দ্রবণটি দ্বারা B দ্রবণের টাইট্রেশনে KI এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের C দ্রবণ দ্বারা B দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করা সম্ভব কি না বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর: দ্রবণে একটি জারক পদার্থের সঙ্গে আয়োডাইড লবণের (17) (KI) বিক্রিয়ায় যে আয়োডিন বিমুক্ত হয় তাকে বিজারকের প্রমাণ দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন করে করে বিমুক্ত আয়োডিনের পরিমাণ নির্ণয় করা হয়। এক্ষেত্রে থায়োসালফেটের প্রমাণ দ্রবণকে ব্যুরেটে নেওয়া হয়। টাইট্রেশন দ্বারা আয়োডিনের পরিমাণ নির্ণয় করে তা থেকে প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড দ্রবণ  $m K_2Cr_2O_7$  এর পরিমাণ নির্ণয় করা যায়। একটি কনিকেল ফ্লাক্সে CuSO4 দ্রবণে KI যোগ করে I2 বিমুক্ত করা হয়। পরে এ মুক্ত আয়োডিনকে ব্যুরেট থেকে প্রমাণ সোডিয়াম থয়োসালফেট দ্রবণ যোগ করে টাইট্রেট করা হয়। এ থেকে CuSO4 এর পরিমাণ গণনা করা হয়। এভাবে KI এর সাহায্যে টাইট্রেশনের দ্রবের পরিমাণ নির্ণয় করা হয়।
- উত্তর: KI যুক্ত তুঁতের (CuSO<sub>4</sub>) বিক্রিয়ায় বিমুক্ত আয়োডিন (旬) Na2S2O3 কে জারিত করে।

 $2CuSO_4 + 4KI = Cu_2I_2 + 2K_2SO_4 + I_2$ 

 $I_2 + 2Na_2S_2O_3 = 2NaI + Na_2S_4O_6$ 

সমীকরণ থেকে দেখা যায়,

 $1 \text{ mol Na}_2 S_2 O_3 \equiv 1 \text{ mol CuSO}_4 \equiv 1 \text{ mol Cu}^{2+}$ এখন, 1 mol Cu2+ বা, 63.5g Cu+2 জারিত করে 1 M Na2S2O3 এর 1000 mL দ্রবণ।

2g Cu<sup>+2</sup> জারিত করে 1 M Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> এর  $\frac{1000×2}{63}$  mL

 $= 31.5 \, \text{mL}$ 

কিন্তু B দ্রবণে 45mL থায়ো-দ্রবণ রয়েছে। সূতরাং C দ্রবণ দ্বারা B দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে পারবে না।

# T-07: প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ



প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের তুলনা:

তুলনীয় বিষয়	প্রাইমারি স্ট্যাম্ভার্ড পদার্থ	সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ
বৈশিষ্ট্য	<ul> <li>বিশুদ্ধ অবস্থায় প্রস্তুত করা যায়।</li> <li>বাতাসের সংস্পর্শে জলীয় বাষ্প বা O<sub>2</sub> সহ বিক্রিয়া করে না।</li> <li>ওজন নেওয়ার সময় রাসায়নিক নিক্তিকে ক্ষয় করে না।</li> <li>দীর্ঘদিন যাবৎ এর ঘনমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে।</li> </ul>	<ul> <li>বিশুদ্ধ অবস্থায় প্রস্তুত করা যায় না।</li> <li>বাতাসের সংস্পর্শে জলীয় বাষ্প বা O₂ সহবিক্রিয়াক্র</li> <li>ওজন নেওয়ার সময় রাসায়নিক নিক্তিকে কয় কয়ে</li> <li>ঘনমাত্রা সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়ে য়য়</li> </ul>
উদাহরণ	<ul> <li>পটাশিয়াম ব্রোমেট (KBrO<sub>3</sub>)</li> <li>পটাশিয়াম আয়োডেট (KIO<sub>3</sub>)</li> <li>অনার্দ্র সোডিয়াম কার্বনেট (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ক্ষার</li> <li>কেলাসিত ইথেন ডাইওয়িক এসিড বা অক্সালিক এসিড (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. 2H<sub>2</sub>O)</li> <li>পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) জারক পদার্থ</li> <li>কেলাসিত সোডিয়াম ইথেন ডাইওয়েট বা অক্সালেট (Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. 2H<sub>2</sub>O) বিজারক পদার্থ ইত্যাদি।</li> <li>আর্সেনিক ট্রাইঅক্সাইড (As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)</li> </ul>	NaOH ক্ষার বা কম্টিক সোডা     KOH বা কম্টিক পটাশ     HCl এসিড     H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> এসিড     পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট (KMnO <sub>4</sub> ) জারক প্ <sub>দার্থ</sub> সোডিয়াম থায়োসালফেট (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .5H <sub>2</sub> O)     বিজারক ইত্যাদি।
ব্যবহার	<ul> <li>আয়তনিক বিশ্লেষণে এর প্রমাণ দ্রবণকে ব্যবহার করা হয়।</li> </ul>	আয়নিক বিশ্লেষণে প্রয়োজনীয় দ্রবণ প্রস্তুতিতে।     জারণ বিজারণ টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয়।

#### প্রমাণ দ্রবণ বা স্ট্যান্ডার্ড দ্রবণঃ

সংজ্ঞা	<ul> <li>যে দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিক ও নির্ভুলভাবে জানা থাকে।</li> </ul>
উদাহরণ	<ul> <li>1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণ, 0.5M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণ, 0.1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণ ইত্যাদি।</li> </ul>
প্রস্তুত প্রণালি	<ul> <li>কাজ্ক্রিত ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রবণ দু'ভাবে প্রস্তুত করা যায়। যথা-</li> <li>(১) প্রত্যক্ষ পদ্ধতিঃ এ পদ্ধতিতে বস্তুর ভর পরিমাপ করে একটি নির্দিষ্ট আয়তনের ফ্লাল্কে পানিতে দ্রবীভূত্ত করে প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করা যায়।</li> <li>(২) পরোক্ষ পদ্ধতি</li> </ul>
প্রমাণ দ্রবণের বৈশিষ্ট্য	<ul> <li>দ্রবকে প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ হতে হয়।</li> <li>দ্রবণের ঘনমাত্রা দীর্ঘদিন অপরিবর্তিত থাকে।</li> <li>দ্রবণ বায়ুর সংস্পর্শে জলীয় বাষ্প, CO<sub>2</sub> বা O<sub>2</sub> এর সাথে বিক্রিয়া করে না।</li> <li>প্রতিটি প্রস্তুত করা দ্রবণের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট পরিমাণ দ্রবকে রাসায়নিক নিক্তির সাহাযো ওজন করে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়।</li> <li>একটি প্রমাণ দ্রবণের সাহাযো অপর একটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রা নির্ণয় ক্রিয়ায়। এক্ষেত্রে জারণ-বিজারণ টাইট্রেশন পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়।</li> </ul>

সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

[বিগত বছরগুলোতে এই টপিকে থেকে প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক (গ ও ঘ) কোনো প্রশ্ন আসেনি।]







রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

# T-08: ভেজাল ও বিশুদ্ধতা সংক্রান্ত

Concept

্রার্ড হবে, x g ভেজালযুক্ত লবণ মানে হলো ভেজালের পরিমাণ = x g

্র হবে, ১৯ স্বর্গ সানে হলো ভেজালসহ লবণের পরিমাণ = x গ্রাম এবং ভেজালের পরিমাণ অজানা।

সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

DR122. DR1231

	লকাৰ জাকবিকেৰ			DB 23; RB 23	
কোম্পানির নাম	লোহার আকরিকের পরিমাণ	আকরিকে ${ m H_2SO_4}$ এসিড যোগ করার পর প্রাপ্ত দ্রবণ	টাইট্রেশনের জন্য গৃহীত দ্রবণের পরিমাণ	টাইট্রেশনে ব্যবহৃত বিকারক	
A	10 g	1L	25 mL	4 mL 0.1M KMnO <sub>4</sub>	
B	10 g	1L	25 mL	12mL 0.02M K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	

্র্য উদ্দীপকের কোন কোম্পানির আকরিক হতে আয়রন উৎপাদন বেশি লাভজনক হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

উরঃ উদ্দীপকে সংঘটিত ট্রাইট্রেশনের বিক্রিয়াটি:

 $2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 +$ 

 $K_2SO_4 + 8H_2O + 2MnSO_4$ 

 $_{
m A}$ কোম্পানির ক্ষেত্রে,  $2{
m KMnO_4}\equiv 10~{
m FeSO_4}$ 

$$\frac{n_{\text{KMnO}_4}}{\sqrt[3]{2}} = \frac{n_{\text{Fe}^2+}}{10} \Rightarrow \frac{\text{SV}}{2} = \frac{n_{\text{Fe}^2+}}{10}$$

$$\Rightarrow n_{Fe^{2+}} = \frac{4 \times 10^{-3} \times 0.1 \times 10}{2}$$

 $\Rightarrow W_{Fe^{2+}} = 2 \times 10^{-3} \times 55.85 = 0.1117 \text{gm}$ 

25mL দ্রবণের জন্য  $Fe^{2+}$  প্রয়োজন  $=0.1117~{
m gm}$ 

:1Lবা 1000mL দ্রবণের জন্য Fe<sup>2+</sup> প্রয়োজন

$$=\frac{0.1117\times1000}{25}$$
gm = 4.468gm

A কোম্পানিতে লোহা উৎপাদনে বিশুদ্ধতা,

$$\frac{4468}{10} \times 100\% = 44.68\%$$

Bকাম্পানির ক্ষেত্রে, ট্রাইট্রেশন বিক্রিয়াটি:

 $^{K_2Cr_2O_7} + 6FeSO_4 + 7H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 +$ 

 $f_{e_2}(SO_4)_3 + 7H_2O + K_2SO_4$ 

 $k_2 Cr_2 O_7 \equiv 6 \text{ FeSO}_4$  অর্থাৎ,  $\frac{n_{K_2 Cr_2 O_7}}{1} = \frac{n_{FeSO_4}}{6}$ 

 $\Rightarrow \frac{\text{SV}}{1} = \frac{\text{nFe}^{2+}}{6} \Rightarrow \text{n}_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{6 \times 0.02 \times 12 \times 10^{-3}}{1}$ 

 $W_{p_e^{2+}} = 1.44 \times 10^{-3} \times 55.85 \text{ gm}$ 

 $M_{Pe^{2+}} = 55.85 \text{gm} = 0.08042 \text{ gm}$ 

<sup>25mL</sup> ধবণের জন্য Fe<sup>2+</sup> প্রয়োজন = 0.08042 gm

<sup>1</sup>L বা 1000 দ্রবণের জন্য Fe<sup>2+</sup> প্রয়োজন

 $\sum_{25}^{908042\times1000} gm = 3.217$ 

<sup>৪ ক্রাম্পানিতে</sup> লোহা উৎপাদনে বিশুদ্ধতা

 $\frac{3217}{10} \times 100\% = 32.17\%$ 

उष्ट्राच

যেহেতু লোহা উৎপাদনে বিশুদ্ধতা B কোম্পানির থেকে A কোম্পানির বেশি তাই A কোম্পানির আকরিক হতে আয়রন উৎপাদন বেশি লাভজনক।

02.

[MB'23]

2g লৌহ টুকরা অক্সালিক এসিড 25mL 0.1M K2Cr2O7 লঘু H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>মিশ্রিত H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্ৰবণ KMnO₄ দ্ৰবণ

[C পাত্রের দ্রবণ দ্বারা B পাত্রের দ্রবণ সম্পূর্ণরূপে জারিত করা যায়] (ঘ) উদ্দীপকের লোহার টুকরাটি বিশুদ্ধ কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণ

দাও।

উত্তর:উদ্দীপকের A ও B পাত্রের মিশ্রণের FeSO<sub>4</sub> ও K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> এর জারণ বিজারণ বিক্রিয়ার সমতাকরণ সমীকরণ:

$$6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow 
 3Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + K_2SO_4$$

 $V_{K_2Cr_2O_7} = 25 \text{ mL} = 25 \times 10^{-3} \text{ L}$ 

 $S_{K_2Cr_2O_7} = 0.1 \text{ M}$ 

1 mole  $K_2Cr_2O_7 \equiv 6$  mole  $Fe^{2+}$ 

 $\frac{n_{K_2Cr_2O_7}}{n_{K_2Cr_2O_7}} = \frac{n_{Fe^{2+}}}{n_{Fe^{2+}}} = \frac{s_{K_2Cr_2O_7} \times V_{K_2Cr_2O_7}}{1} \times 6 = n_{Fe^{2+}}$ 

 $n_{\rm Fe^{2+}} = 6 \times 25 \times 10^{-3} \times 0.1; n_{\rm Fe^{2+}} = 0.015 \text{ mol}$ 

আবার,  $n_{Fe^{2+}} = \frac{w}{M}$ 

 $W = n_{Fe^{2+}} \times M = 0.015 \times 55.85 = 0.83775 g$ 

উপরের গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে দেখা যায়, 2 g লৌহ টুকরার মধ্যে 0.8377 5g লোহা বিদ্যমান। তাই বলা যায় লোহার টুকরা

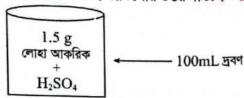
সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ নয়।

লোহার টুকরাটির বিশুদ্ধতা  $= \frac{0.83775}{2} imes 100\% = 41.8875\%$ 

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা.

# HSC প্রমুব্যাংক ২০২৫

#### 03. উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [Ctg.B'22]



A- পাত্ৰ

উক্ত দ্রবণের 20 mL কে টাইট্রেট করতে 0.03M KMnO4 এর 85mL প্রয়োজন হয়।

- (গ) A পাত্রে আকরিকে ভেজালের শতকরা পরিমাণ নির্ণয় কর।
- উত্তর: A পাত্রের মিশ্রণটি,  $Fe+H_2SO_4 
  ightarrow FeSO_4+H_2$ FeSO₄ এবং KMnO₄ এর জারণ বিজারণ সমতাকৃত সমীকরণ  $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  $5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 8H_2O + 2MnSO_4$ এখানে, 2mol KMnO<sub>4</sub>  $\equiv$  10mol Fe<sup>2+</sup>  $1 \text{mol KMnO}_4 \equiv 5 \text{mol Fe}^{2+}$  $S_{KMnO_4} = 0.03 M$  $V_{KMnO_4} = 85 \text{ mL} = 85 \times 10^{-3} \text{L}$

অর্থাৎ, 
$$\frac{n_{\text{KMnO}_4}}{1} = \frac{n_{\text{Fe}^2+}}{5} \Rightarrow 5 \; n_{\text{KMnO}_4} = n_{\text{Fe}^2+}$$

$$\Rightarrow n_{Fe^{2+}} = 5 \times S_{KMnO_4} \times V_{KMnO_4}$$

$$\Rightarrow n_{Fe^{2+}} = 5 \times 0.03 \times 85 \times 10^{-3}$$

$$\therefore n_{Fe^{2+}} = 0.01275 \text{ mol}$$

আবার, 
$$n_{Fe^{2+}} = \frac{w}{M}$$

 $w = n_{Fe^{2+}} \times M = 0.01275 \times 55.85 = 0.712 g$ অর্থাৎ উক্ত 20 mL A দ্রবণে বিশুদ্ধ Fe রয়েছে 0.712g সম্পূর্ণ দ্রবণে অর্থাৎ 100 mL A দ্রবণে বিশুদ্ধ Fe রয়েছে  $\frac{0.712\times100}{20}$ g = 3.56g

[এখানে লোহার আকরিকের পরিমাণ বিশুদ্ধ লোহার থেকে বেশি হলেই ভেজাল নির্ণয় সম্ভব। এক্ষেত্রে প্রশ্নের ক্রটির কারণে

ভেজাল নির্ণয় সম্ভব নয়]

- 04. 2g লৌহ আকরিকের লঘু H2SO4 এ দ্রবীভূত করে 120 mL দ্রবণ তৈরি করা হল। উক্ত দ্রবণ থেকে 30 mL নিয়ে টাইট্রেশন করতে 0.02M ঘনমাত্রার KMnO4 এর 25mL প্রয়োজন
  - (ঘ) উদ্দীপকের আকরিকে ভেজালের শতকরা পরিমাণ নির্ণয় কর।
- উত্তর: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণে লোহার টুকরা যোগ করলে নিম্নোক্ত বিক্রিয়াটি ঘটে- $Fe(s) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow FeSO_4(aq) + H_2(g)$

FeSO4 ও KMnO4 এর জারণ বিজারণ বিক্রিয়াটির সমতাকৃত সমীকরণ:

 $10 \text{ FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5 \text{ Fe}_2(\text{SO}_4)_3 +$  $K_2SO_4 + 8H_2O + 2MnSO_4$ 

এখানে, 2 mol KMnO<sub>4</sub>  $\equiv$  10 mol Fe<sup>2+</sup>

1 mol KMnO<sub>4</sub> 
$$\equiv$$
 5 mol Fe<sup>2+</sup>

Education long with the second second

এখানে, 
$$S_{KMnO_4} = 0.02 M$$

$$V_{\text{KMnO}_4} = 23 \text{ mL} = 25 \times 10^{-3} \text{ L} = 0.025 \text{ L}$$

অর্থাৎ, 
$$\frac{n_{\text{KMnO}4}}{1} = \frac{n_{\text{Fe}^2+}}{5} \Rightarrow 5 n_{\text{KMnO}_4} = n_{\text{Fe}^2+}$$

$$\Rightarrow n_{Fe^{2+}} = 5 \times S_{KMnO_4} \times V_{KMnO_4}$$

$$\Rightarrow n_{Fe^{2+}} = 5 \times 3_{KMnO_4} \times 4_{KMnO_4}$$

$$= 5 \times 0.02 \times 0.025 = 2.5 \times 10^{-3} \text{m}$$

$$\Rightarrow$$
  $n_{Fe^{2+}} = 5 \times 0.02 \times 0.025 = 2.5 \times 10^{-3}$ mol আবার,

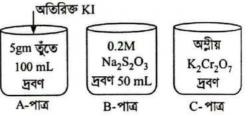
$$n_{Fe^{2+}}=\frac{w}{M}$$
বা,  $w=N_{Fe^{2+}}\times M=2.5\times 10^{-3}\times 56=0.14$  ু 30 mL এ লোহার পরিমাণ  $=0.14$  g

$$\therefore$$
 120 mL এ লোহার পরিমাণ =  $\frac{120\times0.14}{30}$ g =  $0.56$ g

$$\therefore$$
 ভেজালের শতকরা পরিমাণ =  $\frac{2-0.56}{2} \times 100\% = 72\%$ 

∴ উদ্দীপকের আকরিকে ভেজালের পরিমাণ 72%।

Ctg.B'19



- (ঘ) A- পাত্রের দ্রবণের অর্ধেক আয়তন, সম্পূর্ণ B- পারে দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করলে তুঁতের নমুনাটি বিজ্ঞ দি না-গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: A ও B পাত্রের দ্রবণ মিশ্রিত করলে নিম্নোক্তভাবে বিক্রিয়া কর  $2 \text{ CuSO}_4 + 4 \text{ KI} \rightarrow \text{Cu}_2 \text{I}_2 + 2 \text{K}_2 \text{SO}_4 + \text{I}_2$  $2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$ এখানে,  $V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 50 \text{ mL } = 50 \times 10^{-3} \text{ L} = 0.05 \text{ L}$

বিক্রিয়া হতে পাই, 2 mol  $CuSO_4 \equiv 2 \text{ mol } Na_2S_2O_3$  $\Rightarrow$  1 mol CuSO<sub>4</sub>  $\equiv$  1 mol Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

$$\therefore n_{CuSO_4} = n_{Na_2S_2O_3}$$

 $S_{Na_2S_2O_3} = 0.2 M$ 

$$n_{CuSO_4} = S_{Na_2S_2O_3} \times V_{Na_2S_2O_3}$$

$$\cdot\cdot$$
 তুঁতের মোল সংখ্যা =  $n_{CuSO_4.5H_2O}=n_{CuSO_4}=0.01\,{
m mol}$  এখন,  $n_{CuSO_4.5H_2O}={w\over M}$ 

বা, 
$$w = M \times n_{CuSO_4.5H_2O} = 249.5 \times 0.01 = 2.4958$$

A পাত্রের অর্ধেক দ্রবণে তুঁতের পরিমাণ =  $\left(\frac{5}{2}\right)$ g =  $\frac{2.58}{50}$ 

 ত্তৈর নমুনাটি সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ নয়। এতে সামান্য পরিমা ভেজাল রয়েছে।

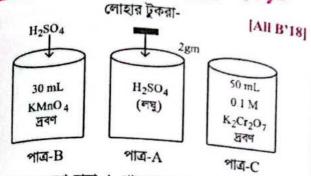
বিভদ্ধতার শতকরা পরিমাণ =  $\frac{2.495}{2.5} \times 100\% = 99.8\%$ 

তুঁতের নমুনাটি 99.8% বিশুদ্ধ।

05.

# HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

16.



IC পাত্রের দ্রবণ দারা A পাত্রের দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করা যায়]

(ম) A পাত্রে যোগকৃত লোহা বিভদ্ধ কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ

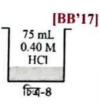
উত্তর: পাত্র-A তে সংঘটিত বিক্রিয়া:  $Fe(s) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow FeSO_4(aq) + H_2(g)$ FeSO4 ও K2Cr2O7 এর জারণ বিজারণ সমতাকৃত সমীকরণ:  $6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 +$  $Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + K_2SO_4$ আমরা জানি,  $\frac{n_{K_2Cr_2O_7}}{1} = \frac{n_{Fe^{2+}}}{6}$  $\Rightarrow n_{Fe^{2+}} = 6 \times 50 \times 10^{-3} \times 0.1 = 0.03 \text{ mol}$  $W_{Fe^{2+}} = 0.03 \times 55.85 = 1.6755 g$ 

উপরের গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে দেখা যায়, A পাত্রে যোগকৃত লোহার বিশুদ্ধতা শতকরা 83.775%

: বিভদ্ধতা =  $\frac{1.6755}{2} \times 100\% = 83.775\%$ 







09.

(ম) ১নং চিত্রের 1.52g নমুনাকে দ্রবীভূত করতে সম্পূর্ণ এসিড দ্রবণ প্রয়োজন হলে নমুনাটি বিশুদ্ধ কিনা- বিশ্লেষণ কর।

উত্তর:HCl এর মোলসংখ্যা,  $n_{HCL}=0.075 imes 0.4=0.03$  mol উদ্দীপকে ১ নং চিত্রে চুনাপাথর অর্থাৎ CaCO3 এবং চিত্র-৪ এর HCI विकिया:  $CaCO_3 + 2HCI \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ 

42 mol HCl ≡ 1 mol CaCO<sub>3</sub>

 $0.03 \text{ mol HCl} = \frac{1}{2} \times 0.03 \text{ mol CaCO}_3$ 

 $0.03 \text{ mol HCl} \equiv 0.015 \text{ mol CaCO}_3$ 

খাবার,  $1 \text{ mol CaCO}_3 = 100 \text{ g}$ 

 $^{\circ}$  0.015 mol CaCO<sub>3</sub> = 1.5 g

িবিস্কৃতা = 1.5 × 100% = 98.68 %

<sup>1.52</sup> বিভাগ বলা যায়, নমুনাটি সম্পূর্ণ বিভদ্ধ ছিল না। নমুনাটিতে  $^{\mathsf{CaCO}_3}$  এর শতকরা বিশুদ্ধতার পরিমাণ 98.68% হুদ্বী**অ** একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

# Educationblog24

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

27UN CA

08.



[ডিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা] 6g লোহার আকরিক 40 mL 0.1 M KMnO4 H2SO, BRO MIZE 25 ml. 100 mL 530

উদ্দীপকের KMnO4 দ্রবণ ২য় পাত্রের দ্রবণকে সম্পূর্ণ প্রশমিত করে।

(ঘ) Fe-আকরিকে ভেজালের শতকরা পরিমাণ গাণিতিকভাবে নির্ণয় করো।

উত্তর: উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়া-**(**取)  $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$  $2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4$  $+5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$ বিক্রিয়া অনুসারে, 2 mol KMnO₄ ≡ 10 mol FeSO₄

∴ 1 mol KMnO<sub>4</sub> ≡ 5 mol FeSO<sub>4</sub>

 $\therefore$  1000 mL 1 M KMnO<sub>4</sub>  $\equiv$  5  $\times$  55.85 g Fe<sup>2+</sup> ∴ 40 mL 0.1 M KMnO<sub>4</sub>  $\equiv \frac{5 \times 55.85 \times 40 \times 0.1}{1000}$  g Fe<sup>2+</sup>

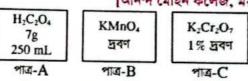
 $= 1.11 \text{ g Fe}^{2+}$ 

সূতরাং, 25 mL FeSO4 দ্রবণে Fe এর পরিমাণ 1.117 g

 $100 \text{ mL FeSO}_4$  দ্রবণে Fe এর পরিমাণ  $\frac{1.117 \times 190}{25}$  g = 4.468 g

্র আকরিকে ভেজালের শতকরা পরিমাণ =  $\frac{6-4.468}{2} \times 100\% = 25.53\%$ 

[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]



(ঘ) অম্লীয় মাধ্যমে দ্রবণ A এর 25 mL কে টাইট্রেশন করতে C পাত্রের 23 mL দ্রবণ প্রয়োজন হলে অক্সালিক এসিডের বিভদ্ধতা যাচাই করো।

উত্তর:  $K_2Cr_2O_7$  এর ঘনমাত্রা = 1% (w/v) (旬) অর্থাৎ, 100 mL দ্রবণে K2Cr2O7 আছে 1g  $\therefore$  1000 mL দ্রবর্গে  $K_2Cr_2O_7$  আছে  $\frac{1\times1000}{100}$  g = 10 g  $=\frac{10}{294}$  mol [:  $M_{K_2Cr_2O_7} = 294g$ ] = 0.034 mol সূতরাং,  $K_2Cr_2O_7$  এর ঘনমাত্রা = 0.034 M এখন, H2C2O4 ও অম্নীয় K2Cr2O7 এর Redox বিক্রিয়া হলো- $K_2Cr_2O_7 + 3H_2C_2O_4 + 4H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 +$  $Cr_2(SO_4)_3 + 6CO_2 + 7H_2O$ বিক্রিয়া থেকে পাই,  $1 \mod K_2Cr_2O_7 \equiv 3 \mod H_2C_2O_4$ .: 1000 mL 1M K2Cr2O7 = 3 × 90g H2C2O4  $[: M_{H_2C_2O_4} = 90g]$ ∴ 23 mL 0.034 M  $K_2Cr_2O_7 \equiv \frac{3\times90\times23\times0.034}{1000}$  g  $H_2C_2O_4$ = 0.21g H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...

# HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

এখন, 25 mL দ্রবণে অক্সালিক এসিড থাকে 0.21 g  $\therefore 250 \text{ mL}$  দ্রবণে অক্সালিক এসিড থাকে  $\frac{0.21 \times 250}{25} \text{ g} = 2.1 \text{g}$  অতএব, অক্সালিক এসিডের বিশুদ্ধতার হার  $=\frac{2.1}{7} \times 100\%$  = 30%

- 1.5 g লোহার আকরিক X ও Y কে লঘু H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এ দ্রবীভৃত করে 100 mL দ্রবণ তৈরি করা হল। প্রাপ্ত দ্রবণ থেকে 25 mL দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে 0.02 M K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> দ্রবণের যথাক্রমে 15 mL এবং 18 mL প্রয়োজন হলো। [নিউ গভঃ ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]
  - (ঘ) উদ্দীপকের কোন আকরিকটি শিল্পক্ষেত্রে ব্যবহার করলে লাভজনক হবে বলে তুমি মনে করো? তা গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো।
- (ঘ) উত্তর: অম্লীয়  $K_2Cr_2O_7$  ও  $FeSO_4$  এর মধ্যে Redox বিক্রিয়া নিম্নরপ- $K_2Cr_2O_7 + 6FeSO_4 + 7H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O$  বিক্রিয়া থেকে পাই,  $1 \text{ mol } K_2Cr_2O_7 \equiv 6 \text{ mol } FeSO_4$   $1000 \text{ mL } 1 \text{ M } K_2Cr_2O_7 \equiv 6 \times 55.85 \text{ g } Fe^{2+}$

Educationblog24 co

15 mL 0.02 M K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  $\equiv \frac{6 \times 55.85 \times 15 \times 0.02}{1000}$  g Fe<sup>2+</sup> = 0.1 g Fe<sup>2+</sup>

এখন,  $25~\text{mL FeSO}_4$  দ্রবণে বিশুদ্ধ Fe আছে 0.1~g  $\therefore$   $100~\text{mL FeSO}_4$  দ্রবণে বিশুদ্ধ Fe আছে  $\frac{0.1\times100}{25}~\text{g} = 0.4~\text{g}$  অতএব, X আকরিকে লোহার বিশুদ্ধতার হার  $=\frac{0.4}{15}\times100\%$  =26.67%

আবার, বিক্রিয়া থেকে পাই,  $1 \mod K_2 Cr_2 O_7 \equiv 6 \mod FeSO_4$   $\therefore 1000 \mod 1 \mod K_2 Cr_2 O_7 \equiv 6 \times 55.85 \ g Fe^{2+}$   $\therefore 18 \mod 0.02 \ M \ K_2 Cr_2 O_7 \equiv \frac{6 \times 55.85 \times 18 \times 0.02}{1000} \ g Fe^{2+}$   $= 0.12 \ g Fe^{2+}$  এখন, 25  $\mod FeSO_4$  দ্রবণে বিশুদ্ধ Fe আছে  $0.12 \ g$ 

 $\therefore$  100 mL FeSO<sub>4</sub> দ্রবণে বিশুদ্ধ Fe আছে  $\frac{0.12 \times 100}{25}$  g = 0.48 g woএব, Y আকরিকে লোহার বিশুদ্ধতার হার =  $\frac{0.48}{1.5} \times 100\%$  = 32%

সুতরাং, যেহেতু Y আকরিকের বিশুদ্ধতার হার বেশি তাই এই আকরিকটি শিল্পক্ষেত্রে ব্যবহার বেশি লাভজনক।

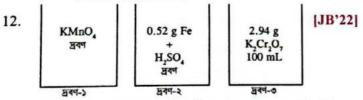
#### নিজে করো

15.

11. [RB'22]

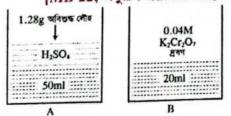
১ নং দ্রবণ	5 g লোহার আকরিক + 150 mL H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
২ নং দ্রবণ	0.03 M, 25mL K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> এর দ্রবণ
৩ নং দ্রবণ	KI ও লঘু H₂SO₄ এর দ্রবণ
৪ নং দ্রবণ	KMnO <sub>4</sub> এর দ্রবণ

(ঘ) ১ নং দ্রবণ হতে 30 mL কে জারিত করতে ২ নং দ্রবণ দরকার হলো। তাহলে লোহার আকরিকে ভেজালের শতকরা পরিমাণ কত?

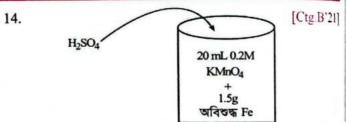


- (ঘ) ২ নং দ্রবণকে সম্পূর্ণ জারিত করতে ৩ নং দ্রবণের 10 mL প্রয়োজন হলে লোহার বিশুদ্ধতা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- 13. উদ্দীপক অনুসারে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

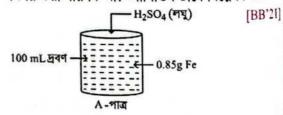
[MB'22; অনুরূপ প্রশ্ন: DB'22; Din.B'22,19]



(घ) A পাত্রের 40 ml দ্রবণকে যদি B পাত্রের দ্রবণ জারিত
 করে তবে A পাত্রের Fe এর বিশুদ্ধতা নির্ণয় কর।

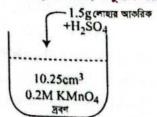


(ঘ) উদ্দীপকের আলোকে অবিশুদ্ধ লোহার ভেজালের পরিমাণ নির্ণয় করা যায় কি না?–গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।



A-পাত্রের দ্রবণের 25 mL কে টাইট্রেট করতে  $0.05 M~KMnO_4$  এর 85 mL প্রয়োজন হয়।

(গ) A পাত্রের লোহার ভেজালের শতকরা পরিমাণ নির্ণয় কর।
 16. [MB'21; অনুরূপ প্রশ্ন: BB'21; RB'19]



(ঘ) উদ্দীপকের আকরিকে আয়রনের বিশুদ্ধতা গাণিতিকভাবে নির্ণয় কর।

# Educationblog24

Q.	0	00
9	6	Ţ
	6	7

	Q (本,	খ) ও MCQ প্রশ্নের জন্	এই	অধ্য	TOTA 6	রসায়ন :	ংয় পত্ৰ: অধ্যায়-০৩				
0年9	টপিক	টপিকের নাম	যত	রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩ এই অধ্যায়ের বিভিন্ন টপিকের তুলনামূলক গুরুত্ব:  অতবার প্রশ্ন এসেছে CQ জ্ঞানমূলক ও অনুধাবনমূলক MCQ							
000		वामायनिक शक्तम -	4	4	MCQ 20	CQ জানমূলক ও অনুধাবনমূলক (ক, খ)	MCQ				
			-	_	20	DB'23 21 17 PP	DB'23; RB'23,21; SB'23,22; BB'23; CB'23,22,21; Din.B'23, 19,17; Ctg.B'22,21; JB'21,19,17;				
000	T- 02	ঘনমাত্রা ও pH	17	29	45	DB'23,21,17; RB'23, 22, 21, 19, 17; Ctg.B'23, 22, 21, 19; SB'23, 22, 21,19,17; JB'23, 22, 21,19; CB'23,22,17; Din.B'23, 22,21; RB'23, 22,21; R	DB'23, 22, 19; RB'23, 22, 21, 17; Ctg.B'23; SB'23, 22, 21, 19, 17; BB'23, 22, 21, 19; JB'23, 22, 19, 17, CB'23, 22, 21, 19; Din.B'23, 22, 19;				
000	T- 03	অম্ল ক্ষার, টাইট্রেশন	13	4	24	RB'23,19; SB'23,21,19; MB'23, 22; JB'23,17; DB'22; Cra B'22	MB'23; All B'18. DB'23,21,19; RB'23,19; SB'23,				
000	T- 04	জারণ-বিজারণ সমতাকরণ	13	17	63	CB'22,19; Din.B'22, 21; BB'21  DB'23, 22; RB'23, 22, 21, 19; Clg.B'23,22,19; SB'23, 19; BB'17; JB'23,22,21; CB'23,22,21,19; Din.B'23,22,21; MB'23, 22	22, 21, 17; JB'23, 19; CB'23, 19, 17; Din.B'23, 22, 19; Ctg.B'22, 21; DB'23, 22, 21; RB'23, 22, 21; Ctg.B'23, 22, 21, 19, 17; SB'23, 22, 21; BB'23, 22, 21, 19, 17; JB'23, 22, 21, 19; CB'23, 22, 21;				
00	T- 05	জারণ-বিজারণ টাইট্রেশন	-		8	23,22,21, IVIB 23, 22	Din.B'23,22,21,19,17;MB'23,22,21 Ctg.B'22; JB'22; CB'22; MB'22;				
٥	T- 06	আয়োডোমিতি, আয়োডিমিতি	2		-	IR'22: Ct Di22	BB'21,19; All B'18				
00	T- 07	প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ	3	6	10	JB'23; Ctg. B'22 BB'23, 19; CB'23, 19; JB'22; MB'22; SB'21, 17; All B'18	Ctg.B'23, 22; SB'23, 22; CB'23,				
0	T- 08	ভেজাল সংক্রাস্ত ও বিশুদ্ধতা	-	-		-,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	19; Din.B'23, 21; MB'23; RB'22				

# CQ জ্ঞানমূলক (ক) প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

া. জারণ সংখ্যা কী? [DB'23; RB'23, 22; MB'22; SB'19] উত্তর: ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের ফলে পরমাণুতে সৃষ্ট ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাকে ঐ মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। 02. মোলারিটি কাকে বলে?

[Ctg.B'23; JB'23; SB'22; RB'21; Ctg.B'21; JB'19] উত্তর: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে যত মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে তাকে ঐ দ্রবের মোলারিটি বলে। <sup>8</sup>, টাইটার কী?

উত্তর: আয়নিক বিশ্লেষণকালে টাইট্রেশনে ব্যবহৃত প্রমাণ দ্রবণ বা জানা ঘনমাত্রার দ্রবণটিকে টাইটার বলে।

রেডক্স বিক্রিয়া কাকে বলে? [SB'23; MB'23; JB'21] উত্তর: যে বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন এর আদান-প্রদান ঘটে তাকে রেডক্স (Redox) বিক্রিয়া বলে।

দ্মারণের ইলেকট্রনীয় সংজ্ঞা দাও। [SB'23] <sup>উত্তর</sup>: যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোনো পরমাণু, অণু বা আয়ন <sup>ইলেক্ট্রন</sup> বর্জন বা ত্যাগ করে তাকে জারণ বিক্রিয়া বলে।

নিৰ্দেশক কাকে বলে?

[JB'23; MB'23; Din.B'22; SB'21, 19; BB'21; RB'19] উত্তর: যেসব যৌগ তাদের বর্ণ পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো প্রশমন বিক্রিয়ায় সমাপ্তি বা তুল্যতা বিন্দু নির্দেশ করে সেসব যৌগকে নির্দেশক বলে।

জারক বলতে কী বুঝ? 07. [CB'23] উত্তর: কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যেসব বিক্রিয়ক অন্য বিক্রিয়ককে জারিত করে অথবা যারা ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাকে জারক বলে।

সেমি মোলার দ্রবণ কাকে বলে? 08. [CB'23] উত্তর: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 1L দ্রবণে 0.5 mol দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে সেমি মোলার দ্রবণ বলে।

দর্শক আয়ন কাকে বলে? 09. [Din.B'23] উত্তর: রেডক্স বিক্রিয়ায় যেসব আয়নের জারণ সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে. তাদেরকে দর্শক আয়ন বলে।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা,



# HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

- মোলার আয়তন কাকে বলে? [Din.B'23]
   উত্তর: নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও চাপে 1 মোল গ্যাসের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে।
- 11. অম্ল-ক্ষার নির্দেশক কী? [DB'22]
  উত্তর: যেসব রাসায়নিক পদার্থ অম্ল-ক্ষারক প্রশমন বিক্রিয়ায়
  উপস্থিত থেকে নিজ বর্ণ পরিবর্তনের মাধ্যমে বিক্রিয়ায় শেষবিন্দু
  নির্দেশ করে তাকে অম্ল ক্ষার নির্দেশক বলে।
- 12. মোলার দ্রবণ কী? [RB'22, 19; BB'21; Din.B'21] উত্তর: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 1L দ্রবণে 1 mol দ্রব দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণকে দ্রবটির মোলার দ্রবণ বলে।
- 13. আয়োডিমিতি টাইট্রেশন কী? [Ctg.B'22; JB'17] উত্তর: সরাসরি প্রমাণ আয়োডিন দ্রবণের সাহায়্যে কোনো বিজারক পদার্থের পরিমাণ নির্ধারণ করার পদ্ধতিকে আয়োডিমিতি টাইট্রেশন বলে।
- 14. অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া কী? [Ctg.B'22, 19] উত্তর: কোন জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় একই পরমাণু/মূলক যদি একই সাথে জারিত হয় ও বিজারিত হয়, তাকে অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া বলে।

- 15. সেকেন্ডারি ন্ট্যান্ডার্ড পদার্থ কী?
  উত্তর: যেসব পদার্থের মধ্যে প্রাইমারি ন্ট্যান্ডার্ড পদার্থের চার্রা
  বৈশিষ্ট্যের যেমন বিশুদ্ধতা, বাতাসে অপরিবর্তিত থাকা
  রাসায়নিক নিক্তির ক্ষয় না করা অথবা ঘনমাত্রার পরিবর্তন ম
  ঘটা ইত্যাদির কোনো একটির অভাব ঘটে, তখন এদের
  সেকেন্ডারি ন্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে।
  - 16. টাইট্রেশন কী বা কাকে বলে? |CB'22; MB'22; Ctg.B'21; Din.B'21| উত্তর: নির্দেশকের উপস্থিতিতে কোনো বিক্রিয়কের প্রমাণ ফ্রাল দ্বারা অপর অজানা ঘনমাত্রার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা নির্দ্রের পদ্ধতিকে টাইট্রেশন বলে।
- 17. প্রাইমারি স্ট্যাম্ডার্ড পদার্থ কী? [CB'22; SB'17]
  উত্তর: যে সকল পদার্থের প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করে দীর্ঘদিন রাধ্দ
  তাদের ঘনমাত্রার কোনো পরিবর্তন হয় না, রাসায়নিক নিভিত্তে
  ওজনের সময় নিক্তির কোনো ক্ষতি করে না তাদের প্রাইমারি
  স্ট্যাম্ডার্ড পদার্থ বলে।
- 18. প্রমাণ দ্রবণ কী? [MB'22; RB'17] উত্তর: যে দ্রবণের ঘনমাত্রা আামাদের জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। যেমন: মোলার দ্রবণ, মোলাল দ্রবণ ও নরমাল দ্রবণ
- 19. ppm কাকে বলে? [SB'21; MB'21; JB'19] উত্তর: প্রতি লিটার দ্রবণে ঐ দ্রবের কত মিলি গ্রাম দ্রব দ্রবীকৃষ্ট অবস্থায় আছে দ্রবের ঐ পরিমাণই ঐ দ্রবণের ppm ঘনমাত্র।

# CQ অনুধাবনমূলক (খ) প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

- 01. মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল ব্যাখ্যা কর বা, মোলার দ্রবণ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল ব্যাখ্যা কর। [DB'23; JB'23; CB'23 MB'23; RB'22, 21; Din.B'22; BB'21; Din.B'21; Ctg.B'19; SB'19]
  উত্তর: আমরা জানি, নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে। যেহেত্ তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে দ্রবণের আয়তন বৃদ্ধি পায় আর তাপমাত্রা হ্রাস করলে দ্রবণের আয়তন হ্রাস পায় তাই ঘনমাত্রারও পরিবর্তন ঘটে। সুতরাং মোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা তাপমাত্রা নির্ভরশীল।
- 02.  $10\%(w/V)H_2SO_4$  দ্রবণের মোলারিটি কড? [R উত্তর:  $10\%(w/V)H_2SO_4$  এর ক্ষেত্রে, w=10g ; V=100 mL ; M=98 মোলারিটি,  $S=\frac{w\times 1000}{M\times V_{mL}}=\frac{10\times 1000}{98\times 100}=1.0204M$
- 03. NaCl এর জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। [RB'23] উত্তর: NaCl পানিতে দ্রবীভূত হয়ে শক্তিশালী এসিড HCl ও শক্তিশালী ক্ষার NaOH উৎপন্ন করে। যেহেতু এসিড ও ক্ষার উভয়ই শক্তিশালী, সেহেতু NaCl এর জলীয় দ্রবণ অম্লীয় অথবা ক্ষারীয় কোনোটির মতো আচরণ করে না। তাই এর জলীয় দ্রবণ নিরপেক্ষ প্রকৃতির হয়।

04. FeO জারক ও বিজারক উভয়রপে ক্রিয়া করে কেন? বাখ কর। [Ctg.B'23] উত্তর: যে পদার্থ একইসাথে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত ও ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হতে পারে সেই মূলত জারত

ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হতে পারে সেই মূলত জ্ঞার বিজারক উভয় হিসেবে কাজ করতে পারে। FeO তে উপিছিত ধাতব আয়ন হলো Fe<sup>2+</sup> যা নিমুরূপে জারক ও বিজারকের মতো ক্রিয়া করে:

বিজারক: Fe<sup>2+</sup> – e<sup>-</sup> — Fe<sup>3+</sup>

Fe এর সর্বোচ্চ জারণ সংখ্যা +3 হওয়ার কারণে Fe<sup>2+ জারক</sup> ও বিজারক উভয় হিসেবে আচরণ করে থাকে।

05. অম্লীয় KMnO<sub>4</sub> জারক কেন? ব্যাখ্যা কর।

[SB'23; CB'19; BB'17]
উত্তর: KMnO<sub>4</sub> একটি জারক পদার্থ কারণ বিক্রিয়াকালে এটি
ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়। আর যে পদার্থের বিজার

ঘটে তা জারক হিসেবে কাজ করে। ইলেকট্রন গ্রহণ করে মাধ্যমে  $KMnO_4$  এর  $Mn^{7+}$  থেকে  $Mn^{2+}$  উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ,  $Mn^{7+} + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+}$ । তাই অম্নীয় মাধ্যমি  $KMnO_4$  একটি জারক পদার্থ হিসেবে কাজ করে।

ppm তাপমাত্রার উপর নির্ভর করবে কি? ব্যাখ্যা কর। [SB'23] ppm | ISB'23| স্কুর: কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রার দ্রবণের প্রতি 10 লক্ষ ভাগে জ্ঞানো দ্রবের যতো ভর দ্রবীভূত থাকে, সে ভরকে ঐ দ্রবের

ppm ঘনমাত্রা বলে। মূলত দুইভাবে ppm প্রকাশিত হতে পারে-

(i) (w/w) দ্রব (ভর) যা তাপমাত্রার ওপর নির্ভরশীল নয়

(ii) (w/V) দ্রব (আয়তন) যেহেতু এটি আয়তন নির্ভর আর চার্লসের সূত্রমতে আয়তন ও তাপমাত্রা সমানুপাতিক তাই এটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।

Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> একটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ ব্যাখ্যা কর। [BB'23] উত্তর: যেসব পদার্থ বায়ুর উপাদানসমূহ দ্বারা সহজে আক্রান্ত হয়, ফলে এসব পদার্থের দ্রবণের ঘনমাত্রা সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়, তাকে সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে।  $Na_2S_2O_3$  এর দ্রবণকেও বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না ও সংরক্ষণ করা যায় না, বায়ুর সংস্পর্শে পরিবর্তন ঘটে, প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায় না। তাই Na2S2O3 একটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

 $_{
m IS.}$   $_{
m K_4}[{
m Fe}({
m CN})_6]$  যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা নির্ণয় JB'231

উত্তর: K4[Fe(CN)6] এ কেন্দ্রীয় পরমাণু Fe ধরি, Fe এর জারণ মান = x

তাহলে,  $(+1) \times 4 + x + (-1) \times 6 = 0 \Rightarrow x = +2$ 

উত্তর:যে দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্দিষ্টভাবে জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। 0.01M Na2CO3 একটি প্রমাণ দ্রবণ কারণ স্থির তাপমাত্রায় 1L দ্রবলে 0.01 মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে উক্ত দ্রবণের দ্রবণকে 0.01M দ্রবণ বলে। এখানে দ্রবণটি কিন্তু প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ দিয়ে তৈরি, তাই এটি প্রমাণ দ্রবণের অন্তর্ভুক্ত।

 10% NaOH এর ঘনমাত্রা নির্ণয় কর। উত্তর: 10% NaOH অর্থাৎ 100mL দ্রবণে 10g NaOH থাকে

<sup>4</sup> 1mL দ্রবণে <sup>10</sup><sub>100</sub> g NaOH থাকে

: 1000mL / 1L দ্রবণে 100 × 1000 NaOH থাকে

= 100g NaOH :: মোলারিটি =  $\frac{100}{40}$  = 2.5M

<sup>||</sup>. KMnO<sub>4</sub> একটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ– ব্যাখ্যা কর। [CB'23; All B'18]

উত্তর:যেসব পদার্থ বায়ুর উপাদানসমূহ দ্বারা সহজে আক্রান্ত হয়, ফলে এসব পদার্থের দ্রবণের ঘনমাত্রা সময়ের সাথে সাথে <sup>পরিবর্তিত</sup> হয়, তাকে সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে।

KMnO₄ দ্রবণকে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় না ও সংরক্ষণ করা षाय ना, বায়ুর সংস্পর্শে পরিবর্তন ঘটে এবং প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত <sup>কুরা যায়</sup> না। তাই এটিকে সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে।

Education

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

ডেসিমোলার দ্রবণকে প্রমাণ দ্রবণ বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। [Din.B'23; Ctg.B'22; JB'21; MB'21; All B'18; DB'17; Din.B'17]

উত্তর:যে দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্দিষ্টভাবে জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। ডেসিমোলার দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ, কারণ স্থির তাপমাত্রায় 1 L দ্রবণে 0.1 মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে উক্ত দ্রবণকে ডেসিমোলার দ্রবণ বলে। যেমন: স্থির তাপমাত্রায় 1 লিটার আয়তনের জলীয় দ্রবণে 0.1 মোল বা 10.6g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবীভূত থাকলে উক্ত দ্রবণটি  ${
m Na_2CO_3}$  এর ডেসিমোলার দ্রবণ এবং এর ঘনমাত্রা 0.1M যা নির্দিষ্টভাবে জানা। তাই ডেসিমোলার দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ।

Fe<sup>2+</sup> আয়ন জারক ও বিজারক উভয় হিসেবে ক্রিয়া করে কেন? [DB'22; RB'22] ব্যাখ্যা কর। উত্তর:যে পদার্থ একইসাথে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত ও

ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হতে পারে সেই মূলত জারক বিজারক উভয় হিসেবে কাজ করতে পারে।

জারক: Fe<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> -----> Fe

বিজারক: Fe<sup>2+</sup> - e<sup>-</sup> ------ Fe<sup>3+</sup>

Fe এর সর্বোচ্চ জারণ সংখ্যা +3 হওয়ার কারণে Fe<sup>2+</sup> জারক বিজারক উভয় হিসেবে আচরণ করে থাকে।

তীব্র অম্ন ও তীব্র ক্ষার টাইট্রেশনে কোন নির্দেশক উপযোগী? 14. [Ctg.B'22; CB'19] ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারকের টাইট্রেশনে যে কোন নির্দেশক ব্যবহার করাই যথাযথ।

তীব্র এসিড তীব্র ক্ষারকের ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার সামগ্রিক pH মান 7 বা এর কাছাকাছি থাকে। আর সব নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তন সীমার মধ্যেই অন্তর্ভুক্ত। যার ফলে যে কোন নির্দেশক ব্যবহার করা হলেই তা যথাযথ হয়। তাই তীব্র এসিড এবং তীব্র ক্ষারকের টাইট্রেশনে সকল নির্দেশক উপযুক্ত।

মোলাল দ্রবণ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল কিনা ব্যাখ্যা কর। 15. [BB'22]

উত্তর:কোনো দ্রবণে প্রতি কিলোগ্রাম দ্রাবকে এক মোল দ্রব দ্রবীভূত थाकल সে দ্রবণকে ঐ দ্রবের মোলাল দ্রবণ বলে। মোলাল দ্রবণ তাপমাত্রার প্রভাবমুক্ত। মোলাল দ্রবণ গ্রাম এককে গণনা করা হয় এবং গ্রাম একক তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয়। তাই মোলাল দ্রবণের উপর তাপমাত্রার কোনো প্রভাব পরিলক্ষিত হয় না।

 $K_2Cr_2O_7$  একটি জারক পদার্থ – ব্যাখ্যা কর। 16.

[JB'22; Din.B'22; RB'21]

উত্তর:K2Cr2O7 একটি জারক। অম্লীয় দ্রবণের H+ এর সাথে বিক্রিয়া করে বিজারিত হয়ে এটি  $Cr^{3+}$  তৈরি করে। সুতরাং K2Cr2O7 এর বিজারণ ঘটছে। তাই K2Cr2O7 একটি জারক।  $K_2Cr_2O_7 + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2K^+ + 2Cr^{3+} + 7H_2O$ 

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা.

Educaticania राष्ट्राय-१०

জারণ সংখ্যা ও যোজনীর মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ। [CB'22]
 উত্তর: জারণ সংখ্যা ও যোজনীর মধ্যে দুটি পার্থক্য নিমু রূপ।

জারণ সংখ্যা	যোজনী
<ol> <li>জারণ সংখ্যা ভগ্নাংশ ও</li></ol>	<ol> <li>যোজনী সবসময় পূর্ণ</li></ol>
শূন্য হতে পারে ।	সংখ্যা হয়।
২। জারণ সংখ্যা ধনাত্মক	২। যোজনী শুধু ধনাত্মক
ও ঋণাত্মক হয়।	হয়।

18. 1.5% NaOH এর মোলারিট কত? [CB'22; MB'21] উত্তর: 1.5% NaOH ≡ 100mL 1.5g NaOH S = 1000×1.5/40×100 = 0.375 M

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> জারক ও বিজারক উভয় হিসেবে কাজ করে-ব্যাখ্যা কর।
 [MB'22; Ctg.19]

উত্তর:  $H_2O_2$  এ O এর জারণ সংখ্যা -1, ফলে O ইলেকট্রন গ্রহণ করতে পারে, আবার ত্যাগ ও করতে পারে। তবে  $H_2O_2$  যদি জারক হিসেবে কাজ করে তখন O ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয় ও  $H_2O$  এ পরিণত হয়। যদি  $H_2O_2$  বিজারক হিসেবে কাজ করে তবে O ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হয় ও  $O_2$  এ পরিণত হয়।  $H_2O_2 \to 2H^+ + O_2 + 2e^-$  (বিজারক হিসেবে)  $H_2O_2 + 2e^- \to 2H^+ + 2O^2^-$  (জারক হিসেবে)

20.  $H_2C_2O_4$  একটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ-ব্যাখ্যা কর। [MB'22; SB'21]

উত্তর:  $H_2C_2O_4$  প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। কারণ যেসব শুক্ষরাসায়নিক পদার্থ (i) বিশুদ্ধ অবস্থায় প্রস্তুত করা যায়, (ii) বাতাসের সংস্পর্শে জলীয় বাষ্প বা,  $O_2$  সহ বিক্রিয়া করে না, (iii) ওজন নেয়ার সময় রাসায়নিক নিক্তিকে ক্ষয় করে না এবং (iv) তাদের প্রস্তুত দ্রবণ দীর্ঘকাল ঘনমাত্রায় অপরিবর্তিত থাকে, তাদেরকে প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে।  $H_2C_2O_4$  এগুলো মেনে চলে। তাই এটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

21. মোলারিটি ও মোলালিটির মধ্যে কোনটি তাপমাত্রার উপর
নির্ভরশীল?
[DB'21]
উত্তর: মোলারিটি দ্রবণের আয়তন ও দ্রবের মোল সংখ্যার সাথে
সম্পর্কিত। যেহেতু তাপমাত্রার পরিবর্তনে দ্রবণের আয়তন
পরিবর্তিত হয় তাই মোলারিটি তাপমাত্রার ওপর নির্ভরশীল। আবার
যেহেতু মোলালিটি দ্রাবকের ওজন ও দ্রবের মোলসংখ্যার সাথে
সম্পর্কিত তাই মোলালিটি তাপমাত্রার ওপর নির্ভরশীল নয়। কারণ

তাপমাত্রার পরিবর্তনে ওজনে বা মোল সংখ্যার পরিবর্তন হয় না।

22. Na → Na<sup>+</sup> + e<sup>-</sup> বিক্রিয়াটি জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া— বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর: বিক্রিয়াটি: Na → Na<sup>+</sup> + e<sup>-</sup>

[JB'21]

বিজারক কর্তৃক ইলেকট্রন ত্যাগের ফলে এর সংশ্লিষ্ট মৌলের

পরমাণুটি জারিত হয়। একে অর্ধ-জারণ বিক্রিয়া বলে। সোডিয়াম

হলো বিজারক পদার্থ। এটি একটি ইলেকট্রন ত্যাগ করে সোডিয়াম

আয়নে জারিত হয়। আর এর ফলে এটি অর্ধ-জারণ সম্পন্ন করে।

23. পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের কেন্দ্রীয় মৌলের জারণ সংখ্যা
নির্ণয় কর।
[CB'21]
উত্তর: যৌগটি হলো KMnO₄। এর কেন্দ্রীয় মৌলটি হলো Mn।
এর জারণ সংখ্যা হলো: 1 + x − 8 = 0 ⇒ x = +7
∴ কেন্দ্রীয় মৌলের জারণ মান +7

- 24. রিডক্স বিক্রিয়ায় ইলেকট্রনের স্থানান্তর হয় -ব্যাখ্যা কর। Din. ৪ থা উত্তর: যে বিক্রিয়ায় কোনো বিক্রিয়ক পদার্থ ইলেকট্রন আদার প্রদান করে থাকে তাকে রেডক্স বিক্রিয়া বলে। এক্ষেত্রে বিজ্ञার পদার্থ ইলেকট্রন ত্যাগ করে জারিত হওয়ার সাথে সাথে জারুক ১ ত্যাগকৃত ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়। অর্থাৎ রিজ্ব বিক্রিয়ায় বিজারক থেকে জারক পদার্থে ইলেকট্রন স্থানান্তর হয়। বিক্রিয়ায় বিজারক থেকে জারক পদার্থে ইলেকট্রন স্থানান্তর হয়। ব্যাগকৃত ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিক্রিয়ায় Fe²+ ইলেকট্রন ত্যাগ করে Fe³+ এবং Cl₂ সেই ত্যাগকৃত ইলেকট্রন গ্রহণ করে Cl⁻ আয়নে পরিণত হয়।
- 25. Fe<sup>3+</sup> একটি জারক পদার্থ-ব্যাখ্যা কর। [CB'23; RB'19]
  উত্তর: যে সব পদার্থ নিজে ইলেকট্রন গ্রহণ করে তথা নিজে বিজরি
  হবার মাধ্যমে অপরকে জারিত করে থাকে, তাদের বলে জারু,
  আর, Fe<sup>3+</sup> এর জারণ মান +3 যা Fe এর সর্বোচ্চ, ফলে এটি জ্ব
  ইলেকট্রন ত্যাগ করতে পারে না, কিন্তু ইলেকট্রন গ্রহণ করে Fe<sup>3+</sup>
  বা Fe এ পরিণত হতে পারে, ফলে Fe<sup>3+</sup> একটি জারক পদার্থ।
- 26. NaOH-কে প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলা হয় না কেন? [BB'19]
  উত্তর: যে সকল পদার্থ স্বাভাবিক অবস্থায় রেখে দিলে বায়
  উপাদানের সাথে বিক্রিয়া করে না, দীর্ঘদিন বিশুদ্ধ অবস্থার
  থাকে, ফলে তাদের মোলার ঘনমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে, তাদ্রে
  প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে।
  কিন্তু NaOH কে বায়ুতে রেখে দিলে এর ঘনমাত্রা পরিবর্তিত হয়
  যায়। ফলে এটি দ্বারা কোনো টাইট্রেশনে নির্ভুল ফলাফল পাঙ্গ
  যায় না। তাই এটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ নয়।
- 27. মিলিমোলার দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ- ব্যাখ্যা কর। [SB'17] উত্তর: যে দ্রবণের ঘনমাত্রা জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বনে। যেহেতু মিলিমোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.001M জানা থাকে তই তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। যেমন  $H_2SO_4$  এর 1 মোল  $98g\ H_2SO_4$  এর মিলিমোলার দ্রবণে দ্রবের পরিমাণ হবে  $(98\times 0.001)g^{\frac{1}{4}}$  0.098g.
- 28. মোলার দ্রবণকে প্রমাণ দ্রবণ বলা হয় কেন? [BB'17; CB'17]
  উত্তর: যে দ্রবণের ঘনমাত্রা জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে
  অপরদিকে যে দ্রবণের ঘনমাত্রা 1 মোলার তাকে মোলার দ্রবণ
  বলে। অর্থাৎ স্থির তাপমাত্রায় যে দ্রবণের 1L আয়তনে 1mol দ্রব
  দ্রবীভূত থাকে তাকে মোলার দ্রবণ বলে। স্তরাং মোলার দ্রবণ
  একটি প্রমাণ দ্রবণ।
- 29. মৃদ্ এসিড ও তীব্র ক্ষারের টাইট্রেশনে ফেনফথ্যালিনকে নির্দেশ হিসেবে ব্যবহার করা হয় কেন?

  উত্তর: ফেনলফথ্যালিন এর বর্ণ পরিবর্তনের pH মানের সীমা হল ৪.2 9.8। তীব্র ক্ষার দ্রবণের মধ্যে মৃদু এসিড যোগ করলে ph মান ধীরে ধীরে কমতে থাকে। প্রশমন বিন্দুর কাছাকাছি আসলে ph মান হঠাৎ করেই হ্রাস ঘটে 11 থেকে 6 হয়। যা ফেনলফথ্যালিন জ্ব pH মানের সীমার মধ্যে পড়ে। তাই মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারে টাইট্রেশনে ফেনফথ্যালিনকে নির্দেশক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

# বিগত বোর্ড পরীক্ষাসমূহের MCQ প্রশ্ন

- ম্যাগনেসিয়াম কার্বাইডে কার্বনের জারণ মান কত? (b) -1
- (a) 4
- [DB'23] (c) + 1(d) + 4
- অক্সিজেনের তুল্য ভর কত?
- [DB'23] (c) 16
- (a) 64 (d) 8 কোন নির্দেশকের pH সীমা ৮—১০ এর মধ্যে?

(b) 32

[DB'23]

- (a) ফেনলফথ্যালিন
- (b) মিথাইল রেড
- (c) মিথাইল অরেঞ্জ
- (d) থাইমল ব্লু
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও: 50 mL 0.2M Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> = X mL 0.1M KMnO<sub>4</sub>
- ·X' এর আয়তন কত মিলিলিটার?

- (a) 20
- (b) 40
- (c) 60
- (d) 80
- $0.5 \, \mathrm{mol} \, \, \mathrm{L^{-1}} \, \, \mathrm{H_2SO_4} \, \, \mathrm{দ্রবদা \, H^+} \, \, \mathrm{এর \, \, u}$ নমাত্রা কত পিপিএম?
  - (a) 10,000
- (b) 1,000
- (d) 10 (c) 100
- অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ও ক্যালসিয়াম অক্সাইড বিক্রিয়া করে STP তে 44.8L NH3 গ্যাস প্রস্তুত করতে ব্যবহৃত ক্যালসিয়াম অক্সাইডের পরিমাণ কত? [DB'23]
  - (a) 56g
- (b) 28g
- (c) 14g
- (d) 7g
- 07. কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া?
- [DB'23]
- (a)  $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$
- (b) NaOH + HCl → NaCl + H₂O
- (c)  $CaF_2 + 2AgNO_3 \longrightarrow 2AgF + Ca(NO_3)_2$
- (d)  $2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$
- 08. 500 mL 0.05M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণে কত গ্রাম Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> থাকে?
  - (a) 2.65
- (b) 5.30
- [RB'23]

- (c) 6.30
- (d) 10.60

- 09. SATP তে 2 মোল O<sub>2</sub> গ্যাসের আয়তন কত?
  - (a) 22.789 L
- (b) 24.789 L
- (c) 45.578 L
- (d) 49.578 L
- মিথাইল অরেঞ্জের বর্ণ পরিবর্তনের pH সীমা কোনটি?
  - (a) 3.2-4.2 (c) 5.0 - 8.0
- (b) 4.3 5.4
- (d) 8.2-10.0
- 11. কোন জারক পদার্থটি সর্বাধিক ইলেকট্রন গ্রহণ করে?
  - (a) K2Cr2O7
- (b) KMnO<sub>4</sub>
- [RB'23]

[RB'23]

[RB'23]

(c) H2C2O4

12.

- (d) H2O2
- 2Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + I<sub>2</sub> → Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>O<sub>6</sub> + 2NaI বিক্রিয়াটিতে-
- (i) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> জারিত হয়েছে
- [RB'23]
- (ii) I2 বিজারিত হয়েছে
- (iii) S এর জারণ মান হ্রাস পেয়েছে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 13. কোন যৌগটি পারক্সাইড?
- [Ctg.B'23]
- (a) MnO<sub>2</sub> (b) NO<sub>2</sub>
- (c) SO<sub>2</sub>
- (d) Na2O2
- NaOH + Cl<sub>2</sub> 70°C → NaCl + A + H<sub>2</sub>O উক্ত বিক্রিয়ায় Cl এর পরিবর্তিত জারণ অবস্থা– [Ctg.B'23]
  - (i) -1
- (ii) + 1
- (iii) +5
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i
- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, iii

[Ctg.B'23]

- কোন যৌগটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?
  - (a) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- (b) K2Cr2O7
- (c) Na2C2O4
- (d) KMnO<sub>4</sub>

# MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

	and the second second second second								1.0					
01. b	02. d	03. a	04. b	05. b	06. a	07. d	08. a	09. d	10. a	11.a	12. a	13. d	14. d	15. d
														-

- $MgC_2$ : C -এর জারণ মান x- ধরে- (+2) + 2(x) = 0  $\therefore$  x = -1
- $e_1V_1S_1 = e_2V_2S_2 :: 2 \times 50 \times 0.2 = 5 \times x \times 0.1 :: x = 40 \text{ mL}$
- $[H^+] = 2 \times [H_2SO_4] = 2 \times 0.5 \text{ molL}^{-1}$ 
  - $= (1 \times 1000)$ ppm = 1000 ppm
  - 2NH<sub>4</sub>Cl + CaO → 2NH<sub>3</sub> + CaCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $2 \times n_{CaO} \equiv n_{NH_3}$  or,  $2 \times \frac{w}{56} = \frac{1 \times 44.8}{0.0821 \times 273}$ ;  $\therefore w = 56 \text{ g}$
- विकातन वर्ष-विकिया 2H2S+SO2 --- 2H2O+35
  - खातन व्यर्थ-विक्रिया
  - NaOH + HCI → NaCl + H2O (প্রশমন বিক্রিয়া)
  - CaF<sub>2</sub> + 2AgNO<sub>3</sub> → 2AgF + Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (দিহাতিয়াপন)
  - CaCO<sub>3</sub> → CaO + CO<sub>2</sub> (विस्ताजन)  $W = \frac{s_{MV}}{1000} = \frac{0.05 \times 106 \times 500}{1000} g = 2.65g [M = 106]$

0°C STP 1 atm 22.4 L 25°C 100 kPa SATP 24.789 L

2 মোল O2 গ্যানের আয়তন = (2 × 24.789)L = 49.578 L

- K2Cr2O7 সর্বাধিক 6 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে। 11.
- 12.

Na2S2O3 জারিত হয়েছে, I2 বিজারিত হয়েছে এবং S এর জারণ মান বৃদ্ধি পেয়েছে।

- পার অক্সাইড যৌগে অক্সিজেন (O) এর জারণ মান-। 13.
- $NaOH + Cl_2 \xrightarrow{70^{\circ}C} NaCl + NaClO_3 + H_2O$ 14.

# HSC প্রমুব্যাংক ২০২৫

Educati कावनः विश्वविधाय-१००

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

সেমি মোশার বিকারীয় এসিড Na,CO, 50 mL, 0.2 M দ্ৰবণ দৰণ পাত্ৰ-A পাত্ৰ-B

[পাত্র B এর দ্রবণ দারা A পাত্রের দ্রবণ সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত হয়]

- 16. A পাত্রের দ্রবর্ণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত? [Ctg.B'23]
  - (a)  $5.3 \times 10^4$
- (b)  $1.06 \times 10^3$
- (c)  $9.8 \times 10^3$
- (d)  $1.96 \times 10^4$
- 17. A পাত্রের দ্রবণের আয়তন কত? [Ctg.B'23] (a) 20 mL (b) 40 mL (c) 1000 mL (d) 2000 mL
- কোন যৌগে 'C' এর জারণ মান শূন্য? 18. [Ctg.B'23; RB'21]
  - (a) CH<sub>4</sub>
- (b) CO
- (c) CH2Cl2 (d) C2H2
- 19.  $H_2C_2O_4$  + NaOH → বিক্রিয়ায় উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি?
  - (a) মিথাইল রেড
- (b) মিথাইল অরেঞ্জ [SB'23]
- (c) থাইমল ব্ল
- (d) ফেনলফথ্যালিন
- 20.  $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow A + 2NaI$  A যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ মান কত? ISB'231
  - (a) +4.0
- (b) +3.5
- (c) + 2.5
- (d) + 2.0
- দ্রবণের কোন এককটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয়? 21.

[SB'23; RB'22]

- (a) মোলালিটি (b) মোলারিটি (c) নরমালিটি (d) পিপিএম
- $1.80 \times 10^{-3}$ g গ্লুকোজ অণুতে কতটি অক্সিজেন পরমাণু আছে? 22.
  - (a)  $6.02 \times 10^{18}$
- (b)  $3.61 \times 10^{18}$ [SB'23]
- (c)  $3.61 \times 10^{19}$
- (d)  $6.02 \times 10^{19}$

- ফেনলফথ্যালিনের বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর কত? 23.
  - (a) 3.2-4.4
- (b) 4.8 6.0
- (c) 6.8 8.4
- (d) 8.2 10.0
- কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [SB'23, 22; Ctg.B'23]

[SB'23]

- 24. (a) পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট (b) সোভিয়াম ইথানয়েট
  - (c) পটাসিয়াম ক্রোমেট
- (d) সোডিয়াম ডাইকোনো
- 0.025 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণের ppm ঘনমাত্রা কত? 25.
- [SB'23, 21; BB'23, 22; DB'22; RB'22; Din.B'22 JB'191
  - (a)  $2.50 \times 10^{-2}$
- (b)  $2.65 \times 10^2$
- (c)  $2.50 \times 10^3$
- (d)  $2.65 \times 10^3$
- ক্ষারীয় দ্রবণে KMnO4 কয়টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে? [BB'23] 26.
  - (a) 1
- (b) 3
- (c) 5
- (d) 7
- নিচের কোন আয়নটি জারক ও বিজারক উভয় হিসাবে কার [BB'23; JB'22] করবে?
  - (a) Pb4+
- (b) Sn4+
- (c) Mn7+
- (d) Fe2+
- 10% (w/w)Na2CO3 এর জলীয় দ্রবণে পানির মোল ভগ্নাল 28. কত? [BB'23]
  - (a) 0.0185 (b) 0.98
- (c) 0.9815 (d) 0.9833
- $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3$ +Fe2(SO4)3 + H2O বিক্রিয়াটিতে জারক ও বিজারস্কে মোল সংখ্যার অনুপাত কোনটি? [BB'23]
  - (a) 1:1
- (b) 6:1
- (c) 1 : 6
- (d) 1:12
- কোনটি জারক ও বিজারক উভয় হিসেবে ক্রিয়া করে? [JB'23] 30.
  - (a) FeSO<sub>4</sub>
- (b) KI
- (c) H<sub>2</sub>
- (d)  $H_2O_2$

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

	TOTAL STREET	V. Commission of the Commissio												
16. a	17. a	18. c	19. d	20. c	21. a	22. c	23. d	24. d	25. d	26. b	27. d	28. c	29. c	30. d

- $ppm = SM \times 10^3 = 0.5 \times 106 \times 10^3 = 5.3 \times 10^4$ 16.
- $e_A V_A S_A = e_B V_B S_B \Rightarrow 2 \times V_A \times 0.5 = 2 \times 50 \times 0.2$ 17.  $\Rightarrow V_A = 20 \text{ mL}$
- $CH_2Cl_2$ ;  $x + 2(+1) + 2(-1) = 0 \Rightarrow x + 2 2 = 0 : x = 0$ 18.
- মোলালিটি প্রতি 1kg দ্রাবকে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যা। যেহেতু ভর 21. ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয় সূতরাং তাপমাত্রা পরিবর্তনে মোলালিটি পরিবর্তন হয় না।
- গ্রুকোজের সংকেত C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> এর আণবিক ভর 180g। 22  $1.8 \times 10^{-3}$ g যুকোন্ত =  $\frac{1.8 \times 10^{-3}}{160}$  mol =  $10^{-5}$  mol 1mol গ্লুকোজ অণুতে অক্সিজেন পরমাণু থাকে
  - $= 6 \times 6.023 \times 10^{23}$  fb  $\therefore 1 imes 10^{-5} ext{ mol धुকোজ অণুতে অক্সিজেন পরমাণু থাকে}$  $= 6 \times 6.023 \times 10^{23} \times 10^{-5} \text{ fb} = 3.6138 \times 10^{19} \text{ fb}$

- 24. Na2CO3, H2C2O4. 2H2O, K2Cr2O7, Na2C2O4. 2H2O ইত্যাদি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।
- $Na_2CO_3$  এর ঘনমাত্রা = 0.025 mol/L 25.  $= 0.025 \times 106 \text{ g/L} = 0.025 \times 106 \times 1000 \text{ mg/L}$ = 2650mg/L = 2650 ppm [: 1mg/L = 1 ppm]  $= 2.65 \times 10^3 \text{ ppm}$
- $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^{-}$ ;  $Fe^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Fe^{3+}$ 27.
- 28. 100g দ্রবণে 10g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> থাকে : 90g পানিতে 10g Na2CO3 থাকে।
  - $\therefore X_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_{H_2O} + n_{N_2CO_3}}$  $\frac{1}{9} = \frac{18}{10} = 0.9815$
- তুলা সংখ্যার পরিবর্তন = যোজনীর পরিবর্তন 29.
- $Fe^{2+} e^{-} \rightarrow Fe^{3+}$  (有勁国本) 30. Fe2+ + 2e- → Fe (জারক)

# রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩ 🛭 🗟

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও: 150 mL

200 mL

(c) 1.5%

A দ্রবণের শতকরা ঘনমাত্রা কত?

[JB'23]

(b) 1.2% উদ্দীপকের দ্রবণদ্বয়ের মিশ্রণের ক্ষেত্রে-

(d) 1.96%

[JB'23]

(i) মিশ্রণটি অম্লীয় হবে

(ii) A দ্রবণ দ্বারা B দ্রবণ পূর্ণ প্রশমিত হবে

(iii) B দ্রবণ দ্বারা A দ্রবণ পূর্ণ প্রশমিত হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

0-15M NaOH দ্রবণের ppm ঘনমাত্রা কত? (a) 4000

(b) 5000

(c) 7000

(d) 6000

 $2FeCl_3 + SnCl_2 \longrightarrow 2FeCl_2 + SnCl_4$ 

বিক্রিয়াটিতে

জারিত হয়েছে কোনটি?

[JB'23]

[JB'23]

(b) FeCl<sub>2</sub> (a) FeCl<sub>2</sub>

(c) SnCl<sub>4</sub> (d) SnCl<sub>2</sub>

অক্সালিক এসিডকে NaOH দ্বারা টাইট্রেশনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত

निर्फ्गकि रला— (a) ফেনলফথ্যালিন

[JB'23] (b) মিথাইল রেড

(c) মিথাইল অরেঞ্জ

(d) থাইমল র

36. কোনটি বিজারক পদার্থ?

[JB'23]

(a) KMnO<sub>4</sub> (b) FeSO<sub>4</sub>

(c)  $H_2SO_4$ 

(d) K2Cr2O7

37. নিচের কোনটির জন্য w / w প্রযোজ্য?

[JB'23]

(a) মোলারিটি

(b) মোলালিটি

(c) নরমালিটি

(d) ফরমালিটি

38. K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] জটিল যৌগে Fe এর জারণ মান কত? [CB'23]

(a) + 2

(b) +3

(c) + 4

(d) + 6

39.  $2Na_2S_2O_3(aq) + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6(aq) + 2NaI(aq)$ বিক্রিয়াটিতে-

(i) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> একটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ

(ii) l<sub>2</sub> এর বিজারণ ঘটেছে

(iii) S এর জারণ মান কমেছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

40. [CB'23] 5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণের ঘনমাত্রা কত মোলার?

(a) 0.98

(b) 0.89

(c) 0.74

(d) 0·47

0.1 M সমআয়তনের NaOH এবং  $H_2 SO_4$  দ্রবণের মিশ্রণের 41. [CB'23] প্রকৃতি কী?

(a) উভধর্মী

(b) নিরপেক্ষ (c) ক্ষারীয়

(d) অম্লীয়

42.  $50 \mathrm{g} \ \mathrm{CaCO_3}$  এর তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন  $\mathrm{CO_2}$  এর ভর কত গ্রাম? [CB'23]

(a) 11

(b) 22

(c) 44

(d) 88

43. কোন দ্রবণটি দীর্ঘদিন সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা যায়?

(a) KMnO<sub>4</sub>

(b) NaOH

[Din.B'23]

(c)  $K_2Cr_2O_7$ 

(d) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

50 mL দ্রবণে 4.9 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবীভূত আছে। দ্রবণটির ঘনমাত্রা\_ [Din.B'23]

(ii) 98000 ppm (iii)  $9.8 \times 10^4 \mu g/mL$ (i) 1M নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

45. টাইট্রেশনে ব্যবহৃত অজানা দ্রবণকে বলা হয়– [Din.B'23]

(a) টাইট্যান্ট (b) টাইট্রেট

(c) টাইটার

(d) ট্রাইমার

STP তে 2 mol CaCO3 ও HCl এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন CO2 46. গ্যাসের আয়তন কত লিটার? [Din.B'23]

(a) 11.2

(b) 22.4

(c) 34.8

(d) 44.8

100 mL ডেসিমোলার HCl ও 100 mL ডেসিমোলার Na2CO3 47. দ্রবণের মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে? [Din.B'23]

(a) ক্ষারীয়

(b) অম্লীয়

(c) উভধর্মী

(d) নিরপেক্ষ

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

31.d 32.a 33.d 34.d 35.a 36.b 37.b 38.a 39.a 40.d 41.d 42.b 43.c 44.d 45.b 46.d 47.a

 $2Na_2S_2O_3+I_2^0 \longrightarrow Na_2S_4O_6+2NaI^-$ 

K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ **पीर्घमिन मश्तक्कल कता याग्र।** 

যোগার ঘনমাত্রা =  $\frac{19}{28} \times 1000 = 1$ M

ঘনমাত্রা =  $\frac{4.9}{50}$  × 1000 g/L= 98 g/L = 98000 mg/L  $= 98 \times 10^6 \text{ mg/L} = 9.8 \times 10^4 \text{ mg/mL}$ 

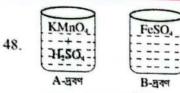
 $H^{+}$  এর পরিমাণ =  $100 \times 0.1 = 10$  মিলিমোল 47.  $OH^-$  এর পরিমাণ =  $2 \times 100 \times 0.1 = 20$  মিলিমোল [Na2CO3 দ্বিএসিডীয় ক্ষার]

OH- এর পরিমাণ > H+ এর পরিমাণ।

অতএব দ্রবণ ক্ষারীয়।

# HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫





'A' ও 'B' দ্রবণ মিশ্রিত করলে-

[Din.B'23]

- (i) FeSO₄ জারিত হয়
- (ii) তিনটি লবণ তৈরি হয়
- (iii) প্রতি Mn এর জারণ মান তিন একক পরিবর্তিত হয় নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 49. কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ-

[MB'23]

- (a) সোডিয়াম অক্সালেট
- (b) পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট
- (c) কম্টিক সোডা
- (d) অক্সালিক এসিড

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও: 150 mL HNO<sub>3</sub> এর দ্রবণে 1.5g দ্রব আছে। দ্রবণটি 2% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণকে প্রশমিত করল।

50. এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত?

[MB'23]

- (a)  $10^5$  ppm
- (b) 104ppm
- (c) 10<sup>3</sup> ppm
- (d) 10<sup>2</sup> ppm
- ক্ষারীয় দ্রবণটির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-51.

[MB'23]

- (i) ঘনমাত্রা 0.189 M
- (ii) আয়তন 37.3 mL
- (iii) আয়তন 57.6 mL

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 52. 0.001 M HCl এসিড দ্রবণের pH এর মান কত? [MB'23]
  - (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 4
- কোনটি জারক ও বিজারক উভয় হিসেবে ক্রিয়া করে? [MB'23] 53.
  - (a) SO<sub>2</sub>
- (b) H<sub>2</sub>S
- (c) Cl<sub>2</sub>
- $(d) 0_3$
- ClO<sub>3</sub> + 5Cl<sup>-</sup> + 6H<sup>+</sup> → 3Cl<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub>O। এখানে জারণ 54. ঘটেছে-[MB'23]
  - (a) ClO<sub>3</sub>
- (b) Cl-

(c) H+

(d) ClO<sub>3</sub> '9 Cl-

 $Na_2S_2O_3+I_2$  → উৎপাদ; এই বিক্রিয়ায়-

[DB'22]

- (a) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> জারক
- (b) I2 এর বিজারণ ঘটেছে
- (c) আয়োডিনের জারণ মানের বৃদ্ধি হয়েছে
- (d) S এর জারণ মান হ্রাস পেয়েছে
- 12% (w/V) Na2 CO3 দ্রবণের ঘনমাত্রা মোলারিটিতে ক্ত্রু 56.

[DB'22]

- (a) 1.13
- (b) 1.31
- (c) 0.11
- (d) 1.20
- পারক্লোরিক এসিডের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা কত 57.

[DB'22]

- (a) + 1
- (b) +3
- (c) + 5
- (d) + 7

কোনটি জারক পদার্থ? 58.

[DB'22]

- (a) FeSO<sub>4</sub>
- (b) H2C2O4
- (c) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- (d) KMnO<sub>4</sub>
- 20% NaOH দ্রবণের মোলারিটি কত? 59.

(b) 4 M

[RB'22]

- (a) 5 M
- (c) 3 M
- (d) 2 M

[RB'22]

[RB'22]

- ppm এর ক্ষেত্রে-60.
- (ii) 1 ppm = 1 mg/L
- (i) 1 ppm =  $1 \text{ g/m}^3$ (iii) 1 ppm =  $1\mu g/L$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
  - (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায়, বিজারক পদার্থ-61.
  - (i) ইলেকট্রন বর্জন করে (ii) জারিত হয়
  - (iii) ইলেকট্রন গ্রহণ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

	,			and the second second	100000								
48. a	49. c	50. b	51	52. c	53. a	54. b	55. b	56. a	57. d	58. d	59. a	60. a	61.a
										10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1	Programme Committee		

- (i)  $FeSO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3$ 48.
  - (ii) লবণ তিনটি Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, MnSO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - (iii) Mn<sup>7+</sup> + 5e<sup>-</sup> → Mn<sup>2+</sup>, প্রতি Mn এর জারণ মান 5 একক পরিবর্তিত হয়।
- সব প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থে C থাকে। যেমন: 49. Na2CO3, H2C2O4. 2H2O, K2Cr2O7, Na2C2O4. 2H2O
- $HNO_3$  এর ঘনমাত্রা =  $\frac{1.5}{150} \times 10^6$ 50. = 10<sup>4</sup> ppm [আপেঞ্চিক গুরুত্ব 1 ধরে]

 $S = \frac{10x}{M} = \frac{10 \times 2}{106} = 0.189 M$ 51.

[Note: সঠিক উত্তর নেই, V = 62.9 mL]

- $HCI(0.001M); \therefore pH = -\log(0.001) = 3$ 52.
- $S = \frac{10 \times x}{M} = \frac{10 \times 12}{106} = 1.13 M$ 56.
- পারক্লোরিক এসিড: HClO4 57.
  - $(+1) + x + (-2 \times 4) = 0 \Rightarrow x = +8 1 \Rightarrow x = +7$
- 58.  $Mn^{7+} + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}$
- $S = \frac{x\% \times 1000}{1000} = \frac{20 \times 10}{100} = 5M$ 59.

# রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

[Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> আয়নটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ মান কত?

(c) + 3

[RB'22]

(b) + 2(a) + 10.01 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্ৰবণ—

(d) + 6

[RB'22]

(i) প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের প্রমাণ দ্রবণ

(ii) দ্রবণটি একটি ডেসিমোলার দ্রবণ

(iii) 500 mL দ্রবণে 5.3 g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবীভূত থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii (c) i, iii

(d) i, ii, iii

STP তে 3.2g একটি গ্যাস 2.24 লিটার আয়তন দখল করলে গ্যাসটি হতে পারে—

[Ctg.B'22]

(b)  $CO_2$ (c) N<sub>2</sub> (a) C2 (d)  $O_2$ প্রশম মাধ্যমে KMnO4 কোনটিতে পরিণত হয়?

[Ctg.B'22]

75.

(a) MnSO<sub>4</sub> (b) MnO

(c) MnS

(d) MnO<sub>2</sub>

 $_{66.}$   $_{2H_{2}O_{2}}$  (aq)  $\longrightarrow$   $_{2H_{2}O}$  (l) +  $_{O_{2}(g)}$ 

এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে 16g O2 তৈরিতে কত গ্রাম H2O2 [Ctg.B'22]

লাগবে? (a) 68

(b) 34

(c) 17

(d) 8.5

মিথাইল অরেঞ্জ অম্লীয় দ্রবণে কোন বর্ণ প্রদর্শন করে।

(a) বর্ণহীন

(b) কমলা

[Ctg.B'22]

(c) হলুদ

(d) গোলাপী লাল

8. 30mL 0.1M FeSO<sub>4</sub> এর অম্প্রীয় দ্রবণকে টাইট্রেশন করতে 30mL কত ঘনমাত্রার KMnO₄ দ্রবণ লাগবে? [Ctg.B'22]

(a) 0.01M

(b) 0.02M

(c) 0.03M

(d) 0.06M

अवरहरत्र शिक्त शामि विकातक निरुत कानिः?

[Ctg.B'22]

(a) Li

(b) Al

(c) Fe

(d) Zn

🔍 যোজনী ও জারণ সংখ্যা উভয় শূন্য কোনটির? [SB'22; JB'21]

(a) Br<sub>2</sub>

(b) Ar

(c) CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>

(d) HCHO

71.  $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Fe^{2+} \rightarrow$  এই বিক্রিয়ায়

[SB'22]

(i) Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> বিজারিত হয় (ii) Fe<sup>2+</sup> জারিত হয়

(ii) 6 টি ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i. iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

অর্ধমোল CO2 গ্যাসে অক্সিজেন পরমাণুর সংখ্যা কত?

(a) 1 To

(b) 2 To

[SB'22]

(c)  $3.01 \times 10^{23}$ 

(d) 6.023 × 10<sup>23</sup> b

HBr দ্রবণে ফেনলফথ্যালিন কী বর্ণ ধারণ করে? [SB'22]

(a) नान

(b) হলুদ

(c) গোলাপী

(d) বর্ণহীন

100 mL সেমিমোলার দ্রবণ তৈরিতে কী পরিমাণ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 74. [SB'22] প্রয়োজন?

(a) 0.53 g (b) 1.06 g (c) 5.30 g

(d) 10.60 g

20 mL 0.02 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

20 mL 0.02 M H2SO

দ্ৰবণ- ১

দ্ৰবণ- ২ প্রদত্ত দ্রবণ দুটির ক্ষেত্রে -

[BB'22]

(i) ১ নং দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ

(ii) ১ ও ২ নং দ্রবণে দ্রবের ভর ভিন্ন

(iii) ১ নং দ্রবণ দ্বারা ২ নং দ্রবণকে পূর্ণ প্রশমিত করা যাবে নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

 $MnO_4^- + H^+ + Fe^{2+} \rightarrow উৎপাদ; এই বিক্রিয়ায় -$ 76.

(i) MnO₄ বিজারিত হয়

(ii) Fe2+ জারিত হয় [BB'22]

(iii) ৫টি ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

500 mL ডেসিমোলার দ্রবণে দ্রবীভূত সোডিয়াম কার্বনেট এর 77. পরিমাণ কত গ্রাম? [JB'22]

(a) 2.65 회1 제

(b) 5.30 গ্রাম

(c) 6.30 회치

(d) 10.60 গ্রাম

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

62, c 63. -67. d 68. b 69. a 70. b 71. d 72. d 73. d 74. c 75. d 76. d 77. b 64. d 66. b 65. d 1 mol KMnO<sub>4</sub> = 5 mol FeSO<sub>4</sub>

 $x + (0 \times 6) = +3 \Rightarrow x = +3$ 

ি পঠিক উত্তর নেই;  $W = \frac{\text{SVM}}{1000} = \frac{0.01 \times 500 \times 106}{1000} = 0.53\text{g}$ 

 $M = \frac{WRT}{M} = \frac{3.2 \times 0.0821 \times 273}{M} = 32.01 (O_2)$ 1×2.24  $^{32}\mathrm{g}\,\mathrm{O}_{2}$  ভৈরিভে  $\mathrm{H}_{2}\mathrm{O}_{2}$  লাগে  $68\mathrm{g}$ 

16g O<sub>2</sub> তৈরিতে H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> লাগে  $\frac{68g \times 16}{32}$ g = 34g

68.  $\Rightarrow 30 \times 0.1 = 30 \times S \times 5 \Rightarrow S = 0.02 \text{ M}$ 

অর্ধমোল CO2 গ্যাসে অক্সিজেন আছে 1 mol 72.

1 mol অক্সিজেনের পরমাণুর সংখ্যা = 6.02 × 1023 টি।

 $w = \frac{\text{SVM}}{1000} = \frac{0.5 \times 100 \times 106}{1000} = 5.3g$ 

উন্দ্রাম একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

# HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

# Educati क्रावृत्तः व्यव्याय- १०४

- 78. 10 গ্রাম FeSO₄ কে জারিত করতে কত গ্রাম পটাশিয়াম ভাইক্রোমেট প্রয়োজন? [JB'22]
  - (a) 3.22 গ্রাম
- (b) 3.87 গ্রাম
- (c) 4.12 গ্রাম
- (d) 4.44 গ্রাম
- $CuSO_4 + KI \rightarrow Cu_2I_2 + K_2SO_4 + I_2$ 79. বিক্রিয়াটিতে বিজারক কোনটি? [JB'22] (a) Cu<sup>2+</sup> (b) I<sub>2</sub> (d) I-(c) K+
- 80. একটি অক্সিজেন পরমাণুর ভর কত?
- [CB'22]

- (a)  $2.66 \times 10^{-23}$  g
- (b)  $3.76 \times 10^{-23}$  g
- (c)  $1.33 \times 10^{-22}$  g
- (d)  $1.88 \times 10^{-22}$  g
- 81. দ্রবণের মোলারিটির একক হচ্ছে -

91.

94.

- (a) g / L
- (b) mol / L (c) mol/kg (d) N / V
- 82. কোন যৌগের অণুতে নাইট্রোজেন সর্বোচ্চ জারণ অবস্থা প্রদর্শন করেছে? [CB'22]
  - (a) NH<sub>2</sub>OH (b) N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (c) NH<sub>3</sub>
  - (d) N<sub>3</sub>H
- বিক্রিয়াটিতে 83.  $3H_2S + 2HNO_3 \rightarrow 2NO + 3S + 4H_2O$ H2S এর ভূমিকা কী? [CB'22]
  - (a) টাইট্রান্ট (b) টাইট্রেট (c) জারক
- (d) বিজারক
- $Fe^{2+} + MnO_4^- + H^+ \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+} + H_2O 4$ 84. রেডক্স বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে -[CB'22]
  - (i) Fe<sup>2+</sup> একটি জারক
  - (ii) MnO₄ এর Mn²+ আয়ন বিজারিত হয়েছে
  - (iii) 5 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করেছে
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- Fe<sup>2+</sup> + Sn<sup>4+</sup> → Fe<sup>3+</sup> + Sn<sup>2+</sup> বিক্রিয়াটিতে [Din.B'22] 85.
  - (i) Fe<sup>2+</sup> বিজারক
- (ii) Sn⁴+ বিজারিত হয়
- (iii) Sn<sup>2+</sup> ইলেকট্রন ত্যাগ করেছে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4$  $MnSO_4 + H_2O$ MIISO4 দার্থ উক্ত বিক্রিয়ায় সমতাযুক্ত সমীকরণে বিজারক ও জারকের 🔀 সংখ্যার অনুপাত কত? (c) 5:1 (d) 2.5 (b) 1:5 (a) 5:2
- সম্আয়তন 0.1M NaOH এবং 0.1M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবংগর প্রকৃতি 87. [Din.B'22; SB'2] (a) নিরপেক (b) উভধর্মী (c) অগ্লীয় (d) कार्राट
  - 0.98M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণের শতকরা ঘনমাত্রা কত?
- 88. [Din.B'22] (b) 10.39 (c) 13.52 (d) 15.42
- (a) 9.80 কোন যৌগের ক্লোরিনের জারণ মান সর্বোচ্চ? [MB'22] 89.
  - (b) HClO<sub>2</sub> (c) HClO<sub>3</sub> (d) HClO, (a) HClO  $3H_2S + 2HNO_3 \rightarrow 2NO + 3S + 4H_2O$ বিভিন্ন টুরে
- 90. H<sub>2</sub>S এর ভূমিকা কী? [MB'22]
  - (b) বিজারক (c) টাইট্রেট (d) प्रोडेप्रान्त (a) জারক অম্লীয় মাধ্যমে  $\frac{1}{2}$  মোল  $KMnO_4$  কত মোল ফেরাস সালক্ট্রের
- জারিত করতে পারবে? [DB'21] (c) 5 (d) 2.5 (a) 10 (b) 6
- $Ni(s) + 2Ag^{+}(aq) \xrightarrow{2e^{-}} Ni^{2+}(aq) + 2Ag(s);$ 92. [DB'21]
  - বিক্রিয়াটিতে-(ii) Ag জারিত হয়
    - (i) Ni জারিত হয় (iii) বিক্রিয়াটি একটি রিডক্স বিক্রিয়া
    - নিচের কোনটি সঠিক?
    - (b) ii, iii (a) i, ii
- (c) i, iii (d) i, ii, iii
- K₂MnO₄ এ কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ মান কত? 93. [DB'21]
  - (a) + 5
- (b) + 6
- (c) + 7
- মিথাইল রেড এর বর্ণ পরিবর্তনের pH সীমা-[DB'21]
- (a) 10 4
- (b) 10 8
- (c) 7 4(d) 1-3
- 95. প্রমাণ অবস্থায় 9.0 g পানিতে কয়টি হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে?
  - (a)  $6.023 \times 10^{23}$
- (b)  $3.0115 \times 10^{23}$  [RB'21]

(d) + 4

- (c)  $6.023 \times 10^{21}$
- (d)  $12.046 \times 10^{23}$

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

78. a	79. d	80. a	81. b	82. d	83. d	84. c	85. a	86. c
87. c	88. b	89. d	90. b	91. d	92. c	93. b	94. c	95. a

- $6 \times 151.85~{
  m g}~{
  m FeSO_4}$  কে জারিত করতে  ${
  m K_2Cr_2O_7}$  প্রয়োজন  $= 294~{
  m g}$ 78.  $10g \text{ g FeSO}_4$  কে জারিত করতে =  $\frac{294 \times 10}{6 \times 151.85} = 3.22g$
- । টি অক্সিজেন প্রমাণুর ভর, =  $\frac{M}{N_A} = \frac{16}{6.02 \times 10^{23}} = 2.66 \times 10^{-23} \mathrm{g}$ 80.
- দ্রবণে অতিরিক্ত এসিড অবশিষ্ট থাকবে। 87.
- 1000mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> আছে 0.98 mol 88.
  - 1000 ml. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> আছে 0.98 × 106g 100mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> আছে <del>0.98×106×100</del> = 10.38%
  - বিকম্প:  $S = \frac{10x}{M} \Rightarrow x = \frac{S \times M}{10} = \frac{0.98 \times 106}{10} = 10.39\%$

- $HCIO_4 = (+1) + x + (-2 \times 4) = +7$  (সর্বোচ্চ) 89.
- 5mol FeSO<sub>4</sub> = 1 mol KMnO<sub>4</sub> 91.
- $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-; Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ 92.
- $2 \times 1 + x + 4 \times (-2) = 0; x = +6$ 93.
- মিথাইপ রেড এর বর্ণ পরিবর্তনের pH সীমা 4.2 6.3 94.
- 18g পানিতে H পরমাণু =  $2 \times 6.023 \times 10^{23}$  টি, 95. 9g পানিতে H পরমাণু = 6.023 × 10<sup>23</sup> টি

# <sub>HSC</sub> প্রস্নব্যাংক ২০২৫

 $_{Ma_2S_4O_6}$  যৌগটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা কত?

[Ctg.B'21]

(b) -2.5(a) -2

(c) + 2

(d) + 2.5

(d) 100 mL

[Ctg.B'21]

- (a) 12.5 50 mL 0.5M NaOH দ্রবর্ণকে ডেসিমোলার দ্রবণে পরিণত করতে কত mL পানি যোগ করতে হবে? [Ctg.B'21]
- (a) 250 mL (b) 200 mL (c) 150 mL
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> এর অম্লত্ কত?
  - (b) 4
- (c) 3 (d) 2
- (a) 6 (এ) 2 HCl ও NaOH এর টাইট্রেশনে নির্দেশক ব্যবহৃত হয়-
- (i) মিথাইল অরেঞ্জ
- [Ctg.B'21]
- (ii) মিথাইল রেড
- (iii) ফেনলফথ্যালিন
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i
- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- া),
  নিম্নের বিক্রিয়ায় কতটি ইলেকট্রন আদান-প্রদান হয়?
  - $2Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$ Ctg.B.'211
- (b) 3(c) 4 (d) 6 (a) 2 101. বিক্রিয়াকালে অম্লীয় KMnO<sub>4</sub> এর কেন্দ্রীয় পরমাণু কয়টি [SB'21]
  - ইলেকট্রন গ্রহণ করে? (b) 3 (a) 2
    - (c) 4
- (d) 5
- 102. কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া?
- [SB'21]
- (a)  $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$
- (b)  $Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$
- (c)  $Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$
- (d)  $AlCl_3(s) + H_2O(l) \rightarrow Al(OH)_3(s) + 3HCl(aq)$
- 103. 500 mL 0.05M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত?
  - (a) 2450 ppm
- (b) 245000 ppm
- [BB'21]
- (d) 4900 ppm (c) 490000 ppm
- 104. কোনটি জারক পদার্থ?
- - [BB'21]
- (d)  $Mg^{2+}$ (c) Na (b) Fe (a) Cl-নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + H^+ \rightarrow 'A' + Cr^{3+} + H_2O$

# রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

[BB'21]

- 105. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়-
  - (i) Cr<sub>2</sub>O<sub>2</sub>- বিজারিত হয়েছে
  - (ii) Fe2+একটি বিজারক
  - (iii) Cr<sub>2</sub>O<sup>2</sup> 5টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (d) i, ii, iii (c) i, iii (a) i, ii (b) ii, iii
- 106. উদ্দীপকের 10 mL 0.05 M জারক দ্রবণকে বিজারিত করতে কত mL ডেসিমোলার বিজারক দ্রবণ প্রয়োজন হবে? [BB'21, 19] (d) 40 mL
  - (a) 10 mL (b) 20 mL (c) 30 mL নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $5H_2C_2O_4 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 10CO_2 +$  $2MnSO_4 + 8H_2O + K_2SO_4$
- 107. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় কত মোল ইলেকট্রন আদান-প্রদান [BB'21] হয়েছে?
  - (a) 2
- (b) 5
- (c) 6
- (d) 10

108. বিক্রিয়াটিতে-

- [BB'21]
- (i) H2SO4 একটি জারক
- (ii) KMnO₄ এ Mn এর জারণ মান= +7
- (iii) H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> বিজারক পদার্থ নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
  - (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 109. 1.8 kg পানিতে কতগুলো হাইড্রোজেন পরমাণু বিদ্যমান? [JB'21]
  - (a) 6.023 × 10<sup>23</sup> টি
- (b) 12.046 × 10<sup>23</sup> ਹਿ
- (c) 6.023 × 10<sup>25</sup> টি
- (d) 12.046 × 10<sup>25</sup> ®
- 110. Br<sup>-</sup> + BrO<sub>3</sub> + 6H<sup>+</sup> → Br<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub>O এ বিক্রিয়াটিতে-
  - (i) Br বিজারক

- [JB'21]
- (ii) BrO3 বিজারণ ঘটেছে (iii) H+ জারণ নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i
- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

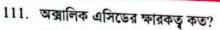
100. a 101. d 102. c 103. d 104. d 105. a 106. c 107. d 108. c 109. d 110. b 96. d 97. b 99. d 98. a

- $2 + 4x 12 = 0 \Rightarrow x = +2.5$ 
  - $V_1S_1 = V_2S_2 \Rightarrow 50 \times 0.5 = 0.1 \times V_2$
  - ⇒ V<sub>2</sub> = 250mL ∴ পানি যোগ করতে হবে = 250-50 = 200mL
- 100.  $2Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2Na^+ + 2e^-$ 
  - 12 + 2e - 21-
  - . 2Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + I<sub>2</sub> → Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>O<sub>6</sub> + 2Nal
- $2n \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-; 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
- $S = 0.05 \text{ M} = 0.05 \text{ mol L}^{-1}$ 
  - $= S \times M \times 10^3 = 0.05 \times 98 \times \frac{10^3 \text{mg}}{2} = 4900 \text{ ppm}$

- 104.  $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$  (বিজারণ ঘটে → জারক)
- 105.  $Cr_2O_7^{2-}$  6 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে।
- 106.  $e_1 \times V_{Fe^{2+}} \times S_{Fe^{2+}} = e_2 \times V_{Cr_2O_7^2} \times S_{Cr_2O_7^2}$  $\therefore V_{Fe^{2+}} = \frac{6 \times 10 \times 0.05}{0.1} = 30 \text{ mL}$
- 108. KMnO₄ এর জারণ সংখ্যা = 0 ∴ ধরি, Mn এর জারণ মান= x  $1 + x - 8 = 0 \Rightarrow x = +7$ ;  $C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e^{-}$ ∴ H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> একটি বিজারক।
- 109.  $N = \frac{1.8 \times 10^3}{18} \times N_A \times 2 = 12.046 \times 10^{25}$

# HSC প্রমুব্যাংক ২০২৫

Educa



[CB'21]

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 4

112. কোনটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল?

[CB'21]

- (a) মোলালিটি
- (b) মোল ভগ্নাংশ

- (c) শতকরা ভর (w/w) (d) মোলারিটি
- 113.  $Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$  এই বিক্রিয়ায় কোনটি দর্শক আয়ন? [CB'21]
  - (a) Na+
- (b) I2
- (c) I-
- (d)  $S_2O_3^{-2}$ [Din.B'21]
- 114. KMnO4 এ Mn এর জারণ সংখ্যা কত? (a) + 4
  - (b) +5(c) + 6
- (d) + 7
- 115.  $Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$  বিক্রিয়ায় কোনটি জারক?
  - (a) Na<sub>2</sub> S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- (b) I<sub>2</sub>
- [Din.B'21]

- (c) Na2S4O6
- (d) Nal
- 116. টাইট্রেশন বিক্রিয়ায় কোন যৌগ দিয়ে প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করা যায় না? [Din.B'21]
  - (a) KMnO.
- (b) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- (c)  $K_2Cr_2O_7$
- (d) H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. 2H<sub>2</sub>O
- $117. \ 2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$  বিক্রিয়ায় কোনটির জারণ ঘটেছে? [MB'21]
  - (a)  $S_2O_3^{2-}$  (b)  $I_2$
- (c) I-
- (d)  $S_4O_6^{2-}$
- 118. 0.1M HCl দ্রবণের 10 mL কে প্রশমিত করতে 0.2M Na2CO3 দ্রবণের কত mL লাগবে? [DB'19]
  - (a) 0.5
- (b) 2.5
- (c) 5
- (d) 10

(d) 1

[DB'19]

116. a

- 119. 24.5g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> বিশিষ্ট 250 mL দ্রবণে আরও 250mL পানি যোগ করলে মোলার ঘনমাত্রা কত হবে? [DB'19]
  - (a) 0.1

120.

111.b

20 mL

0.1 M

СН3СООН

- (b) 0.25(c) 0.520 mL
  - 20 mL 0.02 M H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>

115. b

I নং পাত্র

II নং পাত্ৰ III নং পাত্ৰ

0.02 M

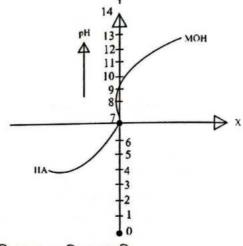
NaOH

দ্রবণ তিনটির ক্ষেত্রে-

- (i) II নং পাত্রের দ্রবণ একটি প্রমাণ দ্রবণ
- (ii) I নং ও III নং পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা শতকরা এককে ভিন্ন
- (iii) II নং দ্বারা III নং কে সম্পূর্ণ প্রশমিত করা যাবে নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 121. নির্দেশক কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উপস্থিত থেকে-
  - (i) বিক্রিয়ার শেষ বিন্দু নির্দেশ করে
- (ii) বিক্রিয়াকে প্রভাবিত করে (iii) নিজের বর্ণ পরিবর্তন <sub>করে</sub> নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii

122.

- (b) ii, iii (c) i, iii
- (d) i, ii, iii [RB'19]



উদ্দীপকের লেখচিত্র অনুযায়ী-

- (i) MOH একটি সবল ক্ষার
- (ii) টাইট্রেশনের জন্য ফেনলফথ্যালিন উপযুক্ত নির্দেশক
- (iii) প্রশমন বিন্দুতে অনুবন্ধী ক্ষারটি হবে সবল ক্ষার নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
  - (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 123. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> আয়নে সালফারের জারণ মান কত? [Ctg.B'19]
  - (a) + 2
- (b) +2.3
- (c) + 2.5

121. c

(d) + 6

122, d | 123, d

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

117. a

# 114. $1+x+4(-2)=0 \Rightarrow x=+7$

112. d | 113. a | 114. d

- 115. 1<sub>2</sub> + 2e<sup>-</sup> → 21<sup>-</sup>; 1<sub>2</sub> এর বিজারণ ঘটেছে, তাই 1<sub>2</sub> জারক।
- 116. KMnO₄ একটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ দিয়ে প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করা যায় না।
- 118.  $V_A \times S_A \times e = V_B \times S_B \times e$  $\Rightarrow 0.1 \times 10 \times 1 L = 0.2 \times 2 \times V_B \Rightarrow V_B = 2.5 m L$
- 120.  $S_{CH_2COOH} = 0.1M; (\frac{W}{V}) = \frac{SM}{10}$ 
  - $\left(\frac{w}{v}\right)_{CH_4COOH} = 0.6\% S_{H_2SO_4} = 0.02M_1 \left(\frac{w}{v}\right)_{H_2SO_4} = 0.196\%$

 $V_1S_1 \times e_1 = V_2S_2 \times e_2 \Rightarrow 20 \times 0.02 \times 1$  $= 0.02 \times 2 \times V_{H_2SO_4} :: V_{H_2SO_4} = 10 \text{mL}$ 

120. a

119.  $S_1 = \frac{24.5 \times 1000}{(250 + 250) \times 98} = 0.5M$ 

118. b | 119. c

- 122. যেহেতু প্রশমন বিন্দুতে pH > 7 ফলে ক্ষারটি সবল। ফেনলফ্থ্যালিন উপযুক্ত নির্দেশক। দুর্বল এসিড এর অনুবন্ধী ক্ষার শক্তিশালী।
- 123. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ধরি, S এর জারণ মান x; +x 8  $=-2 \Rightarrow x = +6$

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩

15C প্রমুব্যাংক ২০২৫ 10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 250mL দ্রবণে কী পরিমাণ পানি মিশালে দ্রবণের ঘনমাত্রা সেমিমোলার হবে? [SB'19]

্রি 220mL (b) 235mL (c) 250mL (d) 1000mL (a) 220 (d) 1000mL 3 mL 0.1M কন্টিক সোডা দ্রবণে 1 mL 0.3M কন্টিক সোডা 3 mb প্রকার হল। মিশ্রিত দ্রবণের ppm ঘনমাত্রা কত? [BB'19] (a) 12000 (b) 8000 (c) 6000

(d) 4000 (৪) 1-1000 প্রস্নীয় মাধ্যমে KMnO4 কতটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে? [BB'19] (b) 4 (c) 5

(৪) 6
কত প্রাম KCIO<sub>3</sub> কে উত্তপ্ত করলে প্রমাণ অবস্থায় 20L অক্সিজেন পাওয়া যাবে? [JB'19]

(a) 36.49g (b) 54.73g (c) 61.01g (d) 72.98g নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও: <sub>আয়রন</sub> (III) অক্সাইড  $+HCl \longrightarrow B + H_2O$ 

'A' <sub>128.</sub> 'A' যৌগের অম্লত্ব কত?

[JB'19]

(b) 4 (a) 3 <sub>129.</sub> B যৌগের দ্রবণ–

(d) 6

[JB'19]

(a) অম্লীয় (b) ক্ষারীয় (c) প্রশম (d) নিরপেক্ষ

(c) 5

<sub>30.</sub> Fe₃O₄ এর Fe এর জারণ মান-

[JB'19]

[CB'19]

(b) +2.5(a) + 2

(d) + 3

31. | 200 mL | ; উদ্দীপকে দ্রবণের মোলারিটি কত? (a) 0.10M (b) 0.15M (c) 0.20M

(d) 0.25M

32. বাতাসে অপরিবর্তিত থাকে কোনটি?

[CB'19]

(a) Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. 2H<sub>2</sub>O

(b) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 5H<sub>2</sub>O

(c) KMnO<sub>4</sub>

(d) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

133. মিথাইল অরেঞ্জ-(i) অম্লীয় মাধ্যামে লাল বর্ণ দেয় (ii) ক্ষারীয় মাধ্যমে নীল বর্ণ দেয় (iii) তীব্র অম্ল ও মৃদু ক্ষারের টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয় নিচের কোনটি সঠিক?

(d) i, ii, iii (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii 134. 95% (w/w) বিশুদ্ধ চুনাপাথরের 120g নিয়ে অতিরিক্ত HCl এসিডে দ্রবীভূত করলে STP- তে কত লিটার CO2 গ্যাস পাওয়া [Din.B'19] যাবে?

(d) 25.55 (a) 29.75 (b) 28.26 (c) 26.89

135. KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + FeC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> → উৎপাদ উক্ত বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণে জারক ও বিজারকের মোল সংখ্যা যথাক্রমে- [Din.B'19] (d) 3 3 6 (c) 3 & 5 (b) 2 3 6 নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

0.5 M 0.075 mol NaOH 100 mL 150 ml পাত্ৰ-A

[Din.B'19] 136. A পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত? (a)  $2.0 \times 10^4$ (b)  $0.5 \times 10^4$ 

(c)  $2 \times 10^{-2}$ 

(d)  $2 \times 10^{-5}$ 

[Din.B'19] 137. A ও B পাত্রের দ্রবণের মিশ্রণ-(i) অম্লীয় প্রকৃতির (ii) মিখাইল রেড যোগে হলুদ বর্ণ ধারণ করবে (iii) এর pH = 13 হবে নিচের কোনটি সঠিক?

> (c) ii, iii (d) i, iii (a) i (b) i, ii

138. প্রমাণ KMnO₄ দ্রবণের সাহায্যে আয়রন (II) আয়নের পরিমাণ নির্ধারণে নির্দেশক হিসাবে কোনটি কাজ করে? [All B'18]

(a) পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট (b) মিথাইল অরেঞ্জ

(c) ফেনলফ্থ্যালিন

(d) আয়রন (II) দ্রবণ

139. 0.025 M KOH দ্রবণে KOH এর ভর কত হবে? [All B'18]

(a)1.0 g

(b) 1.4 g

(c) 10.0 g

(d)14.0 g

MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

14.a 125. c 126. c 127. d 128. d 129. a 130. c 131. b 132. a 133. b 134. d 135. c 136. a 137. c 138. a 139. -

 $S_1 = \frac{10x}{M} = \frac{10 \times 10}{106} M = \frac{50}{53} M$ 

 $5_1V_1 = S_2V_2 : V_2 = \frac{S_1V_1}{S_2} = \frac{\frac{50}{53} \times 250}{0.5} = 471.7 \text{mL}$ 

 $Arr H_2$ 0 লাগবে = (471.7-250) mL = 221.7 mL pprox 220 mL

 $S = \frac{3 \times 0.1 + 1 \times 0.3}{1.2} = 0.15 M = 0.15 \times 40 \times 10^3 = 6000 \text{ ppm}$ 

2KClO<sub>3</sub> 1+3 2KCl + 3O<sub>2</sub>

÷3×22.4L অক্সিজেন পাওয়া যায় 2 × 122.6 g KClO₃ থেকে

1 L অক্সিজেন পাওয়া যায়  $\frac{2\times122.6}{3\times22.4}$  g KClO $_3$  থেকে  $\frac{20\ L\,O_2}{9}$  পাওয়া যায়  $=\frac{2\times122.6}{3\times22.4}\times20=72.98$  g KClO $_3$  থেকে Fe-O  $_2$  পাওয়া যায়

 $Fe_2O_3 + 6HCI \longrightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$ FeCl<sub>3</sub> अम्रीय

ধৰি, Fe এর জারণ সংখ্যা = x ;  $3x + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = \frac{8}{3} = +2.67$ 

 $S = \frac{1.89}{63 \times 9.2} M = 0.15 M$ 

S = W×1000 = 1.89×1000 = 0.15 M

CaCO<sub>3</sub> + 2HCl → CaCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> 95(%)(w/w) বিশুদ্ধ চুনাপাথরে CaCO<sub>3</sub> এর পরিমাণ  $= 0.95 \times 120 = 114 g$ এখন, 100 g CaCO3 থেকে CO2 গ্যাস পাওয়া যায় = 22.4 L : 114 g CaCO3 থেকে CO2 গ্যাস পাওয়া যায়  $= \frac{22.4 \times 114}{100} = 25.536 \, L \approx 25.55 \, L$ 

136.  $C_{ppm} = 1000CM \left[ \because s = \frac{n}{v} \right]$ 

 $= 1000 \times \frac{0.075}{0.15} \times 40 = 2 \times 10^4 \text{ppm}$ NaOH এর মোল সংখ্যা, = 0.075

HCl এর মোল সংখ্যা = 0.5 × 0.1 = 0.05 অবশিষ্ট NaOH = (0.075 - 0.05) = 0.025 mol  $pOH = -\log \left[ \frac{0.025}{0.250} \right] = 1$ ; pH = 14 - 1 = 13

সঠিক উত্তর নেই; কারণ ঘনমাত্রার পাশাপাশি আয়তন ও জানা দরকার।

# HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

# Educatiकावर एक व्यक्तिय - ०५

- 140. 5g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 100g দ্রাবকে দ্রবীভূত করে দ্রবণ তৈরি করা হল। দ্রবণের ঘনমাত্রা কিভাবে প্রকাশ করা যায়? [All B'18]
  - (a) %(w/v)
- (b) %(v/w)
- (c) %(w/w)
- (d) %(v/v)
- 141. জারক ও বিজারকের মোলসংখ্যা  $_{X}$  ও  $_{Y}$ , আয়তন  $_{0}$  ও  $_{R}$  এবং ঘনমাত্রা  $M_0$  ও  $M_R$  হলে জারণ-বিজারণ টাইট্রেশনের মূলনীতি কোনটি? [All B'18]
  - $(a) xV_0M_R = yV_RM_0$
- (b)  $yV_0M_0 = xV_RM_R$
- $(c) xV_0M_0 = yV_RM_R$
- (d)  $yV_0M_R = xV_RM_0$
- 142. 2 লিটার দ্রবণে 80 গ্রাম NaOH দ্রবীভূত হলে দ্রবণের ঘনমাত্রা কত? [RB'17]
  - (a) 1.0M (b) 2.0M (c) 0.5M (d) 0.25M নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 +$  $2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$
- 143. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় কত মোল ইলেকট্রন আদান-প্রদান [Ctg.B'17] इत्यक?
  - (a) 1
- (b) 3
- (c) 6
- (d) 10
- 144. বিক্রিয়াটিতে H₂SO₄ এর ভূমিকা কোনটি? [Ctg.B'17]
  - (b) বিজারক (c) অম্লীয় মাধ্যম (d) নিরুদক
- 145. মোলারিটি পরিবর্তনশীল, যদি পরিবর্তিত হয়-(i) দ্রাবকের আয়তন (ii) দ্রবের পরিমাণ (iii) তাপমাত্রা
  - নিচের কোনটি সঠিক? (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii নিচের উন্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
  - 10 mL, H2A কে 0.1M MOH দারা টাইট্রেশনের লেখচিত্র নিয়ুরূপ: pH 10
    - 10.6 mL MOH দ্রবণের আয়তন
- 146. টাইট্রেশনটিতে উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি?
- [SB'17]

- (a) মিথাইল অরেঞ্জ
- (b) মিথাইল রেড
- (c) ফেনলফ্থ্যালিন
- (d) থাইমল ব্ল
- 147. H2A এর ঘনমাত্রা কত?

- [SB'17]
- (a) 0.053 M (b) 0.094 M (c) 0.100 M (d) 0.106 M
- 148. Br₂ → BrO₃; এ বিক্রিয়ায় Br এর জারণ সংখ্যার পরিবর্তন হয়– (a) 0 (4(本 +5
- (b) 0 থেকে -3
- [BB'17]

- (c) +1 থেকে +5
- (d) -1 (4)(本 +5

- 149. Redox বিক্রিয়াসমূহ-
- [BB]17 (i)  $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$  (ii)  $H_2 + O_2 \rightarrow H_{20}$ 
  - (iii) NaOH + HCl → NaCl + H2O
  - নিচের কোনটি সঠিক?
    - (d) 1, 11, 111 (c) ii, iii (b) i, ii
- (a) ii 150. সবুজ ভিট্রিয়ল এর সঠিক সংকেত কোনটি?
  - (a) আয়রন (ii) সালফেট ও আয়ন সালফাইড এর মিশ্রণ
    - (b) কপার (ii) সালফেট এর সহিত পাঁচ অণু পানি
    - (c) কোবাল্ট (ii) সালফেট এর সহিত সাত অণু পানি
    - (d) আয়রন (ii) সালফেট এর সহিত সাত অণু পানি
- 151. 0.001(M) HCl এসিড দ্রবণের pH এর মান কত?[JB']7৷ (c) 2.07 (d) 3.00
  - (b) 2.97 (a) 3.10 নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

2% HCI দ্ৰবণ 50 cm<sup>3</sup>

2% কম্টিক সোড়া **जव**न 50 cm<sup>3</sup>

A-পাত্ৰ

B-পাত্র

- 152. উদ্দীপকের দ্রবণ দুটির ক্ষেত্রে-
- [CB'17]
- (i) A ও B পাত্রের দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে সমান
- (ii) A ও B পাত্রের মিগ্রিত দ্রবণের প্রকৃতি নিরপেক্ষ
- (iii) A ও B পাত্রের মোলার ঘনমাত্রা সমান নয় নিচের কোনটি সঠিক?
- (b) ii, iii (a) i, ii
  - (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দূটি প্রশ্নের উত্তর দাও: 2KMnO<sub>4</sub> + 10 FeSO<sub>4</sub> + 8H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> -
- $2MnSO_4 + 5 Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 8 H_2O$ [Din.B'17]
- 153. ম্যাঙ্গানিজের জারণ সংখ্যা হ্রাস পায়-
- (d) -1

- (a) + 5
- (b) + 2
- (c) + 1
- Din.B'17

154. বিক্রিয়াটিতে—

- (i) FeSO₄ এর জারণ ঘটেছে (ii) KMnO₄ জারক পদার্থ
- (iii) KMnO4 5 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 155. কোনটিকে "Milk of Lime" বলে?
- |Din.B'17|

- (a) NaOH, CaO (c) CaCO<sub>3</sub>
- (b) Ca(OH)<sub>2</sub> (d) CaO

MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

140 c 141 b 142 a 143 d 144 c 145 d 146 a 147 a 148 a 149 a 150 d 151 d 152 c 153 a 154 d 155 b

142.  $C = \frac{89 \times 1}{2 \times 40} = 1M$ 

147.  $n_{MOH} = 0.1 \times 10.6 \times 10^{-3} \text{ mol} = 1.06 \times 10^{-3} \text{mol}$ 

 $n_{H_2A} = \frac{1}{2} \times n_{MOH} = \frac{1}{2} \times 1.06 \times 10^{-3} \text{mol}$ 

 $= 5.3 \times 10^{-4} \text{ mol } \therefore n_{H_2A} = S_{H_2A} \times V_{H_2A}$ 

 $\Rightarrow S_{H_2A} = \frac{5.3 \times 10^{-4} \text{ mol}}{10 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.053 \text{M}$ 

# 

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩



# বিভিন্ন কলেজের টেস্ট পরীক্ষার MCQ প্রশ্ন

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + H_2C_2O_4 \longrightarrow K_2SO_4 +$  $Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + CO_2$ েহেতে কত আয়তনের H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

দ্বৰ প্ৰযোজন? |ভিকাকননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা

- (a) 102.27 mL
- (b) 109.32 mL
- (c) 115.41 mL
- (d) 121.53 mL

গ্ৰীপক মতে-[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

- (i) বিক্রিয়াটিতে C2O4 আয়নটি বিজারক হিসাবে ক্রিয়া হবে
- (ii) জারক ও বিজারক উভয়ই প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ
- (iii) বিক্রিয়াটিতে 12 mol ইলেকট্রনের আদান প্রদান ঘটে নিচের কোনটি সঠিক?
- (c) ii, iii (b) i, iii (a) i, ii (d) i, ii, iii ্র জারণ-বিজ্ঞারণ বিক্রিয়ায় H<sub>2</sub>S যখন H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর রূপান্তর হয় [আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল] তখন মৌল-
  - (a) ৬টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে (b) ৮টি ইলেকট্রন বর্জন করে
  - (c) ৪টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে (d) ২টি ইলেকট্রন বর্জন করে
- 🤋 কোন গ্রুপের সবগুলো যৌগ প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

# আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিলা

- (a) KHIO3, KBrO3, As2O3
- (b) HI, KIO3, Na2CO3
- (c) H2SO4, As2O3, KMnO4
- (d) KBrO3, HCl, Na2S2O3
- ছিকে টেট্রাপায়োনেট যৌগে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা
- क्छ? [আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল] (a) + 2
- (d) + 10(b) + 2.5(c) + 3.55℃20¾- → 10CO2 + ne⁻; এখানে, 'n' এর মান কত?

রোজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা

- (a) 4 (b) 5
- (c) 8
- (d) 10

162. নিচের কোন বিক্রিয়াটি স্যামঞ্জস্য বিক্রিয়া?

[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা]

- (a) Cl<sub>2</sub> + NaOH → NaCl + NaOCl + H<sub>2</sub>O
- (b)  $H_2S + SO_2 \rightarrow S + H_2O$
- (c)  $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$
- (d)  $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + [O]$
- 163. LiAlH<sub>4</sub>-এ হাইড্রোজেনের জারণ সংখ্যা কত?

[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ টাঙ্গাইল]

- (a) + 1(b) -1
- (c) + 2
  - (d) + 3
- 164. [Cr (CN)<sub>6</sub>]³- যৌগে Cr এর জারণ সংখ্যা কত

[রাজশাহী ক্যাভেট কলেজ]

- (a) + 3(b) + 1(c) + 2(d) + 3নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও: 1.6 g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 20 mL এর জলীয় দ্রবণ প্রস্তৃতিতে দ্রবীভূত হয়।
- 165. উপরের দ্রবণের মোলারিটি কত? [রাজশাহী ক্যাভেট কলেজ] (a) 0.75 (b) 0.98 (d) 2.0 (c) 1.5
- 166. উপরের দ্রবণকে সেমিমোলার দ্রবণে পরিবর্তন করতে কতটুকু পানি যোগ করতে হবে? [রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ। (a) 5 (b) 10 (c) 15 (d) 30
- 250 mL পানির সাথে আরো 250 mL পানি যোগ করা হলে এবং তাতে 24.5 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবীভূত থাকলে মোলার ঘনমাত্রা কত হবে? [জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ। (a) 0.1
- (b) 0.25(c) 0.5(d) 1 168. অক্সালিক এসিডের ক্ষারকত্ব কত? রিংপুর ক্যাডেট কলেজ
  - (a) 1 (b) 2 (c) 3
- (d) 4 আসিটিক এসিডের 2.05M জলীয় দ্রবণের ঘনত 1.02 g/mL; দ্রবণটির মোলালিটি কত? কুমিল্লা ক্যাডেট কলেজ।
  - (a) 1.14 molkg<sup>-1</sup>
- (b) 3.28 molkg-1
- (c) 2.28 molkg<sup>-1</sup>
- (d) 0.44 molkg<sup>-1</sup>
- 170. 28.5 mL 1.00 M NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করার জন্য কত গ্রাম Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> প্রয়োজন? [কুমিল্লা ক্যাডেট কলেজ।  $Ag_2CO_3 + 2NaOH \rightarrow Ag_2O + Na_2CO_3 + H_2O$ (a) 7.87g (b) 3.93g (c) 15.7g (d) 10.8g

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

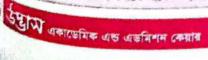
1 157, a 158, b 159, a 160, b 161, d 162, b 163, b 164, d 165, a 166, b 167, c 168, b 169, c 170, b

ি এই জারণ সংখ্যা x ধরি এবং CN এর জারণ সংখ্যা হচ্ছে −1 170. Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর আণ্ডবিক ভর = 2 × 108 + 12 + 3 × 26 = 276  $^{4}$ \*+(-1 × 6) = -3 : x = +3  $\frac{4 \times 1000}{\text{M} \times \text{y}} = \frac{1.6 \times 1000}{106 \times 20} = 0.75 \text{ M}$  $^{\$}_{1}V_{1} = S_{2}V_{2} \Rightarrow 0.75 \times 20 = 0.5 \times V_{2} \Rightarrow V_{2} = 30 \text{ mL}$ 

শতিবিক্ত পানি যোগ করতে হবে = (30 – 20) mL = 10 mL

- 2mol NaOH = 276g Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ⇒ 2000 ml. 1.00M NaOH = 276g Ag2CO3  $\therefore 28.5 \text{ mL } 1.00 \text{ M NaOH} \equiv \frac{276 \times 28.5}{2000} \text{ g Ag}_2 \text{CO}_3$ 
  - = 3.93g Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

পরিবর্তনের প্রতায়ে নিবন্তর পথচলা...



# HSC প্রম্বব্যাংক ২০২৫

Educatiam राज्य व्यक्तार क

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $Na_2S_2O_3 + I_2 = Na_2S_4O_6 + NaI$ 

171. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় 'S' এর জারণ মান কত বেড়েছে?

[ঝিনাইদহ ক্যাডেট কলেজ]

(a) - 1(b) + 0.5 (d) 2.5

172. উদ্দীপকের বিক্রিয়া-

[ঝিনাইদহ ক্যাডেট কলেজ]

(i) I2 জারক (ii) I2 বিজারক (iii) I2 বিজারিত হয়েছে নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(c) 2

(d) i, ii, iii

173. 10% Na2CO3 দ্ৰবণ অৰ্থাৎ ।ঝিনাইদহ ক্যাডেট কলেজ।

(i) 100 mL এ 10g Na2CO3 থাকে

(ii) 100 mL পানিতে 10g Na2CO3 উপস্থিত

(iii) 100 mL দ্রবণ 10g Na2CO3 থাকে নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

174. 80 mL 2.55% (w/V) NaOH দ্রবণের ঘনমাত্রা কর ব্রে বিরশাল ক্যাড়েট কলেছ।

(a) 25000 ppm

(b) 25200 ppm

(c) 25500 ppm

(d) 6000 ppm

175. নিচের কোনটিতে ক্রোমিয়াম এর বিজারণ ঘটে ফাকা কলে। (a)  $CrO_4^{2-} \longrightarrow CrO_3$ 

(b)  $CrO_4^{2-} \longrightarrow Cr_2O_5^{2-}$ 

(c)  $CrO_2Cl_2 \longrightarrow Cr_2O_3$ 

(d) CrO2Cl2 -- CrO2-

176. 500 mL 新戊春 0.1M H2SO4 交C 0.08 M 五年 28 করতে কি পরিমাণ পানি যোগ করতে হবে? | ঢাকা ক্ষেত্র

(a) 100 mL (b) 125 mL (c) 150 mL (d) 175 ml 177. I2 থেকে IO3 আয়নে রূপান্তরের ক্ষেত্রে I এর জারণ সংক্

পরিবর্তন কত?

ঢাকা কলেও। (b) +2 (4)(本 -5

(a) 0 থেকে -1

(d) 0 (对(本 +5

(c) +2 থেকে +5

178. নিচের কোনটি জারক হিসাবে কাজ করে?

।মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, एका

(a) Fe

(b) Na

(c) Cl-

(d) Mg2+

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

171. b	172 c	173 c	174 c	175. c	176. b	177. d	178. d
171.0	172.0	175.0	177.0	* 1.50.5			

171. Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> এ S এর জারণ মান,  $2 + 2x - 6 = 0 \Rightarrow x = +2$ আবার,  $Na_2S_4O_6$  যৌগে S এর জারণ সংখ্যা  $2+4x'-12=0 \Rightarrow x'=2.5$   $\therefore S$  এর জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি =2.5=2=+0.5174. ঘনমাত্রা =  $2.55\% = \frac{2.55}{100} \times 10^6 \text{ ppm}$ 

# সাজেশনভিত্তিক মডেল টেস্ট: অধ্যায়-০৪

# পূৰ্ণমান: ৫০

MCQ

সময়: ৫০ মিনি

- মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারের টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয়-01.
  - (a) লিটমাস
- (b) ফেনফথ্যালিন
- (c) মিথাইল রেড
- (d) মিথাইল অরেঞ্জ
- দুর্বল এসিড ও সবল ক্ষারের প্রশমন বিন্দুতে pH হতে পারে-02. (c) 7.00 (d) 6.80 (b) 8.80 (a) 5.27
- থাইমল ব্লু (অম্ল) ক্ষারীয় মাধ্যমে কী বর্ণ নির্দেশ করে? 03. (d) नील (b) वर्षदीन (c) श्लुम
- 10% NaOH দ্রবণের মোলারিটি কত? 04.
  - (a) 0.25M (b) 1.0M
- (c) 2.0M
- (d) 2.5M
- 0.01 M 250 mL HCl দ্রবণের মাত্রা ppm এককে নিম্নের 05. কোনটি?
  - (d) 730 (b) 270 (c) 365 (a) 185 নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

নমুনা	অন্ন	ক্ষারক
(i)	CH <sub>3</sub> COOH	NH₄OH
(ii)	CH3COOH	NaOH
(iii)	HCI	NH <sub>4</sub> OH

- (ii) নং নমুনার টাইট্রেশনে ব্যবহৃত নির্দেশক কোনটি? 06.
  - (a) মিথাইল অরেঞ্জ
- (b) লিটমাস
- (c) মিথাইল রেড
- (d) ফেনলফথ্যালিন
- 07. কোন নমুনার প্রশমন তাপ স্থির মানের চেয়ে কম? (d) i, ii, iii
- (a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii 08. 0.02M KMnO4 দ্রবণের ক্ষেত্রে বলা যায়–
  - (i) সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের প্রমাণ দ্রবণ
  - (ii) দ্রবণটির ঘনমাত্রা 3.16×10³ppm
  - (iii) দ্রবণটির ঘনমাত্রা 0.158%(w/v)
  - নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

- (b) ii, iii
  - (c) i, iii
- (d) i, ii. iii
- ञ्मीग्र माधारम रकननकथा। नित्नत वर्व कीत्रण? 09.

  - (d) वर्ग्होन (a) গোলাপি (b) কমলা (c) लाल
- 0.002M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত? 10.
  - (a) 106
    - (b) 200
- (c) 212
- (d) 336

বাঁধাকপি থেকে প্রাপ্ত নির্দেশকটি হচ্ছে\_

- (a) ट्यूनकथानिन
- (b) মিথাইল অরেঞ্জ
- (c) মিথাইল রেড
- (d) অ্যাম্থোসায়ানিন

(c) বিশ্ব বিশ্ব আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

গিলে HNO2 দ্ৰবণে 1.5g দ্ৰব বিদ্যমান। দ্ৰবণটি 2% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণকে প্রশমিত করল।

্রাসিড দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত ppm?

- (a) 10<sup>5</sup>
- (b)  $10^4$
- (c)  $10^3$
- (d)  $10^2$

ক্লারীর দ্রবণের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-

- (i) ঘনমাত্রা 0.1887 M
- (ii) দি-অম্লীয় ক্ষার
- (iii) প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ

নিচের কোনটি সঠিক?

(b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii  $A^{2+} + B^{3+} \rightarrow B^{2+} + A^{3+}$  বিক্রিয়াটিতে-

- (i) B³+ জারক
- (ii) A<sup>2+</sup> বিজারিত হয়েছে
- (iii) 1 টি ইলেকট্রন এর স্থানান্তর ঘটেছে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (b) ii, iii (a) i, ii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

(d) 20.8

0.0001 M AgNO<sub>3</sub> দ্রবণে কত ppm Ag<sup>+</sup> আছে?

- (b) 120(c) 180 (a) 10.8
- দ্রবণের মোলারিটি নির্ভর করে –
- (i) তাপমাত্রার উপর
- (ii) দ্রবের ভরের উপর
- (iii) দ্রবণের আয়তনের উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

50 mL 10% (w/v) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

HCl 2M

পাত্র-১

পাত্র-২

১ম পাত্রের দ্রবণটিকে পূর্ণ প্রশমিত করতে ২য় পাত্রের দ্রবণের ক্তাটুকু প্রয়োজন?

- (a) 27mL
  - (b) 35mL (c) 47mL
- (d) 53mL

উদীপকের ১ম পাত্রের সাথে ২য় পাত্রের 60 mL যোগ করা

<sup>ইলে</sup>, মিশ্রিত দ্রবণটিতে HCl এর ঘনমাত্রা কত হবে?

- (a) 0.152 M
- (b) 0.272 M
- (e) 0.233 M
- (d) 0.332 M

 $Cr_2O_7^{2-} + nH^+ + 6Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{m+} + 7H_2O + 6Fe^{3+}$ 

- <sup>বিক্রিয়ার n ও m এর মান যথাক্রেমে –</sup>
- (a) n = 8, m = 3
- (b) n = 10, m = 5
- (c) n = 14, m = 3
- (d) n = 14, m = 2

- রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৩
- 20.  $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + S +$ H<sub>2</sub>O; বিক্রিয়াটিতে –
  - (i) H2S বিজারক
- (ii)  $KMnO_4 : H_2S = 5:2$
- (iii) বিক্রিয়ায় বর্জিত ইলেকট্রন সংখ্যা 10
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i
- (b) i, ii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 21. 0.5 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণ-
  - (i) একটি সেমিমোলার দ্রবণ (ii) একটি প্রমাণ দ্রবণ
  - (iii) 500 mL দ্রবণে 53 g Na2CO3 দ্রবীভূত রয়েছে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
    - (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 500 mL 0.5 M NaOH দ্রবণ থেকে কত mL ডেসিমোলার 22 দ্রবণ তৈরি করা যায়?
  - (a) 2500 mL
- (b) 2000 mL
- (c) 5000 mL
- (d) 1350 mL
- 23. 14.5 g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> কে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে কত গ্রাম HCl লাগবে?
- (a) 998 g (b) 99.8 g (c) 9.98 g 24. বিশুদ্ধ পানির molL<sup>-1</sup> ঘনমাত্রা কত?
  - (a) 35.5
- (b) 10.0
- (c) 55.5
- (d) 18.0

(d) 0.998 g

- 25. 50 g H, SO, 25 g H, SO. in 500 mL in 250 mL
  - A ও B দ্রবণের মিশ্রণে -
  - (i) উভয়ের ঘনমাত্রা সমান
  - (ii) উভয়েই সেকেন্ডারি প্রমাণ দ্রবণ
  - (iii) তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে উভয়ের ঘনমাত্রা কমে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- মোলার দ্রবণের ক্ষেত্রে-26.
  - (i) এটি প্রমাণ দ্রবণ
- (ii) দ্রবণের ঘনমাত্রা 1 M
- (iii) 1L দ্রবণে 1 mol দ্রব থাকে নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 'A' পাত্রে 2%(w/v) HCl এর 50 cm3 দ্রবণ এবং 'B' পাত্রে 27. 2%(w/v) NaOH এর 50 cm3 দ্রবণ আছে।
  - (i) A ও B পাত্রের দ্রবর্ণের ppm এককে ঘনমাত্রা সমান
  - (ii) A ও B এর মিশ্রণের প্রকৃতি নিরপেক্ষ
  - (iii) A ও B এর মোলার ঘনমাত্রা অসমান নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii

280

- (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii

# HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫

# Educatiक्रियात्रेश जिथाया जिथ

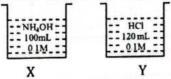
নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও: একটি পাত্রে 50 mL 10% ( W ) Na2CO3 দ্রবণ আছে। ২য় পাত্রে 2 M HCl দ্রবণ আছে।

- ক্ষার দ্রবণটির ঘনমাত্রা মোলারিটিতে কত? 28.
  - (a) 0.047 M
- (b) 0.94 M
- (c) 1.24 M
- (d) 1.29 M
- 29. দ্রবণের মোলারিটির একক কোনটি?
  - (a) N/V
- (b) mol/kg (c) g/L
- (d) mol/L

38.

- নিচের কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ারূপে গণ্য করা যায়? 30.
  - (a)  $Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$
  - (b)  $NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$
  - (c)  $Ca^{2+} + 2F^- \rightarrow CaF_2$
  - (d)  $Cl_2 + OH^- \rightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$
- $Br_2 + NaOH(conc.) \xrightarrow{\Delta} BrO_3^- + Na^+ + H_2O$ 31. এ বিক্রিয়ায় Br এর জারণ-সংখ্যার পরিবর্তন কোনটি?
  - (a) 0 থেকে +5
- (b) 0 থেকে -3
- (c) +1 থেকে +5
- (d) -1 থেকে +5
- 100 mL NaOH এর দ্রবণে 5g NaOH আছে। ঐ দ্রবণের 32. ঘনমাত্রা ppm এককে কত হবে?
  - (a)  $5 \times 10^3$  ppm
- (b)  $5 \times 10^5 \text{ ppm}$
- (c)  $5 \times 10^4$  ppm
- (d)  $4 \times 10^4 \text{ ppm}$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



- 33. Y পাত্রে দ্রবীভৃত HCl এর পরিমাণ কত?
  - (a) 0.426g (b) 0.438g (c) 4.26g
- (d) 4.38g

- উদ্দীপক অনুসারে 34.
  - (i) X ও Y এর মিশ্রিত দ্রবণে সামান্য ক্ষার যোগ করলে pH এর মান অপরিবর্তিত থাকবে
  - (ii) X ও Y এর পাত্রের দ্রবণদ্বয়ের টাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক হলো মিথাইল রেড
  - (iii) X ও Y এর মিশ্রিত দ্রবণে নীল লিটমাস লাল বর্ণ ধারণ করে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- [Co(NH₃)6]³+ আয়নটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ মান কত? 35.
  - (a) + 2
- (b) +3
- (c) + 5
- (d) + 9
- 500mL 0.3M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণ তৈরি করতে কী পরিমাণ দ্রব 36. প্রয়োজন?
  - (a) 15.9
- (b) 31.8
- (c) 18.8
- (d) 53
- নিচের কোন বিক্রিয়ায় 2 টি ইলেকট্রন অপসারণ ঘটে? 37.
  - (a)  $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$
- (b)  $MnO^{4-} \rightarrow Mn^{2+}$
- (c)  $C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2$
- (d)  $\frac{1}{2}I_2 \rightarrow I^-$

- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও  $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + Fe^{3+} + H_2O$ এই বিক্রিয়ায়-  $\mathrm{Cr_2} 0_7^{2-}$  – (ii) বিজারক (iii) Fe<sup>2+</sup> জারিত হয়েছে (i) জারক নিচের কোনটি সঠিক?
- (c) i, iii (d) i, ii, iii (b) i, ii (a) i উক্ত বিক্রিয়ায় কতটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে?
- 39. (d) 6 (c) 3 (b) 2
  - (a) 1  $H_2S + Cl_2 = S + 2HCl$  ; বিক্রিয়াটিতে কোনটি জারক পদার্থ্য
- 40. (c) S (d) HCl (b) Cl<sub>2</sub> (a) H<sub>2</sub>S
- $2MnO_4^- + 16H^+ + ne = 2Mn^{2+} + 8H_2;$ 41. এই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে –
  - (i) Mn এর জারণ সংখ্যা +7 হতে +2 হয়
  - (ii) Mn²+ দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করেছে
  - (iii) n এর মান 10 নিচের কোনটি সঠিক?
  - (c) i, iii (d) i, ii, iii (b) ii, iii (a) i, ii
- 30mL 0.1M FeSO<sub>4</sub> এর অম্লীয় দ্রবণকে টাইট্রেশন করতে 42. 30mL কত ঘনমাত্রার KMnO<sub>4</sub> দ্রবণ লাগবে?
  - (a) 0.01M (b) 0.02M (c) 0.05M
- 14.8g Ca(OH)2 এর সাথে সম্পূর্ণ বিক্রিয়া করলে কত গ্রাম 43. NH₄Cl প্রয়োজন হয়?
  - (a) 12.4g (b) 13.8g (c) 20.8g (d) 21.4g
- $2I^- + Cl_2 \rightarrow 2Cl^- + I_2$  ; বিক্রিয়ায় কোনটি জারক পদার্থ? 44. (b) Cl<sub>2</sub> (c) Cl- $(d) l_2$
- অম্লীয় মাধ্যমে K2Cr2O7 যৌগে প্রতিটি Cr কতটি ইলেক্ট্রন 45. গ্রহণ করে?
  - (a) 5 (b) 3(c) 6 STP তে 65 g O3 গ্যাসের আয়তন কত?
  - (a) 22.4 L

46.

- (b) 30.33 L
- (c) 67.2 L
- (d) 89.6 L
- 47.  $[Co(CN)_6]^{3-}$  আয়নে Co এর জারণ মান কত?
  - (a) 6
    - (b) -3
- (c) + 3
- (d) + 6

(d) 4

- 48. নিচের কোনটি বিজারক?
  - (a) বেনজোয়িক এসিড
- (b) মিথানয়িক এসিড
- (c) ইথানোয়িক এসিড
- (d) ক্লোরো ইথানোয়িক এসিড
- রিডক্স বিক্রিয়ায় টাইট্রেশনে ব্যবহৃত KMnO4 দ্রবণ– 49.
  - (i) প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ
  - (ii) স্বনির্দেশকরূপে কাজ করে
  - (iii) অম্লীয় মাধ্যম করতে HCI এসিড ব্যবহার করা যায় না নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
  - (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 10g FeSO<sub>4</sub> কে জারিত করতে কত গ্রাম K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> লাগবে? 50. (a) 3.22g (b) 3.87g (c) 4.12g
- (d) 6.44g

রসায়ন ২য় পত্র: তাধ্যায়-০৩

পুৰ্মান: ৫০

CQ

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

ট প্রশাের উত্তর দাও

	[যেকোনো পাঁচ	ñ
0.6	ু বিশুদ্ধ চুনাপাথর 55 mL HCl দ্রবণে দ্রবীভত করা সক্র	
(क) (च) (ग)	উদ্দীপকের বিশুদ্ধ বস্তুকে জলীয় বিয়োজন করা হলে কর	
(可)	অণু গ্যাসীয় পদার্থ উৎপন্ন হবে? দ্রবণটি পূর্ণ প্রশমনের জন্য অতিরিক্ত কতটুকু ক্ষার বা	
	এসিড লাগবৈ?    8% (w/w),   ρ = 1.1 gm/mL   H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ,   500 mL   এক অপ্রীয় ক্ষার	
<b>(A)</b>	পাত্র- A পাত্র- B নির্দেশক কাকে বলে?	
(ঝ) (ঝ)	নরমালিটি কি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল? ব্যাখ্যা কর। ২	
(গ) (ঘ)	পাত্র-A এর ঘনমাত্রাকে ppt এককে প্রকাশ কর। ৩ পাত্র-A পাত্র-B মিশ্রিত করার পর দ্রবণের প্রকৃতি pH	
•	নির্ণয়ের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।	



- (খ) KMnO₄ একটি জারক পদার্থ ব্যাখ্যা কর।
- (গ) পাত্র-A এর দ্রবণে অতিরিক্ত 200 mL পানি যোগ করলে ঘনমাত্রার পরিবর্তন কত হবে?
- (মৃ) পাত্র-A, পাত্র-B এবং পাত্র-C মিশ্রিত করা হলে দ্রবণে লিটমাস পেপার কীরূপ বর্ণ প্রদর্শন করবে?



03.



200 mL সেন্টিমোলার 500 mL সেন্টিমোলার Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণ (ii) HNO3 দ্রবণ (i)

- (ক) জারক পদার্থ কাকে বলে?
- (খ) 0.2 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> একটি প্রমাণ দ্রবণ- ব্যাখ্যা কর।
- (গ) দ্রবণদ্বয়কে মিশ্রিত করলে দ্রবণের ঘনমাত্রা কত হবে?
- (ষ) (i) নং দ্রবণ দ্বারা (ii) নং দ্রবণকে ট্রাইটেশন করতে কোন নির্দেশক ব্যবহার করা যাবে গ্রাফের সাহায্যে আলোচনা করো।

- 0.80 g ভরের আয়রন ট্যাবপেটকে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এ প্রবীস্থত করে প্রাপ্ত 25 mL দ্রবণকে 0.1 M KMnO4 দ্রবণ স্বারা ট্রাইট্রেশ্বন করে আয়রন ট্যাবলেটের বিভদ্ধতা খাচাই করা হলো।
  - (ক) মোলারিটি কাকে বলে?
  - (খ) Fe<sup>2+</sup> একইসাথে জারক ও বিজারক ব্যাখ্যা কর।
  - (গ) উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়াটি আয়ন ইপেকট্রন পর্কাততে সমতা কর।
  - টাইট্রেশন পদ্ধতি ব্যবহার করে আয়রন ট্যাবলেটের ভেজালের পরিমাণ নির্ণয় কর।
- Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> দ্রবণে 20% CuSO<sub>4</sub> দ্রবণ এবং অতিরিক্ত KI 06. ব্যবহার করা হলো।
  - (ক) তুল্য বিন্দু কাকে বলে?
  - (খ) 3.5% (w/w) এবং p = 1.44 gm/mL বিশিষ্ট H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণের ঘনমাত্রা মোলারিটিতে কত?
  - (গ) উদ্দীপকের মিশ্রণে সংঘটিত বিক্রিয়াটি আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা কর।
  - (ঘ) CuSO₄ এর পরিবর্তে KMnO₄ ব্যবহার করে পরিমাণ পদ্ধতি আয়োডিমিতি না আয়োডোমিতি? বিশ্লেষণ কর।

0.15 M 0.1 M 07. 0.2 M 40 mL 20 mL NaOH ETT erz. II

- (ক) জারকের সংজ্ঞা দাও।
- খ) আয়োডোমিতি বলতে কী বোঝ?
- (গ) II নং পাত্রের দ্রবণকে প্রশমিত করতে 5% Na2CO3 এর কতো আয়তন প্রয়োজন?
- (ঘ) উদ্দীপকের I নং পাত্রের দ্রবণকে II নং পাত্রের দ্রবণ বারা প্রশমিত করার পর III নং পাত্রের দ্রবণ লাগবে কি? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।
- একটি এক অম্প্রীয় ক্ষারের আণবিক ভর 40, ইহার 300mL 08. দ্রবণ তৈরি করে 25mL কে সম্পূর্ণ প্রশমন করতে 0.1M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর 12mL প্রয়োজন। এতে বিক্রিয়ার সমাপ্তি বিন্দ নির্ণয়ে লিটমাস নির্দেশক ব্যবহার করা হয়।
  - (ক) ppm কাকে বলে?
  - (খ) সেন্টিমোলার দ্রবণ বলতে কী বোঝায়?
  - (গ) উদ্দীপকের মূল দ্রবণে ক্ষারের মোট ভর কত?
  - ডিদ্দীপকের টাইট্রেশনে নির্দেশকটির ভূমিকা আলোচনা কর।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা,



۵

২

2

# MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

### MCQ

						07.4	08. a	09. a	10 c
01. ь	02. b	03. с	04. d	05. c	06. d	07. d	18. c	19. с	20.0
11. d	12. b	13. d	14. c	15. a	16. d	17. c	28. b	29. d	-
21. a	22. a	23. с	24. c	25. d	26. d	27. с		39. d	30. d
31. a	32. c	33. b	34. c	35. b	36. a	37. c	38. c	49. b	40. b
41. c	42. b	43. d	44. b	45. b	46. b	47. c	48. b	17.0	50. a

04. 
$$S = \frac{10x}{M} = \frac{10 \times 10}{40} = 2.5M$$

05. 
$$ppm = 1000SM = 365 ppm$$

12. 
$$\frac{\text{W}}{\text{V}} \times 10^3 = \frac{1.5}{0.15} \times 10^3 = 10^4 \text{ ppm}$$

15. ppm = 
$$S \times M \times 10^3$$
  
=  $0.0001 \times 108 \times 10^3 = 10.8$ 

$$=\frac{10\times10}{106}\times50\times10^{-3}$$
 mol  $=0.047169$  mol

$$= 47.169 \approx 47 \text{mL}$$

18. 
$$(60 - 47.2) = 12.8 \text{ mL}$$

$$S_1V_1 = S_2V_2$$
;  $V_2 = (60 + 50) = 110 \text{ mL}$ 

$$S_2 = \frac{12.8 \times 2}{110} = 0.2327 \text{ M}$$

22. 
$$V_1S_1 = V_2S_2 \Rightarrow 500 \times 0.5 = V_2 \times 0.1$$

$$V_2 = 2500 \, \text{mL}$$

23. 
$$e_A V_A S_A = e_B V_B S_B \Rightarrow 1 \times \frac{W_{HCI}}{36.5}$$

$$= 2 \times \frac{14.5}{106} : W_{HCl} = 9.98 g$$

24. 
$$S = \frac{n}{V} = \frac{\frac{1000}{18}}{1} \text{mol} L^{-1} = 55.55 \text{ mol} L^{-1}$$

28. 
$$[Na_2CO_3] = \frac{10/106}{100 \times 10^{-3}} M = 0.94M$$

32. NaOH এর ppm ঘনমাত্রা 
$$\left(\frac{W}{V}\right) = \frac{5 \times 10^6}{100}$$

$$= 50000 \text{ ppm} = 5 \times 10^4 \text{ ppm}$$

33. 
$$w = \frac{SMV}{1000 \text{ (ml)}} = 0.438g$$

36. 
$$w = \frac{SMV}{1000} = \frac{0.3 \times 106 \times 500}{1000} = 15.9 \text{ g}$$

42. 
$$5 \times n_{KMnO_4} = 1 \times n_{FeSO_4}$$

$$\Rightarrow 5 \times S \times V = 1 \times S_1 V_1 \Rightarrow S = \frac{0.1 \times 30}{30 \times 5} = 0.02M$$

43. 
$$Ca(OH)_2 + 2NH_4CI \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

74g এর সাথে 107g :: 14.8g এর সাথে 21.4g।

$$\div$$
 65 g  $\,O_3$  এর আয়তন  $\frac{22.4\times65}{48}\,L=30.33L$ 

50. 
$$n_{FeSO_4} \times 1 = 6 \times n_{K_2Cr_2O_7}$$

$$\Rightarrow n_{K_2Cr_2O_7} = \frac{1}{6} \times \frac{10}{(55.85 + 96)}$$

$$=\frac{1}{6}\times\frac{10}{(55.85+96)}\times(2\times39+52\times2+16\times7)g=3.22g$$

### CO

- 01. পে) 3.915 × 10<sup>21</sup> টি
- 02. (গ) 8.8 × 10<sup>10</sup> ppt
  - (ঘ) অম্লীয়; pH = -0.086
- 03. (গ) 0.3846 M ঘনমাত্রা হ্রাস
- 04. (গ) 1.428 × 10<sup>-3</sup> M HNO<sub>3</sub>

- 05. (되) 0.1018 gm
- 06. (학) 0.32 MH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 07. (গ) 2.12 mL
- 08. (গ) 1.152 gm



তুমি কী ছিলে এটা গুরুত্বপূর্ণ নয়, নিজেকে কীভাবে তৈরি করছো সেটা গুরত্বপূর্ণ।

- Robert Tew

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

# তাখ্যায়

# তড়িৎ রসায়ন

সুজনশীল (গ) ও (ঘ) নং প্রশ্নের জন্য এ অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহ:

	টপিক	টপিকের নাম	যতবার গ	শ্ৰশ্ন এসেছে	যে বোর্ডে যে বছর এসেছে
9क्ष	0111		গ	ų	CQ
0	T-01	বিভিন্ন পরিবাহিতা	-	-	
00	T-02	তড়িৎ বিশ্লেষণ ও তড়িৎ রাসায়নিক কোষ	-	3	Ctg.B'21; CB'21; SB'17
00	T-03	ফ্যারাডের সূত্র ও তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক	14	4	Ctg.B'23, 21, 17; JB'23; CB'23, 22, 21; MB'23, 22, 21; SB'22, 19; BB'22, 21, 19
0	T-04	তড়িৎ রাসায়নিক সিরিজ	-	-	•
0	T-05	গ্যালভানিক কোষ	3	2	JB'23, 21; Din.B'21; CB'19; DB'17
00	T-06	তড়িৎদ্বার বিভব এবং কোষ বিভব	8	16	DB'23; SB'23, 22, 21; JB'23, 22; MB'23, 21; RB'22, 21, 17; BB'22; CB'22, 21; Ctg.B'21; Din B'19: All B'18
0	T-07	নার্নস্ট সমীকরণ	11	8	Ctg.B'23, 22; BB'23, 22, 19; CB'23, 22; Din.B'23, 22, 21; SB'22, 21, 17; MB'22; RB'21, 19; JB'21;

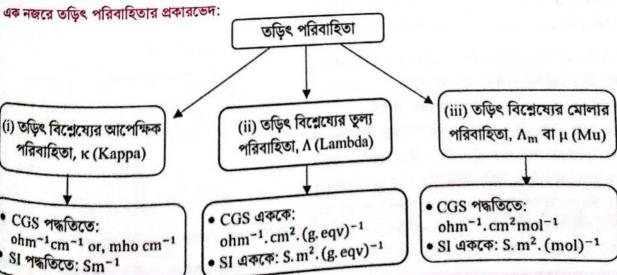
CQ প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক প্রশ্ন (গ ও ঘ) ও নমুনা উত্তর

#### T-01: বিভিন্ন পরিবাহিতা

# Concept

তড়িৎ বিশ্লেষ্যের পরিবাহিতা:

अ <b>०० । ५८ ३८५</b> ) अ अरख्डा	আয়নিক যৌগের জলীয় দ্রবণে অথবা গলিত অবস্থায় তড়িৎ বা বিদ্যুৎ পরিবহন করার ক্ষমতা।     পরিমাণগতভাবে তড়িৎ বিশ্লেষ্যের রোধের ব্যস্তানুপাতিক হলো ঐ তড়িৎ বিশ্লেষ্যের পরিবাহিতা।
একক	<ul> <li>CGS পদ্ধতিতে পরিবাহিতার একক: ওহম<sup>-1</sup> (Ω<sup>-1</sup>).</li> <li>SI পদ্ধতিতে পরিবাহিতার একক সিমেনস্ (S); 1 S = 1 ohm<sup>-1</sup> = 1 mho</li> </ul>



পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা.

## =ducatianian उत्र सङ्ख्याम - 08

সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

[বিগত বছরগুলোতে এই টপিক থেকে প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক (গ ও ঘ) কোনো প্রশ্ন আসেনি।]

## T-02: তড়িৎ বিশ্লেষণ ও তড়িৎ রাসায়নিক কোষ

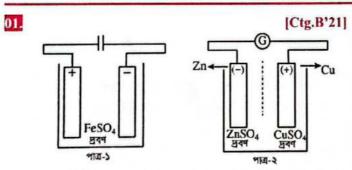
## Concept

তডিৎ বিশ্বেষণের ফলে ক্যাথোডে ও আনোডে উৎপন্ন বস্তু:

14	निर्देश वर्गात्र वर्गा क्रीरवाटक व व्यास्तार		অ্যানোডে উৎপন্ন বস্তু
	তড়িৎ বিশ্লেষ্য	ক্যাথোডে উৎপন্ন বস্তু	Cl <sub>2</sub> (গ্যাস)
•	গলিত NaCl	Na (ধাতু)	
•	NaCl এর জলীয় দ্রবণ	H <sub>2</sub> (গ্যাস)	Cl <sub>2</sub> (গ্যাস)
	গলিত PbCl <sub>2</sub>	Pb (ধাতু)	Cl <sub>2</sub> (গ্যাস)
	KNO3 এর জলীয় দ্রবণ	H <sub>2</sub> (গ্যাস)	O <sub>2</sub> (গ্যাস)
	CuSO <sub>4</sub> এর জলীয় দ্রবণ	Cu (ধাতু)	O <sub>2</sub> (গ্যাস)
	H₂SO₄ এর জলীয় দ্রবণ	H <sub>2</sub> (গ্যাস)	O <sub>2</sub> (গ্যাস)
	NaOH এর জলীয় দ্রবণ	H <sub>2</sub> (গ্যাস)	O <sub>2</sub> (গ্যাস)
	KI এর জলীয় দ্রবণ	H <sub>2</sub> (গ্যাস)	I <sub>2</sub> (কঠিন)
	MgBr <sub>2</sub> এর জলীয় দ্রবণ	H <sub>2</sub> (গ্যাস)	Br <sub>2</sub> (তরল)

[Tips: সোডিয়াম ক্লোরাইডের সম্পৃক্ত (গাঢ়) জলীয় দ্রবণের নাম ব্রাইন। সাধারণত সমুদ্রের পানিকে গাঢ় করে ব্রাইন তৈরি করা হয়। ব্রাইনকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে ক্যাথোডে  $m H_2$ , অ্যানোডে  $m Cl_2$  এবং দ্রবণে NaOH উৎপন্ন হয়।]

### সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)



- (ঘ) উদ্দীপকের পাত্র-১ ও পাত্র-২ দুটি তড়িৎ কোষ হলেও এদের শক্তির রূপান্তরের ধরন ভিন্ন- বিশ্লেষণ কর।
- ভিত্তর: উদ্দীপকের চিত্র-১ এবং চিত্র-২ এ উল্লিখিত কোষ দৃটি হলো যথাক্রমে তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষ ও তড়িৎ রাসায়নিক কোষ। এ কোষ দুটির শক্তির রূপান্তর ভিন্ন। নিমে উক্তিটি বিশ্লেষণ করা হলো: বিশ্লেষণ: তড়িৎ রাসায়নিক কোষে রাসায়নিক বিক্রিয়ার শক্তি বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়। এ কোষের বাহ্যিক বর্তনীতে তথু পরিবাহী তার থাকে কিন্তু বিদ্যুৎ উৎস যুক্ত থাকে না। বাহ্যিক বর্তনীতে তড়িৎ পরিবাহী তার দ্বারা সংযোগ সংস্থাপন করলে এ কোষে স্বতঃস্ফূর্তভাবে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়। তড়িৎ রাসায়নিক কোষ তড়িৎ শক্তি উৎপাদী কোষ।

অপরদিকে, তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষে বাইরের বিদ্যুৎ উৎস হতে বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়। এ কোমে আয়নে চলাচলের ফলে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়। এ কোষে রিডক্স বিক্রিয়া ব্যাটারি সংযোগ ছাড়া ঘটবে না। এটি তড়িৎশক্তি ব্যয়ী কোষ।

অতএব, সামগ্রিক আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায়, তড়িং রাসায়নিক কোষ তড়িৎ শক্তি উৎপন্ন করে এবং তড়িৎ বিশ্লেষ কোষ তড়িৎশক্তি ব্যয় করে রাসায়নিক শক্তি লাভ করে, অর্থাং তাদের শক্তির রূপান্তর ভিন্ন।

[CB'21] CuSO<sub>4</sub>(aq)

উদ্দীপকের কোষ দৃটির তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

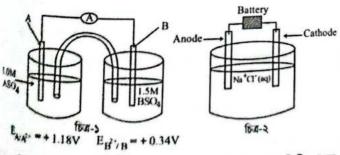
02.

ন্তর: উদ্দীপকের কোষ দুটি যথাক্রমে তড়িৎ রাসায়নিক কোষ ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষ। নিম্নে ছকের মাধ্যমে এদের মধ্যে কলনামূলক বিশ্লেষণ দেওয়া হলো-

তড়িৎ রাসায়নিক কোষ	তড়িং বিশ্লেষ্য কোষ
(i) এ কোষের মধ্যে	(i) এ কোষের মাধ্যমে
রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে	বাহিকে টক্ত
রাসামান উৎপশ্ন ইলেকট্রনকে প্রবাহিত	বাহ্যিক উৎস থেকে কোমের
	তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের মধ্যে
করে তড়িৎ প্রবাহের সৃষ্টি	তাড়ৎ প্রবাহ চালনা করে
করা হয়।	রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে
	নতুন পদার্থের সৃষ্টি করা হয়।
(ii) এখানে কোষের মধ্যে	(ii) কোষের যান্ত্রিক ব্যবস্থার
সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়ায়	মাধ্যমে তড়িৎ শক্তিকে
রাসায়নিক শক্তিকে তড়িৎ	রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর
শক্তিতে রূপান্তর করা হয়।	করা হয়।
(iii) অ্যানোড তড়িৎদ্বারটি	(iii) অ্যানোড তড়িৎদ্বারটি
ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট এবং	ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট এবং
ক্যাথোড তড়িৎদারটি	ক্যাথোড তড়িৎদ্বারটি
ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট হয়।	ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট হয়।
(iv) দ্রবণের মধ্যে যে দিকে	(iv) ইলেকট্রনের প্রবাহ
অ্যানায়নের প্রবাহ ঘটে তড়িৎ	যেদিকে হবে তড়িৎ প্রবাহ
প্রবাহের দিক সে দিকেই	ঠিক তার বিপরীত দিকে
হবে।	ঘটে।
(v) লবণ সেতু ব্যবহারের	(v) লবণ সেতু ব্যবহারের
প্রয়োজন পড়ে।	প্রয়োজন পড়ে না।
(vi) কোষ বিক্ৰিয়া:	(vi) কোষ বিক্রিয়া:
$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$	$2H_2O(aq) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

সূতরাং বলা যায়, তড়িৎ রাসায়নিক কোষ ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষের কার্যপদ্ধতি ও শক্তি রূপান্তরের ধরন ভিন্ন রকম।

[SB'17]



(খ) চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর মধ্যে পার্থক্য কোষ বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর।

## Educationblog24,com

রসায়ন ২য় পত্র: তাধ্যায়-০৪

উত্তর: চিত্র-১ হলো তড়িৎ রাসায়নিক কোষ এবং চিত্র-২ হলো তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ। চিত্র-১ এর দৃটি ভিন্ন অর্ধকোষকে লবণ সেতৃর মাধ্যমে যুক্ত করা হয়েছে। লবণ সেতৃর সংযোগের ফলে দৃটি অর্ধকোষের দ্রবণ সংযুক্ত হয় ফলে বৈদ্যুতিক বর্তনী পূর্ণ হয়। ফলে একটি পূর্ণাঙ্গ তড়িৎ রাসায়নিক কোষের সৃষ্টি হয়। লবণ সেতৃর বর্তমান তড়িৎ বিশ্লেষ্যের ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন চিত্র-১ এর অর্ধকোষে পরিব্যাপ্ত হয়ে উভয় দ্রবণের তড়িৎ নিরপেক্ষতা বজায় রাখে। চিত্র-১ এর অর্ধকোষে তড়িৎ রাসায়নিক কোষের মত ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের আধিক্য দেখা দেয় না। কারণ এক্ষেত্রে লবণ সেতৃ উভয় অর্ধকোষের সাথে যুক্ত থাকে। ফলে প্রয়োজন অনুসারে তা থেকে অর্ধকোষে প্রয়োজনীয় আয়ন আদান-প্রদান ঘটিয়ে তড়িৎ নিরপেক্ষতা বজায় রাখে।

#### চিত্র-১ এর কোষ বিক্রিয়া:

 $A(s) + B^{2+}(aq) \Rightarrow A^{2+}(aq) + B(s)$ অপরদিকে চিত্র-২, NaCl এর জলীয় দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের ফলে এর রাসায়নিক বিয়োজন ঘটে। NaCl এর তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় গলিত বা দ্রবীভূত পদার্থে সরাসরি বিদ্যুৎ প্রয়োগ করা যায় না। এজন্য চিত্র-২ এর কোষে তড়িৎ বর্তনী গঠনের প্রয়োজন পড়ে। উক্ত কোষে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ NaCl এর বিগলনের ফলে অ্যানায়ন ও ক্যাটায়ন সৃষ্টি হয়। এই অ্যানায়ন  $Cl^-$ , অ্যানোড এবং ক্যাটায়ন  $Ra^+$ , ক্যাথোড কর্তৃক আকৃষ্ট হয়। উক্ত কোষে তড়িৎ কোষের সাহায্যে বর্তনী পূর্ণ করে। বিদ্যুৎ চালনা করলে অ্যানোডে  $Cl_2$  গ্যাস এবং ক্যাথোডে Ra ধাতু জমা হয়।

চিত্র-২, এর কোষ বিক্রিয়া হলোঃ

অ্যানোড:  $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ 

ক্যাথোড: 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> → H<sub>2</sub>

পাত্রে Na<sup>+</sup> ও OH<sup>-</sup> আয়ন অবশিষ্ট থেকে যায় এবং এদের বিক্রিয়ায় NaOH উৎপন্ন হয়। এই NaOH-ই আমরা উপজাত হিসেবে পেয়ে থাকি।

Na<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> → NaOH

সূতরাং, উপরের আলোচনার ভিত্তিতে বলা যায়, চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর মধ্যে কার্যপদ্ধতি বিক্রিয়া ও শক্তি রূপাস্তরের পার্থক্য রয়েছে।

80

))

## Educatiकाका उम्हाज्याम् - एव

## T-03: ফ্যারাডের সূত্র ও তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঞ্চ

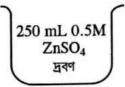
## Concept

- ফ্যারাডে (Faraday):এক মোল পরিমাণ ইলেকট্রনের চার্জকে 96500 কুলম্ব ধরা হয়। একে এক ফ্যারাডে চার্জও বলা হয়। এর প্রতীক হলো F। সূতরাং 1F = 96500 C তড়িৎ চার্জ।
- ফ্যারাডের প্রথম সূত্র: তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় যে কোনো তড়িৎদ্বারে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়ার পরিমাণ অর্থাৎ কোনো তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত বা দ্রবীভূত পদার্থের পরিমাণ (অ্যানোড হতে ক্ষয়প্রাপ্ত ধাতুর ভর/ক্যাথোডে সঞ্চিত ধাতুর ভর) প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণের সমানুপাতিক।" অর্থাৎ, W  $\propto$  Q বা, W = ZQ বা, W = ZIt [ $\because$  Q = It]
- তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক:তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় এক কুলম্ব বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে কোনো পদার্থের যত পরিমাণ অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়, তাকে সেই পদার্থের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক বলা হয়।

$$\therefore$$
 Z =  $\frac{M}{e \times 96500}$  =  $\frac{M}{eF}$ ; একে Z দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

## সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

01.



 $E_{Zn/Zn^{2+}}^{o} = 0.76 \text{ V},$ 

$$E_{Al/Al^{3+}}^{o} = 1.66 \text{ V}$$

- (ঘ) উদ্দীপকের দ্রবণের মধ্যে 2.5 A বিদ্যুৎ 1 ঘণ্টা যাবৎ চালনা করা হল। তড়িৎ বিশ্লেষণের পর দ্রবণের ঘনমাত্রা কত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- উত্তর্এখানে, (ঘ)

বিদ্যুৎ প্রবাহ, I = 2.5 amp

সময়, t = 1hr = 3600 sec

ZnSO4 এর তুল্যসংখ্যা, e = 2

উদ্দীপকের দ্রবণের মধ্যে ZnSO4 এর ১ম অবস্থায় মোল সংখ্যা-

$$n_1 = S_1 V = 0.5 \times 0.250 = 0.125 \text{ mol}$$

তড়িৎ বিশ্লেষণের পর পরিবর্তিত মোল সংখ্যা  $n_2=n_1-rac{lt}{av}$ 

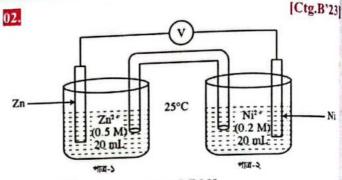
$$= 0.125 - \frac{2.5 \times 3600}{2 \times 96500} = 0.0784 \text{ mol}$$

পরিবর্তিত ঘনমাত্রা S' =  $\frac{n_2}{V} = \frac{0.0784}{0.25} = 0.3134 \text{ M}$ 

উপরের গাণিতিক বিশ্নেষণ হতে দেখা যায়, তড়িৎ বিশ্নেষণের

পর দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.3134 M হবে।

[DB'23]



$$E_{Zn^{2+}(aq)/Zn(s)}^{o} = -0.76 \text{ V}$$
  
 $E_{Ni^{2+}(aq)/Ni(s)}^{o} = -0.25 \text{ V}$ 

- (গ) ১নং পাত্রের ধাতব আয়নটির অর্ধেক পরিমাণ ক্যাথোডে সঞ্চিত করতে 2A বিদ্যুৎ কত সময় প্রবাহিত করতে হবে? গণনা কর।
- উত্তরপ্রথানে, বিদ্যুৎ প্রবাহ, I = 2A তুল্য সংখ্যা, e = 2 সময়, t =?

উদ্দীপকে, ১ম পাত্রে ঘনমাত্রা, S = 0.5M ১ম পাত্রে আয়তন,  $V = 20 \text{mL} = 20 \times 10^{-3} \text{L}$ 

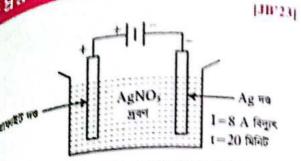
= 0.02L

মোল সংখ্যা, n = SV = 0.5 × 0.02 = 0.01 mole অর্ধপরিমাণ, n' =  $\frac{0.01}{2}$  mole =  $5 \times 10^{-3}$  mole

$$\Rightarrow W = \frac{M}{eF} \times It \Rightarrow \frac{W}{M} = \frac{It}{eF}$$

 $\Rightarrow n = \frac{1t}{eF} \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{2 \times t}{2 \times 96500} \Rightarrow t = 482.5 \text{ s}$ 

সূতরাং, ১ম পাত্রের ধাতব আয়নটির অর্ধেক পরিমাণ ক্যা<sup>থোডে</sup> .সঞ্চিত করতে 2A বিদ্যুৎ 482.5 s সময় প্রবাহিত করতে হ<sup>বে।</sup> 150 व्यवगारका २०२**०** 



্ণা উদ্দীপকের কোষে অনুস্ত ফ্যারাডের সূত্র বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর।

্র্ছা ক্রমীপকের কোষে Ag দত্তে কতটি Ag পরমাণু সঞ্চিত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। [Ag এর পারমাণবিক ভর = 108g]

্ত ভর: প্রদন্ত কোষে ফ্যারাডের প্রথম সূত্র অনুসূত হয়। নিচে

হ্যারাডের প্রথম সূত্রটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা করা হলো: প্রথম সূত্র: কোনো তড়িৎ বিশ্লেষ্যের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করলে

বে পরিমাণ উপাদান সঞ্চিত বা মুক্ত হয় তা তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণে প্রবাহিত তড়িতের মোট পরিমাণের সমান্পাতিক।

ধ্বনাথত তাত্ত্ব কর্মান কর্মান কর্মান তাত্ত্ব কর্মান উপাদান কোনো বাদি Q কুলম্ব তাত্ত্ব প্রবাহের ফলে W g পরিমাণ উপাদান কোনো ভাত্তিংদ্বারে সঞ্চিত বা মুক্ত হয় তবে  $W \propto Q$ . আবার আমরা জানি, I আ্যাম্পিয়ার তাত্ত্বিং I সে. ধরে প্রবাহিত করলে পরিবাহীতে প্রবাহিত মোট তাত্ত্বিতের পরিমাণ,

Q = It ∴ W ∝ Q ⇒ W = ZQ = ZIt এখনে, Z কে তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক বলা হয়।

[ [  $Z = \frac{M}{c}]$ 

টির: এখানে, বিদ্যুৎ প্রবাহ, I = 8A

नेपड, t = 20 min = (20 × 60)s = 1200 s

रूग नेश्या, e = 1 (Ag এর যোজনী-1)

F = 96500 C

 $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ 

N = 7

धामता सानि, Q = neF

 $^{\circ}$  it = neF  $\Rightarrow$  it =  $\frac{N}{N_A}$  eF [: Q = it]

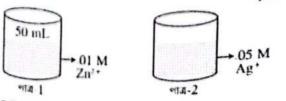
N = NAIL

 $\frac{6923\times16^{23}\times8\times1200}{1\times96509} = 5.9918 \times 10^{22} \, \text{fb} \, \text{l}$ 

Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

[SB'22]



25°C তাপমাত্রায়  $E_{Zn/Zn^{2+}}^{o} = 0.76 \text{ V}$ 

 $9 E_{Ag/Ag^+}^0 = -0.79 V$ 

0.1

গ্রি উদ্দীপকের পাত্র-1 এর ধাতব আয়নকে সম্পূর্ণ সঞ্চিত
 করতে কত কুলম্ব বিদ্যুতের প্রয়োজন? নির্ণয় কর।

গ) উত্তর: এখানে,  $Z_n^{2+}$  এর ঘনমাত্রা,  $s=0.01\,M$  আয়তন,  $V=50\,mL$ ;  $M=65.4\,$  Zn এর জন্য, তুলা সংখ্যা, e=2; Q=? 1 নং পাত্রে,  $Z_n^{2+}$  এর পরিমাণ,  $W=\frac{SVM}{1000}=\frac{0.01\times50\times65.4}{1000}=0.0327\,g$   $W=\frac{Mlt}{eF}\Rightarrow W=\frac{MQ}{eF}\left[Q=It\right]$   $Q=\frac{eF\times W}{M}=\frac{2\times96500\times0.0327}{65.4}=96.5\,C$  সূতরাং, উদ্দীপকের পাত্র-১ এর ধাতব আয়নকে সম্পূর্ণ সঞ্চিত

[BB'22]

(i)  $Fe(s)/Fe^{2+}(aq) \parallel Cu^{2+}(aq)/Cu(s)$ 

(ii)  $Ag(s)/Ag^{+}(aq) \parallel Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$ 

দেওয়া আছে,  $E^{\circ}_{Fe/Fe^{2+}} = 0.44 \text{ V};$ 

করতে 96.5 C বিদ্যুতের প্রয়োজন।

 $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34 \text{ V}$ 

 $E^{\circ}_{Ag/Ag^{+}} = -0.799 \text{ V};$ 

 $E_{Zn^{2+}/Zn}^{\circ} = -0.76 \text{ V}$ 

(গ) কোষ (i) এর মধ্যে 10 min যাবং 160 mA বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে ক্যাথোডে কী পরিমাণ ধাতু সঞ্চিত হবে? গণনা কর।

(গ) উত্তর: দেওয়া আছে,

Cu এর তড়িৎ প্রবাহের ভর, M = 63.5

তড়িৎ প্ৰবাহ, I = 160 mA = 0.16A

সময়, t = 10 min = 600s

e = 2

05.

F = 96500 C

ক্যাথোডে সঞ্চিত কপার ধাতুর পরিমাণ, W =?

ক্যাথোডে সঞ্চিত ধাতু কপার এর পরিমাণ:

$$W = \frac{Mit}{eF} = \frac{63.5 \times 0.16 \times 600}{2 \times 96500} = 0.031585 g$$

উপরের গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে দেখা যায়, ক্যাখোডের মধ্যে 0.031585 g কপার ধাতু জমা হবে।

পরিবর্তনের প্রতায়ে নির্ভর পথচলা.



## 

### 06. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও:

$$\begin{split} E^{\circ}_{\ Zn/Zn^{2+}} &= +0.76 V; E^{\circ}_{\ Fe/Fe^{2+}} = +0.44 \ V \\ E^{\circ}_{\ Cu/Cu^{2+}} &= -0.34 \ V \end{split}$$

- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত 'B' অর্ধকোষ হতে 'C' অর্ধকোষ 2 q কুলম্ব বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে কত গ্রাম ধাতু সঞ্চিত হবে?
- (গ) উত্তর: এখানে,

  Cu এর পারমাণবিক ভর, M = 63.5
  প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ, Q = 2C
  তুল সংখ্যা, e = 2
  ফ্যারাডে ধ্রুবক, F = 96500 C
  সঞ্চিত ধাতু Cu এর ভর W হলে,

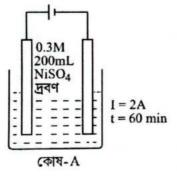
$$W = \frac{MIt}{eF} = \frac{MQ}{eF} = \frac{63.5 \times 2}{2 \times 96500}$$

সূতরাং, Cu ধাতু সঞ্চিত হবে, W =  $6.58 \times 10^{-4} \mathrm{g}$ 

07.

[BB'21]

08.



- (ঘ) দ্রবণের অবশিষ্ট Ni<sup>2+</sup> কে তড়িংঘারে সঞ্চিত করতে কত কুলম্ব তড়িং চালনা করতে হবে- হিসাব কর।
- (ঘ) উত্তর: এখানে, তড়িৎ প্রবাহ (I) = 2A
  সময় (t) = 60 min = (60 × 60)s = 3600 s
  তড়িতের পরিমাণ, Q<sub>1</sub> =?
  প্রথমে ব্যবহৃত মোট তড়িতের পরিমাণ Q<sub>1</sub> হলে,
  Q<sub>1</sub> = It = 3600 × 2 = 7200 C
  এখানে,Ni<sup>2+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা, S = 0.3 M
  আয়তন, V = 200 mL
  Ni এর পারমাণবিক ভর, M = 58.7
  Ni ধাতুর সঞ্চিত ভর, w =?

আমরা জানি,  

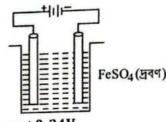
$$w = \frac{\text{SVM}}{1000}$$
;  $w = \frac{0.3 \times 200 \times 58.7}{1000} = 3.522 \text{ g}$ 

এখানে, Ni এর পারমাণবিক ভর, M = 58.7 তুল্য সংখ্যা, e = 2 ফ্যারাডে ধ্রুবক, F = 96500 C দ্রবণে প্রবাহিত মোট তড়িৎ =?

ফ্যারাডের ১ম সূত্র অনুসারে, 
$$w = \frac{MQ}{eF}; 3.522 = \frac{58.7 \times Q}{2 \times 96500}$$
$$3.522 \times 2 \times 96500 = 11580 \text{ C}$$

্র দ্রবণের অবশিষ্ট Ni<sup>2+</sup> আয়নকে তড়িংদ্বারে সঞ্চিত কর্তে 4380 C তড়িং চালনা করতে হবে।

[MB'21]



$$\begin{split} &E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34V \\ &E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V; \, E^{\circ}_{Fe/Fe^{2+}} = +0.44V \end{split}$$

- (গ) গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর, 210 A বিদ্যুৎ কতক্ষণ পর্যন্ত কোষটিতে চালনা করলে ক্যাথোডে 8.87 মোল ধাতু জয় হবে?
- (গ) উত্তর: আমরা জানি, n =  $\frac{W}{M}$  = 8.87mol এখানে, Fe<sup>2+</sup> এর তুল্য সংখ্যা, e = 2 তড়িৎ প্রবাহ, I = 210 A ফ্যারাডে প্রুবক, F = 96500 C সময়, t =?
  ∴ W =  $\frac{MIt}{eF}$  ⇒  $\frac{W}{M}$  =  $\frac{1}{eF}$  × I × t ⇒ t =  $\frac{neF}{I}$  =  $\frac{8.87 \times 2 \times 96500}{210}$  = 8151.95 s

সূতরাং, 8151.95 s সময় ধরে 210 A বিদ্যুৎ কোষটিতে চালন করলে ক্যাথোডে 8.87 মোল ধাতু জমা হবে।

- 09. (i)  $Al(s)/Al^{3+}(aq)||X^{2+}(aq)/X(s)|$  [SB'19] (ii)  $Al(s)/Al^{3+}(aq)||Y^{2+}(aq)/Y(s)|$   $E^{0}_{X/X^{2+}} = 0.14 \text{ V}, E^{0}_{Al/Al^{3+}} = 1.66 \text{ V};$   $E^{0}_{Y/Y^{2+}} = +0.25 \text{ V},$ 
  - (গ) (i) নং উদ্দীপকের অ্যানোডের তড়িৎ বিশ্লেষ্যের মধ্য দিয়ে 0.2 A বিদ্যুৎ 25 মিনিট যাবৎ চালনা করলে কী পরিমাণ ধাতু জমা হবে?

উত্তর: দেওয়া আছে,  $I=0.2A; t=25 \ \text{min}=25\times 60 \ \text{s}$   $I=0.2A; t=25 \ \text{min}=25\times 60 \ \text{s}$   $Al \ \text{এর জন্য পারমাণবিক ভর, } M=27; e=3$  সঞ্চিত ধাতুর পরিমাণ, W=?  $\text{স্থাত ধাতুর পরিমাণ, } W=\frac{\text{Mit}}{\text{eF}}=\frac{27\times 0.2\times 25\times 60}{3\times 96500} \text{g}=0.02798 \ \text{g Al}$   $\text{সূত্রাং, } 0.02798 \ \text{g Al ধাতু জমা হবে।}$ 

নিমের কোষটির কোষ বিভব + 0.42 V।

[BB'19]

pt, H<sub>2</sub>(g) (1 atm, 25°C)/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) ||

CuSO<sub>4</sub>(aq)(0.1M)/Cu

(গ) উদ্দীপকের কোষটির সাহায্যে 0.2 A মাত্রার বিদ্যুৎ 2 মিনিট যাবৎ চালনা করলে কী পরিমাণ Cu সঞ্চিত হবে?

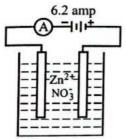
উত্তর: এখানে, Cu এর পারমাণবিক ভর, M = 63.5 gmol<sup>-1</sup> তড়িৎ প্রবাহ, I = 0.2A

সময়, 
$$t = 2 \min = 2 \times 60 \text{ s}$$

আমরা জানি, W = 
$$\frac{\text{Mit}}{\text{eF}} = \frac{63.5 \times 0.2 \times 2 \times 60}{2 \times 96500} \text{g}$$
  
=  $7.896 \times 10^{-3} \text{g Cu}$ 

.: 7.896 g Cu ধাতু সঞ্চিত হবে।

[Ctg.B'17]



 $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 \text{ V}; \ E^{\circ}_{M^{2+}/M} = -0.126 \text{ V}$ 

- (গ) উদ্দীপকের দ্রবণের মধ্য দিয়ে কতক্ষণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে ক্যাথোডের ভর 1g বৃদ্ধি পাবে?
- উত্তর: এখানে, প্রবাহিত তড়িৎ, I = 6.2A

$$Z = \frac{65.4}{2 \times 96500} = 3.39 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$$

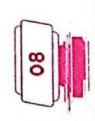
$$\overline{q}, t = \frac{W}{ZJ} \quad \overline{q}, t = \frac{1}{3.39 \times 10^{-4} \times 6.2}$$

<sup>সূতরাং</sup>, উদ্দীপকের দ্রবণে মধ্য দিয়ে 7.93 মিনিট ধরে বিদ্যুৎ <sup>ধ্রবাহিত</sup> করলে ক্যাথোডের ভর 1g বৃদ্ধি পাবে।

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

- দৃশ্যপট-১: 400cm³ 0.6M ZnSO4 দ্রবণে 30 A তড়িৎ 5 min 10 sec সময় ধরে চালনা করা হলো। [নটর ডেম কলেজ] (গ) দৃশ্যপট-১ এর দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণের পর অবশিষ্ট Zn²+ আয়নকে গণনা চার্জমুক্ত করতে কত আধানের প্রয়োজন
- হবে গণনা করে। (1) উত্তর: আমরা জানি যে.  $Zn^{2+}$  এর প্রাথমিক পরিমাণ ( $W_o$ ) =  $SV_LM$  $= 0.6 \times \frac{400}{1000} \times 65.4 = 15.696 \text{ g}$ এখানে.  $W_0 = 15.696g; I = 30 A; t = 5 min 10s = 310 sec$ M = 65.4; e = 2তড়িৎ বিশ্লেষণের পর অবশিষ্ট Zn<sup>2+</sup> এর পরিমাণ:  $W_f = W_o - W = W_o - ZIt$  $= W_o - \frac{M}{eF} It = 15.696 - \frac{65.4}{2 \times 96500} \times 30 \times 310 = 12.54 g$ আমরা জানি,  $W_f = ZIt = ZQ$  [অবশিষ্ট  $Zn^{2+}$  চার্জমুক্ত করতে প্রয়োজনীয় আধান = 01  $Q = \frac{W_f}{Z} = \frac{W_f}{\frac{M}{eF}} = \frac{12.54}{\frac{65.4}{2\times96500}} = 37006.42 \text{ C}$ উদ্দীপকের তড়িৎ বিশ্লেষণ করার পর অবশিষ্ট Zn²+ কে চার্জমুক্ত করতে প্রয়োজনীয় আধানের পরিমাণ হলো 37006.42 C
- - (ঘ) উপরের তড়িৎ বিশ্লেষণ শেষ হওয়ার পর দ্রবণে অবশিষ্ট Cr<sup>3+</sup>
     আয়নের পরিমাণ নির্ণয় করো। (Cr-এর পারমাণবিক ভর 52)
- ্ষি উত্তর:  $Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-}$ দ্রবণে  $Cr^{3+}$  এর mole =  $0.5 \times \frac{200}{1000} \times 2 = 0.2$  mole এখানে, M = 52;  $I = 2.5 \times 10^{-3}$ ;  $t = (40 \times 60) = 2400$  s e = 3; F = 96500 C
  সঞ্চিত Cr-এর ভর,  $W = \frac{MIt}{eF}$   $\Rightarrow W_2 \frac{52 \times 2.5 \times 10^{-3} \times 2400}{3 \times 96500} = 1.0777 \times 10^{-3}$  g
  সঞ্চিত Cr-এর mole =  $\frac{1.0777 \times 10^{-3}}{52}$  mol  $= 2.07 \times 10^{-5}$  mol
  দ্রবণে অবশিষ্ট  $Cr^{3+}$  এর mole =  $(0.2 2.07 \times 10^{-5})$  = 0.199979 mol
  দ্রবণে অবশিষ্ট  $Cr^{3+}$  এর পরিমাণ =  $(0.199979 \times 52)$  = 10.39 g ≈ 10.4 g
  স্তরাং, 10.4 g  $Cr^{3+}$  আয়ন অবশিষ্ট থাকবে।



## Fducation का सम्बद्धाः अपन

নিজে করো

14.

[CB'23]



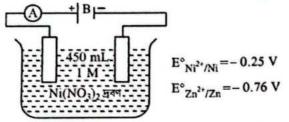
- একটি তড়িৎ কোষের কোষ সংকেত নিমন্ত্রণ:

  A/A<sup>2+</sup>(0.05 M) || B<sup>+</sup> (0.01 M) | B

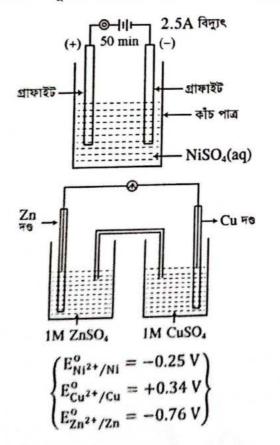
  (A ও B তড়িৎয়ারের স্থারণ বিভব যধাক্রমে
  - (A ও B তড়িংখারের স্থারণ বিভব যথাক্রমে +1.18 V এবং -0.80 V)
- (ঘ) উদ্দীপকের A পাত্রের দ্রবণে 10A বিদ্যুৎ 15 মিনিট ধরে চালনা করার পর উক্ত দ্রবণের ঘনমাত্রা কত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

15.

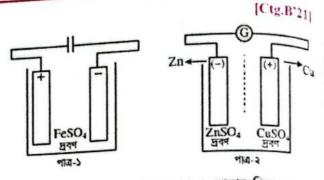
[MB'23]



- (গ) উদ্দীপক চিত্রমতে 1.0 ঘণ্টা যাবং 3.0 A মাত্রার তড়িং চালনা শেষে তড়িংবিশ্লেষ্য দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত হবে?
- 16. উদ্দীপক অনুসারে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [MB'22]

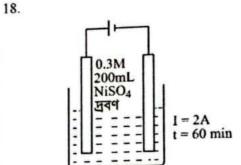


 ভিদ্দীপকের চিত্র-। এর কোষটির ক্যাথোডে কতটি Ni-পরমাণু জমা হবে তা নির্ণয় কর। 17.



(গ) উদ্দীপকের পাত্র-১ কোষে 40 A মাত্রার বিদ্যুৎ 5 min চালনা করলে ক্যাথোডে কী পরিমাণ ধাতু সঞ্চিত হবে?

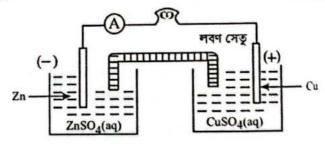
[BB'21]



কোষ-A

(গ) উদ্দীপকের কোষে তড়িৎ চালনা করলে ক্যাথোডে কতটি Ni পরমাণু জমা হবে?

19. [CB'21]



(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত মাত্রার তড়িৎ 60 মিনিট ধরে চালনা করলে ক্যাথোডে কি পরিমাণ ধাতু জমা হবে?

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

## T-04: তড়িৎ রাসায়নিক সিরিজ

concept

ত্তর প্রমাণ বিজারণ বিভব (25°C) বা সক্রিয়তা সি

ংঘার বা ইলেকটোড Li <sup>+</sup> /Li	তড়িংখার অর্ধ-বিক্রিয়া	E°(V)(at 25°C)
K+/K	$Li^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Li(s)$	-3.04
Ca <sup>2</sup> /Ca	$K'(aq) + e^- \Rightarrow K(e)$	-2.92
Na <sup>+</sup> /Na	$(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Ca(s)$	_2.87
	$Na^{-}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Na(s)$	-2.71
Mg <sup>2+</sup> /Mg	$Mg^{-+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Mg(s)$	-2.36
Al <sup>3+</sup> /Al (5	$Al^{s}(aq) + 3e^{-} \rightleftharpoons Al(s)$	-1.66
Zn <sup>2+</sup> /Zn	$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Zn(s)$	-0.76
Cr3+/Cr = 5	$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	-0.74 -0.74
Cr <sup>3+</sup> /Cr	$Fe^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Fe(s)$	-0.44 -0.40 -0.28
La / Cu	$Cd^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cd(s)$	₹ 6 –0.40
Co <sup>2+</sup> /Co &	$Co^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Co(s)$	−0.28
Ni <sup>2+</sup> /Ni 📉	$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Ni(s)$	-0.25
Sn <sup>2+</sup> /Sn	$\operatorname{Sn}^{2+}(\operatorname{aq}) + 2e^- \rightleftharpoons \operatorname{Sn}(s)$	-0.25 -0.14 -0.13
Pb <sup>2+</sup> /Pb	$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb(s)$	<b>-0.13</b>
H <sup>+</sup> /H <sub>2</sub> . Pt	$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0.00
Cu <sup>2+</sup> /Cu	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cu(s)$	+0.34
Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> /Hg  ▼	$Hg_2^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2Hg(1)$	+0.79
Ag +/Ag	$Ag + (aq) + e^- \rightleftharpoons Ag(s)$	+0.80
Au <sup>3+</sup> /Au	$Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Au(s)$	+1.42

সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

[বিগত বছরগুলোতে এই টপিক থেকে প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক (গ ও ঘ) কোনো প্রশ্ন আসেনি।]

#### T-05: গ্যালভানিক কোষ

#### Concept

উড়িং রাসায়নিক কোষ: যে কোষে রাসায়নিক শক্তি বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয় তাকে তড়িৎ রাসায়নিক কোষ বলে।

ভোল্টা দর্বপ্রথম এই কোষ আবিক্ষার করেন।

অ্যানোড: যে তড়িৎদ্বারে জারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়

ক্যাথোড: যে তড়িৎদ্বারে বিজারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়



জোমের প্রতিটি তড়িৎদ্বার ও তড়িৎদ্বার বিশ্লেষ্য যুগলকে অর্ধকোষ বলে। অর্ধকোষে সংঘটিত বিক্রিয়াকে অর্ধকোষ বিক্রিয়া বলে। যেমন-

<sup>গ্যাপভানিক</sup> কোষ (ডেনিয়েল কোষ) বিক্রিয়া

খানেড অর্ধকোষ বিক্রিয়া (জারণ বিক্রিয়া):  $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$ 

শাথোড অর্ধকোষ বিক্রিয়া (বিজারণ বিক্রিয়া):  $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ ;

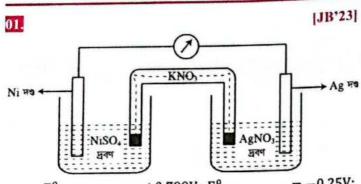
জাৰ বিক্ৰিয়া: Zn(s) + Cu<sup>2+</sup>(aq) → Zn<sup>2+</sup>(aq) + Cu(s)



## Education 10 10 24. Con

সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

03.



 $E_{Ag^{+}(aq)/Ag(s)}^{o} = +0.799V; \ E_{Ni^{2+}(aq)/Ni(s)}^{o} = -0.25V; \ E_{Zn^{2+}(aq)/Zn(s)}^{o} = -0.76V$ 

- (গ) উদ্দীপকের কোষে সংঘটিত অর্ধকোষ বিক্রিয়া এবং কোষ বিক্রিয়া সমীকরণসহ লেখ।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের তড়িৎরাসায়নিক কোষে Ni ও Ag ধাতৃর তড়িৎদ্বার ব্যবহৃত হয়েছে। Ni ধাতৃর প্রমাণ জারণ বিভব Ag ধাতৃর প্রমাণ জারণ বিভব অপেক্ষা বেশি। তাই কোষ বিক্রিয়ায় Ni ধাতৃর তড়িৎদ্বারে জারণ বিক্রিয়া ও Ag ধাতৃর তড়িৎদ্বারে বিজারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হবে। উদ্দীপকের কোষে যে অর্ধকোষ বিক্রিয়া ও কোষ বিক্রিয়া সংঘটিত হবে তা নিচে সমীকরণসহ উল্লেখ করা হলো:

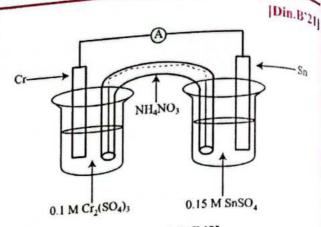
জারণ অর্ধকোষ বিক্রিয়া:  $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^{-}$  বিজারণ অর্ধকোষ বিক্রিয়া:  $2Ag^{+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow 2Ag(s)$  পূর্ণ কোষ বিক্রিয়া:

$$Ni(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$

- Ni / Ni<sup>2+</sup> (0.15 M),  $E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.18 \text{ volt}$ Ag / Ag<sup>+</sup> (0.2 M),  $E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} = +0.799 \text{ volt}$ 
  - প্রদত্ত তড়িৎদ্বার্থয় সময়য়ে কোষ গঠন করে অর্ধকোষ ও
     কোষ বিক্রিয়া লিখ। [JB'21]
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের তড়িৎরাসায়নিক কোষে Ni ও Ag ধাতুর তড়িৎদ্বার ব্যবহৃত হয়েছে। Ni ধাতুর প্রমাণ জারণ বিভব Ag ধাতুর প্রমাণ জারণ বিভব অপেক্ষা বেশি। তাই কোষ বিক্রিয়ায় Ni ধাতুর তড়িৎদ্বারে জারণ বিক্রিয়া ও Ag ধাতুর তড়িৎদ্বারে বিজ্ঞারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হবে। উদ্দীপকের কোষে যে অর্ধকোষ বিক্রিয়া ও কোষ বিক্রিয়া সংঘটিত হবে তা নিচে সমীকরণসহ উল্লেখ করা হলো:

জারণ অর্ধকোষ বিক্রিয়া:  $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^-$  বিজারণ অর্ধকোষ বিক্রিয়া:  $2Ag^+(aq) + 2e^- \rightarrow 2Ag(s)$  পূর্ণ কোষ বিক্রিয়া:

$$Ni(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$



 $E^{\circ}_{Cr/Cr^{3+}} = +0.74V$  $E^{\circ}_{Sn/Sn^{2+}} = +0.14V$ 

- উদ্দীপকের কোষের কার্যকারিতা সচল রাখতে NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
   এর ভূমিকা অপরিসীম- উক্তিটির যথার্থতা মূল্যায়ন কর।
- (घ) উত্তর: উদ্দীপকের কোষের বিদ্যুৎ নিরপেক্ষতা বজায় রেখে সচল রাখতে NH4NO3 তথা লবণ সেতু এর ভূমিকা অপরিসীয়, NH4NO3 না থাকলে কোষটি দীর্ঘক্ষণ সচল থাকবে না। উদ্দীপকের কোষটিতে Cr ধাতু অ্যানোড ও Sn ধাতু ক্যাথোড হিসেবে কাজ করবে এবং নিয়োক্ত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হবে।

অ্যানোডে জারণ:  $Cr(s) \rightarrow Cr^{3+} + 3e^{-}$ 

ক্যাথোড বিজারণ:  $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$ 

এভাবে অ্যানোড ও ক্যাথোডের মধ্যে ইলেকট্রন চলচলের মাধ্যমে বিদুৎ উৎপাদন হয়।

আমরা জানি, কোনো একটি আয়ন একা থাকতে পারে না। তাই অ্যানোড পাত্রে  $Cr^{3+}$  আয়নের সমপরিমাণ  $SO_4^{2-}$  আয়নের প্রয়োজন হবে। অপরদিকে ক্যাথোড পাত্রে  $Sn^{2+}$  আয়ন Sn(s) হিসেবে জমা হওয়ায়  $SO_4^{2-}$  আয়নমুক্ত হবে। এতে অ্যানোড পাত্রে  $Cr^{3+}$  এবং ক্যাথোড পাত্রে  $SO_4^{2-}$  আয়ন এর অধিকা ঘটবে। ফলে কোষের বিদ্যুৎ নিরপেক্ষতা নষ্ট হয়ে কোষ বন্ধ হয়ে যাবে। এ সমস্যা সমাধান করে  $NH_4NO_3$  যা লবণ সেতু হিসেবে

কাজ করে উভয় পাত্রের আয়নের সমতা বজায় রাখে। কোষ বিক্রিয়া সংঘটিত হওয়ার পর লবণ সেতু থেকে NH‡ আয়ন ক্যাথোড পাত্রের দিকে ধাবিত হবে এবং ক্যাথোড পাত্রের অতিরিজ SO² আয়নকে নিক্রিয় করবে। আবার, একই সাথে লবণ সেতুর NO¾ আয়ন অ্যানোড পাত্রের দিকে ধাবিত হবে এবং আনোড পাত্রে অতিরিজ্ঞ Cr³ আয়নের সাথে যুক্ত হয়ে অ্যানোড পাত্রে অতিরিজ্ঞ Cr³ আয়নের সাথে যুক্ত হয়ে অ্যানোড পাত্রে আয়নের ভারসাম্য রক্ষা করবে। এভাবে লবণ সেতুর NH₄NO¾ লবণটি উভয় পাত্রের আয়নের সমতা বজায় রাখে।

সূতরাং উদ্দীপকের কোষের কার্যকারিতা সচল রাখতে NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> এই ভূমিকা অপরিসীম। অর্থাৎ, প্রশ্নে উল্লিখিত উক্তিটি যথায়থ স<sup>ঠিক।</sup>



[CB'19]

 $A : E_{A/A^{2+}}^{\circ} = +0.76 \text{ V}$  $B : E_{B/B^{2+}}^{\circ} = +0.25 \text{ V}$ 

 $C: E_{D/D^{2+}}^{\circ} = -0.34 \text{ V}$ 

গ্রে A ও C এর সমন্বয়ে গঠিত কোষটির গঠন বিক্রিয়াসহ বর্ণনা কর।

উত্তর:উদ্দীপকে A ও C এর সমন্বয়ে গঠিত কোষটির মধ্যে দিয়ে আয়নের প্রবাহের ফলে তড়িৎ প্রবাহিত হবে।

কোৰ সংকেত: A(s)/A<sup>2+</sup> (aq) ∥ D<sup>2+</sup>(aq)/D(s)

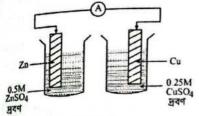
যেহেত্ব, A তড়িৎদ্বারের জারণ বিভব D তড়িৎদ্বারের চেয়ে বেশি, A ধাতুকে অ্যানোড ও D ধাতুকে ক্যাথোড হিসেবে ধরা হয়েছে। এক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট কোষ বিক্রিয়া নিমুরূপ:

জ্যানোড বিক্রিয়া: A(s) → A<sup>2+</sup>(aq) + 2e<sup>-</sup>; E° = 0.76 V ক্যাথোড বিক্ৰিয়া: D<sup>2+</sup>(aq) + 2e<sup>-</sup> → D(s); E° = 0.34 V

সম্পূৰ্ণ কোষ বিক্ৰিয়া: A(s) + D<sup>2+</sup>(aq)

 $A^{2+}(aq) + D(s); E^{\circ} = +1.10V$ 

[DB'17]



 $E_{Zn/Zn^{2+}} = 0.76 \text{ V}$ 

 $E_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34 \text{ V}; T = 25^{\circ}\text{C}$ 

(ঘ) কোষটি হতে অধিক সময় ধরে তড়িং উৎপাদনের ক্ষেত্রে কোনো প্রতিবন্ধকতার সৃষ্টি হবে কি? তোমার মতামত দাও।

## রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০১

উত্তর যেহেতু উদ্দীপকের তড়িৎ রাসায়নিক কোষে কোন লবণ সেতু ব্যবহার করা হয়নি, সেহেতু অধিক সময় ধরে তড়িৎ উৎপাদনে এ কোষে প্রতিবন্ধকতার সৃষ্টি হবে। উদ্দীপকের তড়িৎ রাসায়নিক কোষের জিংক তড়িৎদ্বারের জারণ বিভব বেশি হওয়ায় জিংক দণ্ডটি অ্যানোড হিসেবে কাজ করবে অর্থাৎ জিংক দণ্ড ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে দ্রবণে জিংক আয়নের ঘনত্ব বৃদ্ধি করবে। ফলে সালফেট (SO<sup>2−</sup>) আয়নের ঘনতৃ তুলনামূলকভাবে হ্রাস পাবে। আবার উদ্দীপকের তড়িৎ রাসায়নিক কোষের কপার তড়িৎদ্বারের জারণ বিভব কম হওয়ায় কপার দeটি ক্যাথোড হিসেবে কাজ করবে অর্থাৎ দ্রবণ হতে কপার দণ্ডের কপার জমা হবে। এজন্য দ্রবণে কপার আয়নের ঘনতৃ হ্রাস পাবে। ফলে সালফেট ( $\mathrm{SO}_4^{2-}$ ) আয়নের ঘনত্ব দ্রবণে তুলনামূলকভাবে বৃদ্ধি পাবে। যদি উদ্দীপকের তড়িৎ রাসায়নিক কোষে লবণ সেতু ব্যবহার করা হয় তাহলে লবণ সেতু মধ্যস্থ (যেমন- KCl) অ্যানায়ন ও ক্যাটায়ন যথাক্রমে জারণ অর্ধকোষ ও বিজারণ অর্ধকোষের দিকে ধাবিত হয় এবং অতিরিক্ত চার্জ ঘনতৃকে প্রশমিত করে। ফলে অনেক সময় ধরে এ কোষ হতে তড়িৎ উৎপাদন পাওয়া যায়। কিন্তু উদ্দীপকের কোষে লবণ সেতু ব্যবহার করা হয়নি। ফলে অ্যানোডে জিংক আয়নের পরিমাণ বেড়ে যাবে এবং ক্যাথোডে কপার আয়নের পরিমাণ কমে যাবে। সুতরাং উভয় তড়িৎদ্বারের জারণ ও বিজারণ ক্রিয়া বাঁধাগ্রস্থ হবে এবং অপ্প সময়ের মধ্যে কোষ বিক্রিয়া অর্থাৎ তড়িৎ উৎপাদন বন্ধ হয়ে যাবে।

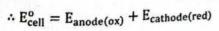
### T-06: তড়িংদ্বার বিভব এবং কোষ বিভব

### Concept

05.

### কোষ বিভব বা তড়িচ্চালক বল:

কোষের অ্যানোডের জারণ বিভব ও ক্যাথোডের বিজারণ বিভবের সমষ্টি হলো কোষ বিভব বা কোষটির তড়িচ্চালক বল (electromotive force বা, emf)। প্রমাণ অবস্থায় এটিকে E<sup>o</sup>cell দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ভোল্টমিটারে রেকর্ডকৃত প্রমাণ অবস্থায় ডেনিয়েল কোষের emf =  $1.10~V_{\rm I}$  তড়িৎ কোষের  ${
m emf}$  কে অর্থাৎ  $E^{
m o}_{
m cell}$  কে নিমুরূপে লেখা হয়।



$$= E_{anode(ox)} - E_{cathode(ox)}$$

$$= -E_{anode(red)} + E_{cathode(red)}$$

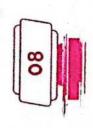
$$= -E_{anode(red)} - E_{cathode(ox)}$$

E<sub>anode(ox)</sub> = অ্যানোডের জারণ বিভব

E<sub>cathode(ox)</sub> = ক্যাথোডের জারণ বিভব

E<sub>anode(red)</sub> = অ্যানোডের বিজারণ বিভব

E<sub>cathode(red)</sub> = ক্যাথোডের বিজারণ বিভব





## Fducat जिल्ला अखिल्या १९०० वि

### সূজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

01.

[DB'23]



 $E^{o}_{Zn/Zn^{2+}} = 0.76 \text{ V}, E^{o}_{Al/Al^{3+}} = 1.66 \text{ V}$ 

- (গ) উদ্দীপকের দ্রবণ Al ধাতুর পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে কিনা? বিশ্লেষণ কর।
- (গ) উত্তর: একটি ধাতব পাত্রে সংরক্ষণের ক্ষেত্রে দুটি বিষয় খেয়াল রাখতে হয়।
  - (i) পাত্রটি অ্যানোড হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে কিনা।
  - (ii) পাত্রটি অ্যানোড হিসেবে ব্যবহৃত হলে বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফর্ত হচ্ছে কিনা।

উদ্দীপকের দ্রবণ Al ধাতুর পাত্রে সংরক্ষণের ক্ষেত্রে Al অ্যানোড হিসেবে ব্যবহৃত হবে এবং দ্রবণে উপস্থিত জিংক ধাতু ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহৃত হবে।

এখানে,

$$E^{o}_{Al/Al^{3+}}=1.66V; \ E^{o}_{Zn^{2+}/Zn}=-0.76V$$
  $E^{o}=E^{o}_{wist}+E^{o}_{fawist}$   $=E^{o}_{Al/Al^{3+}}+E^{o}_{Zn^{2+}/Zn}=1.66+(-0.76)=+0.9>0$  সূতরাং কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত হবে ফলে পাত্র ক্ষয় হতে থাকবে। তাই উদ্দীপকের দ্রবণ  $Al$  ধাতুর পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে না।

- 02.  $X^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow X$ ;  $E^{0} = -0.44V$  [SB'23]  $Y^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Y$ ;  $E^{0} = -0.25V$   $Z^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Z$ ;  $E^{0} = -2.3V$  (গ)  $X \otimes Y$  তড়িৎখার ঘারা গঠিত কোষের বিভব নির্ণয় কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের X ও Y এর বিজারণ বিভব যথাক্রমে -0.44V ও -0.25V। যেহেতু X এর বিজারণ বিভব Y এর চেয়ে কম, তাই কোষ গঠন করলে X এর তড়িৎদার হবে অ্যানোড আর Y হবে ক্যাথোড তড়িৎদার।

আনোডে জারণ বিক্রিয়া:

$$X(s) - 2e^- \rightarrow X^{2+}(aq);$$
  $E^\circ = 0.44V$  ক্যাথোডে বিজারণ বিক্রিয়া:

$$Y^{2+}(aq) + 2e^-) \rightarrow Y(s);$$
  $E^o = -0.25V$  এখানে,  $E^o_{X/X^{2+}} = 0.44 \text{ V};$   $E^o_{Y^{2+}/Y} = -0.25 \text{ V}$  আমরা জানি,

$$E_{ceil}^o = E_{X/X^{2+}}^o + E_{Y^{2+}/Y}^o = (0.44 - 0.25) = +0.19V$$
 সূতরাং,  $X$  ও  $Y$  তড়িংঘার ঘারা গঠিত কোষের বিভব হবে  $+0.19\,V$ ।

03.  $E_{Ag^{+}(aq)/Ag(s)}^{o} = +0.799V$   $E_{Ni^{2+}(aq)/Ni(s)}^{o} = -0.25V$  $E_{Zn^{2+}(aq)/Zn(s)}^{o} = -0.76V$ 

(ঘ) উদ্দীপকের অ্যানোডের দ্রবণটিকে দীর্ঘকাল Zn পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে কিনা? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

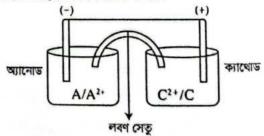
[JB'23]

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের অ্যানোডের অর্ধকোষটি হলো Ni এর।
Zn এর পাত্রে সংরক্ষণ করার সময় Zn দণ্ড অ্যানোড হিসেবে
কাজ করবে এবং Ni দণ্ড ক্যাথোড হিসেবে।
কোষে সংঘটিত বিক্রিয়া:

 $Zn(s)-2e^- o Zn^{2+}(aq)$  (অ্যানোডে জারণ বিক্রিয়া)  $Ni^{2+}(aq)+2e^- o Ni(s)$  (ক্যাথোডে বিজারণ বিক্রিয়া)  $\therefore E^o_{cell}=$  অ্যানোডের জারণ বিভব + ক্যাথোডের বিজারণ বিভব  $=E^o_{Zn/Zn^{2+}}+E^o_{Ni^{2+}/Ni}=+0.76-0.25V=+0.51V$  যেহেতু কোষ বিভব ধনাত্মক তাই সংরক্ষণ করা যাবে না। কারণ কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত হবে।

- (i)  $A/A^{2+}$  :  $E^{\circ} = +0.75 \text{ V}$  [RB'22] (ii)  $B/B^{2+}$  :  $E^{\circ} = +0.40 \text{ V}$ 
  - (ii)  $C/C^{2+}$  :  $E^{\circ} = +0.35 \text{ V}$
  - গে) (i) ও (iii) নং তড়িৎদ্বার দ্বারা লবণ সেতৃসহ কোষ তৈরি করে তার বিভব নির্ণয় কর।
  - (ঘ) B-নির্মিত পাত্রে A ও C এর লবণ এর দ্রবণ রাখনে কোনটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ক্ষয়প্রাপ্ত হবে? বিশ্লেষণ কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং তড়িৎদ্বার দুটি হচ্ছে যথাক্রমে,
  - (i)  $A/A^{2+}$ ;  $E^{\circ} = +0.75 \text{ V}$
  - (ii)  $C/C^{2+}$ ;  $E^{\circ} = +0.35 \text{ V}$

এখানে A এর জারণ বিভব বেশি হওয়ায় এই তড়িৎদ্বারে জারণ ঘটবে এবং C এর বিজারণ ঘটবে।



এখানে.

A এর প্রমাণ জারণ বিভব,  $E^{o}_{A/A^{2+}}=+0.75\,V$  C তড়িৎঘারের প্রমাণ বিজারণ বিভব,  $E^{o}_{C^{2+}/C}=-0.35\,V$  প্রমাণ কোষ বিভব,  $E^{o}_{cell}=?$  আমরা জানি,  $E^{o}_{cell}=E^{o}_{A/A^{2+}}+E^{o}_{C^{2+}/C^{2+}}=+0.75-0.35=+0.40\,V$ সূতরাং, কোণ বিভব হবে  $+0.40\,V$ ।

ন্তর:পাত্র ও দ্রবণের বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত হলেই পাত্রটি ক্ষয় হবে।
র্বা ক্রখনে, B পাত্রে A এর দ্রবণ রাখলে,

এসকল ক্ষেত্রে আমরা পাত্রটিকে অ্যানোড ধরবো, কারণ আনোড জারণ ক্রিয়ায় ক্ষয় হয়]

 $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{B/B^{2+}} + E^{\circ}_{A^{2+}/A}$ 

= +0.40 - 0.75 = -0.35 V (বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত নয়)

অর্থাৎ, এক্ষেত্রে পাত্র ক্ষয় হবে না।

আবার B এর পাত্রে C এর দ্রবণ রাখলে.

 $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{B/B^{2+}} + E^{\circ}_{C^{2+}/C} = +0.40 - 0.35$ 

= +0.05 V (বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত)

্র B এর পাত্রে C এর লবণ রাখলে পাত্র ক্ষয়প্রাপ্ত হবে।

(i)  $Fe(s)/Fe^{2+}(aq) \parallel Cu^{2+}(aq)/Cu(s)$ (ii)  $Ag(s)/Ag^{+}(aq) \parallel Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$  [BB'22]

দেওয়া আছে,  $E^{\circ}_{Fe/Fe^{2+}} = 0.44 \text{ V}$ 

 $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34 \text{ V}; E^{\circ}_{Ag/Ag^{+}} = -0.799 \text{ V}$  $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 \text{ V}$ 

(ध) উদ্দীপকের কোন কোষ বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফৃর্তভাবে ঘটবে?
 গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

ছ) উত্তর:(i) নং কোষ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে

 $E_{\text{cell}}^{o} = E_{\text{ox(anode)}} + E_{\text{red(cathode)}}$ 

 $= E_{Fe/Fe^{2+}}^{o} + E_{Cu^{2+}/Cu}^{o}$ 

= +0.44 + 0.34 = +0.78V

যেহেতু, E<sup>o</sup>cell ধনাত্মক। তাই কোষ বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে।

(ii) নং কোষ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে

86.

 $E_{cell} = E_{ox}(anode) + E_{red}(cathode)$ 

 $= E_{Ag/Ag+}^{o} + E_{Zn^{2+}/Zn}^{o}$ 

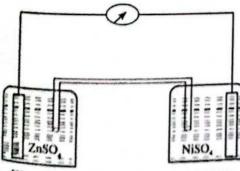
=-0.799+(-0.76)=-1.559V

যেহেতু E<sub>cell</sub> ঋণাত্মক। তাই কোষ বিক্রিয়াটি স্বতঃস্কৃতভাবে ঘটবে না।

উপরের গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে দেখা যায়, উদ্দীপকের 1 নং কোষ বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে।

[JB'22]

08.



 $[T = 25^{\circ}C; E^{\circ}_{Zn/Zn^{2+}} = +0.76 V;$ 

 $E^{\circ}_{NI/NI^{2+}} = +0.25 \text{ V}, E^{\circ}_{M/M^{3+}} = +1.66 \text{ V}$ 

<sup>(গ)</sup> উদ্দীপক কোষটির emf নির্ণয় কর।

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

গ) উত্তর এখানে, প্রমাণ কোষটির জারণ বিভব,  $E_{ox}^{o}=E_{Zn/Zn^{2+}}^{o}=+0.76~V$  কোষটির প্রমাণ বিজারণ বিভব,  $E_{red}^{o}=E_{Ni^{2+}/Ni}^{o}=-0.25~V$  কোষের প্রমাণ বিভব বা emf,  $E_{cell}^{o}=?$  আমরা জানি,  $E_{cell}^{o}=E_{ox(anode)}^{o}+E_{red(Cathode)}^{o}$   $E_{cell}^{o}=E_{Zn/Zn^{2+}}^{o}+E_{Ni^{2+}/Ni}^{o}$  =+0.76-0.25=+0.51~V  $\therefore$  কোষটির emf +0.51~V

া
 নিচের তথ্যসমূহ লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:
 A(s)/A<sup>2+</sup>(0.5M) || B<sup>2+</sup>(0.3M)/B(s) || [RB'21]

(i)  $E_{A^{2+}/A}^{\circ} = -0.76 \text{ V}$ 

(ii)  $E_{B^{2+}/B}^{\circ} = +0.34 \text{ V}$ 

(iii)  $E^{\circ}_{C^{+}/C} = -0.79 \text{ V}$ 

 ইলেকট্রোড i, ii ও iii ঘারা গঠিত সম্ভাব্য কোষগুলোর কোনটি থেকে অধিক পরিমাণ বিদ্যুৎ উৎপল্প হবে যুক্তি দাও।

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের (i) ও (ii) এর জন্য সংঘটিত বিক্রিয়া:  $A(s) + B^{2+}(aq) \longrightarrow A^{2+}(aq) + B(s)$ ∴  $E_{cell}^{o} = E_{A/A}^{o} + E_{B^{2+}/B}^{o} = 0.76 + 0.34 = +1.1 \text{ V}$ 

আবার, নার্নস্ট সমীকরণ অনুসারে, 
$$E_{cell}=E_{ell}^0-\frac{RT}{nF}ln\frac{[A^{2+}]}{[B^{2+}]}=1.1-\frac{8.314\times298}{2\times96500}ln\frac{0.5}{0.3}=+1.09~V$$

(ii) ও (iii) এর জন্য সংঘটিত বিক্রিয়া:

2C + B<sup>2+</sup> → B + 2C<sup>+</sup> [C এর জারণ বিভব, B থেকে বেশি হওয়ার C কে অ্যানোড ধরা হয়েছে]

 $E^{\circ}_{cell} = 0.79 + 0.34 = 1.13 \text{ V}$ 

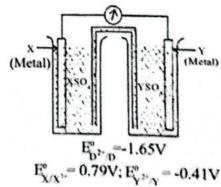
(i) ও (iii) এর সংঘটিত বিক্রিয়া:

 $2C + A^{2+} \rightarrow 2C^{+} + A$  [C এর জারণ বিভব, A এর জারণ বিভবের চেয়ে বেশি হওয়ার C কে অ্যানোড ধরা হয়েছে]

 $E^{\circ}_{cell} = 0.79 - 0.76 = 0.03 \text{ V}$ 

উপরের গাণিতিক বিশ্লেষণ হতে দেখা যায়, (iii) নং তড়িৎদ্বারকে অ্যানোড ও (ii) নং তড়িৎদ্বারকে ক্যাথোড ধরা হলে সর্বাধিক পরিমাণ বিদ্যুৎ উৎপন্ন হবে।

[Din.B'19]



(গ) উদ্দীপকের কোষটির কোষ বিক্রিয়া উল্লেখপূর্বক তড়িচ্চালকবল নির্ণয় কর।

### HSC प्रभुकाश्क २०२०

উত্তর: উদ্দীপকের কোষটির কোষ বিক্রিয়া উল্লেখ করে তার emf নিৰ্ণয় করা হলো

কোষ বিক্রিয়া: উদ্দীপকে X/X<sup>2+</sup> তড়িৎদ্বার হলো অ্যানোড Y/Y<sup>2+</sup> তড়িংদার হলো ক্যাথোড। কারণ X ধাতুর প্রমাণ জারণ বিভব Y ধাতুর প্রমাণ জারণ বিভব থেকে বেশী।

ক্যাপোড: 
$$Y^{2+} + 2e^- \longrightarrow Y$$
  
 $X + Y^{2+} \longrightarrow Y + X^{2+}$ 

emf নিপন্ন E° cell = E<sub>X/X²+</sub> + E<sub>Y²+/Y</sub> = (0.79 - 0.41)V = +0.38 V; যা উক্ত কোষটির emf

09.

- (i)  $E_{A^{2+}(aq)/A(s)}^{0} = +0.20 \text{ Volt}$
- [All B'18]
- (ii)  $E_{B^{2+}(aq)/B(s)}^{o} = -0.62 \text{ Volt}$
- (iii)  $E_{\chi^{2+}(aq)/X(s)}^{o} = -0.80 \text{ Volt}$

- (ঘ) B<sup>2+</sup> এর দ্রবণ, 'A' এবং 'X' ধাতু নির্মিত কোন পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে? গাণিতিক যুক্তি দাও।
- উত্তর: A ধাতু ও B<sup>+</sup> দ্রবণে সংঘটিত কোষ বিক্রিয়া: (可)

Education प्रायम् विकास स्थापि क

$$A(s) + B^{2+}(aq) \rightarrow B(s) + A^{2+}(aq)$$

$$E^{\circ}_{Cell} = E^{\circ}_{A/A^{2+}} + E^{\circ}_{B^{2+}/B}$$

$$= -0.2 - 0.62 = -0.82 \text{ V}$$

 বিক্রিয়া অম্বতঃস্ফূর্ত। অর্থাৎ B<sup>2+</sup> এর দ্রবণ A-ধাতু নির্মিক পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে।

আবার, X ধাতু ও B+ দ্রবণে সংঘটিত কোষ বিক্রিয়া:

$$X(s) + B^{2+}(aq) \rightarrow B(s) + X^{2+}(aq)$$

 $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{X/X^{2+}} + E^{\circ}_{B^{2+}/B} = 0.8 - 0.62 = +0.18 \text{ V}$ 

∴ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত। অর্থাৎ B<sup>2+</sup> এর দ্রবণ X ধাতৃ নির্মিত্ত পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে না।

#### নিজে করো

 $X^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow X$ ;  $E^{0} = -0.44V$ 10.

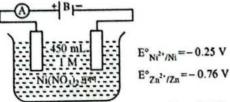
[SB'23]

$$Y^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Y; E^{o} = -0.25V$$

- $Z^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Z; E^{0} = -2.3V$
- (ঘ) Y<sup>2+</sup> আয়নের দ্রবণকে Z-ধাতু নির্মিত পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে কিনা, তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

11.

[MB'23]

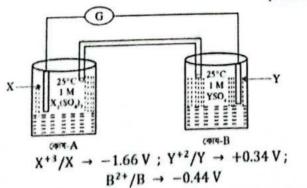


- (ঘ) উদ্দীপকের তড়িৎবিশ্লেষ্যের দ্রবণটিকে দীর্ঘদিন দস্তাপাত্রে সংরক্ষণ সম্ভব হবে কি-না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- $Zn(s) + Ni^{2+}(aq)(0.1 \text{ M}) \rightarrow Zn^{2+}(aq)(0.1 \text{ M}) + Ni(s)$  $Z_{\rm n}$  এর প্রমাণ জারণ বিভব  $= 0.76\,{
  m V}$  এবং  $E_{\rm cell}^{\rm o} = 0.51\,{
  m V}$ .
  - (ঘ) Zn এর পাত্রে FeSO4 দ্রবণ রাখা যাবে কী? গাণিতিকভাবে [SB'22]

বিশ্লেষণ কর।  $[E_{Fe^{2+}/Fe}^{o} = -0.44 \text{ V}]$ 

13.

[BB'22]



(ঘ) A কোষের YSO4 এর দ্রবণ B ধাতুর পাত্রে সংরক্ষণ করা गार्व कि-ना? विरन्नयं कत।

14.

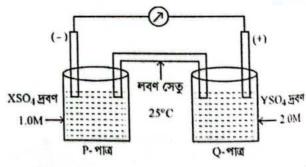
15.

[CB'22; RB'17]

কতিপয় ধাতুর বিজারণ বিভব এর মান নিম্নে দেয়া হল -

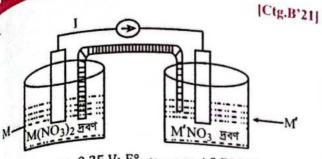
- (i)  $A^{2+}$  (aq) / A(s) = +0.40 V,
- (ii)  $B^{3+}(aq) / B(s) = +1.66 V$ ,
- (iii)  $P^{2+}(aq) / P(s) = +0.44 V$ ,
- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত (i) নং দ্রবণ ও (ii) নং দ্রবণকে লব্দ সেতু দ্বারা সংযোগ করে গঠিত কোষের মোট কোষ বিভব নির্ণয় কর।
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত (iii) নং দ্রবণকে 'A' ও 'B' ধারুর নির্মিত পাত্রের কোনটিতে রাখা নিরাপদ? সক্রিয়তার ক্রম দিয়ে বিশ্লেষণ কর।

[RB'21]



[X ও Y এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 55.85 ও 63.50] দেওয়া আছে,  $E^{\circ}_{X^{2+}/X} = -0.44 \text{ V}, E^{\circ}_{Y^{2+}/Y} = +0.34 \text{ V}.$  $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 \text{ V}$ 

 উদ্দীপকের অ্যানোডের দ্রবণটিকে জিংক নির্মিত পাত্রে দীর্ঘক্ষা সংরক্ষণ করা যাবে কি-না \_ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

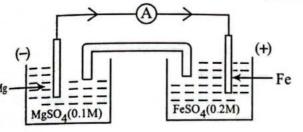


$$E^{\circ}_{M^{2+}/M} = 0.25 \text{ V}; E^{\circ}_{M'^{+}/M'} = +0.799 \text{ V}$$

$$43^{\circ} E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76 \text{ V}$$

- (গ) উদ্দীপকের কোষটির কোষ বিক্রিয়া উল্লেখপূর্বক e. m. f
- A এর জারণ বিভব +1.66 V, A এর জারণ মান = +3
  - B এর জারণ বিভব +0.76 V, B এর জারণ মান = + 2
  - C এর জারণ বিভব -0.80 V, C এর জারণ মান =+1
  - (ध) উদ্দীপকের B দ্বারা নির্মিত পাত্রে  $C_2SO_4$  ও  $A_2(SO_4)_3$ দ্রবণের কোনটি দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করা যাবে? ব্যাখ্যা কর।

[CB'21]

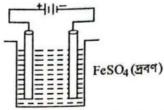


## Educationblog24.com

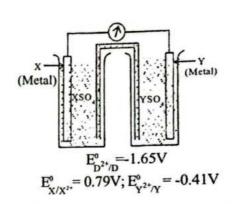
রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

$$E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = -2.36 \text{ V}; E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44 \text{ V}$$
  
 $E^{\circ}_{Sn^{2+}/Sn} = -0.14 \text{ V}$ 

- টিনের পাত্রে বাম তড়িৎদ্বারের তরলটি রাখা যাবে কি?
   গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।
- 19.  $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu^{m+0.34V}}$ ;  $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn^{m-0.76V}}$ ;  $E^{\circ}_{Fe/Fe^{2+m+0.44V}}$  [MB'21]



(घ) উদ্দীপকের দ্রবণটি জিঙ্ক পাত্র ও কপার পাত্রের মধ্যে কোনটিতে রাখা যাবে? তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর।



(ঘ) উদ্দীপকের অ্যানোডের দ্রবণকে D-এর পাত্রে সংরক্ষণ করা যাবে কি না– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। [Din.B'19

#### T-07: নার্নস্ট সমীকরণ এবং গিবসের মুক্তশক্তি

20.

### Concept

ন্ত্রি, কোনো তড়িৎ রাসায়নিক কোষ অ্যানোড A ও ক্যাথোড B দ্বারা গঠিত। যেখানে, x ও y হলো মোল সংখ্যা। A হতে পারে Al, Mg, Ca আদি। B হতে পারে Ag, Au, Hg, H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> ইত্যাদি। তাহলে কোষ বিক্রিয়াটি হবে:

$$xA(s) + yB^{m+}(aq) \rightleftharpoons xA^{n+}(aq) + yB(s)$$

ৰ্থিৎ অ্যানোড হতে ধাতু A এর প্রতি n সংখ্যক ইলেকট্রন ত্যাগ করে A<sup>n+</sup> আয়ন হিসেবে দ্রবণে নিমজ্জিত হয়। অন্যদিকে ক্যাথোডের দ্রবণের <sup>তি B™+</sup> আয়ন m সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে ক্যাথোডে জমা হয়। এই তড়িৎ রাসায়নিক কোষের ক্ষেত্রে নার্নস্ট সমীকরণ হবে:

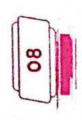
$$E_{cell} = E_{cell}^{0} - \frac{RT}{nxF} ln \frac{[A^{n+}]^{x} [B]^{y}}{[A]^{x} [B^{m+}]^{y}} ... ... ... (i)$$

$$E_{cell} = E_{cell}^0 - \frac{RT}{myP} ln \frac{[A^{n+}]^x \cdot [B]^y}{[A]^x \cdot [B^{m+}]^y} \dots \dots (ii)$$

্রীয়, মোট ইলেকট্রনের আদান-প্রদান = nx = my

ৰান, কোষটির বিক্রিয়া ধ্রুবক 
$$Q = \frac{[A^{n+}]^x [B]^y}{[A]^x [B^{m+}]^y}$$

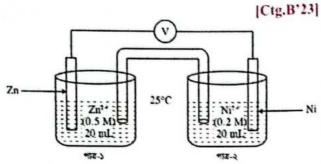
বি.দ্র: প্রমাণ অবস্থায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদে যদি কঠিন কিংবা তরল পদার্থ থাকে তবে তাদের সক্রিয় ভর 1 ধরে নেওয়া হয়। তাই [A] = 1 এবং [B] = 1 এবং এক্ষেত্রে উৎপাদ এবং বিক্রিয়কের আয়নসমূহের ঘনমাত্রাই বিবেচ্য।



## Educati वित्राक्ष शास्त्र विकाय का

## সৃজনশীল প্রশ্ন (গ ও ঘ)

01.



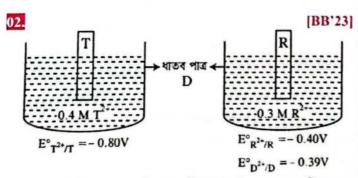
$$E_{Zn^{2+}(aq)/Zn(s)}^{o} = -0.76 \text{ V}$$
  
 $E_{Ni^{2+}(aq)/Ni(s)}^{o} = -0.25 \text{ V}$ 

- (ঘ) উদ্দীপকের কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফৃর্তভাবে ঘটবে কি? গাণিতিক যুক্তি দাও।
- (ঘ) উত্তর: এখানে, তাপমাত্রা, T = 298K  $[Zn^{2+}] = 0.5M; [Ni^{2+}] = 0.2M$   $E^o_{cell} = অ্যানোডের জারণ মান + ক্যাথোডের বিজারণ মান
  <math display="block">= E^o_{Zn/Zn^{2+}} + E^o_{Ni^{2+}/Ni} = (0.76 0.25) = 0.51V$ সংঘটিত কোষ বিক্রিয়া:

 $Zn(s) + Ni^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Ni(s)$  আমরা জানি.

$$\begin{split} E_{cell} &= E_{cell}^{o} - \frac{RT}{eF} ln \frac{[Zn^{2+}]}{[Ni^{2+}]} \\ &= 0.51 - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} ln \left(\frac{0.5}{0.2}\right) = +0.4982V \end{split}$$

যেহেতু  $E_{cell}$  এর মান ধনাত্মক তাই কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটে।



- (গ) উদ্দীপকের অর্ধকোষ দৃটি ঘারা সৃষ্ট কোষের তড়িচ্চালক বল হিসাব কর।
- (গ) উত্তর: উদ্দীপকের অর্ধকোষ দৃটির উভয়েরই ঘনমাত্রা 1M নয়
  সূতরাং কোষের তড়িৎচালক বল নির্ণয়ে নার্নস্ট এর সমীকরণ
  ব্যবহার করতে হবে।
  অর্ধকোষ দৃটির ক্ষেত্রে সংঘটিত বিক্রিয়া:
  T(s) 2e<sup>-</sup> T<sup>2+</sup>(aq) [জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া]
  R<sup>2+</sup>(aq) + 2e<sup>-</sup> R(s) [বিজ্ঞারণ অর্ধ-বিক্রিয়া]

নার্নস্ট সমীকরণ অনুসারে,

$$E_{cell}=E_{cell}^{o}-\frac{RT}{eF}\ln\frac{[T^{2+}]}{[R^{2+}]}$$
 $E=E_{T/T^{2+}}^{o}+E_{R^{2+}/R}^{o}-\frac{8.314\times298}{2\times96500}\ln\frac{0.4}{0.3}$ 
[এক্ষেত্রে স্ট্যান্ডার্ড তাপমাত্রা 25°C ধরা হয়েছে]
 $=(0.80-0.40)-0.0037=+0.396~V$ 
সূতরাং উদ্দীপকের অর্ধকোষ দৃটি দ্বারা সৃষ্ট কোষের তড়িছান্তর বল  $=0.396~volt$ 

03. 600 mL 0.4 M

Zn (NO3)2

[CB'23]

• একটি তড়িং কোষের কোষ সংকেত নিমুক্তপ:

[A/A<sup>2+</sup>(0.05 M) | | B<sup>+</sup> (0.01 M) | B

(A ও B তড়িংছারের জারণ বিভব যথাক্রমে +1.18 V এবং -0.80 V)

(গ) 30°C তাপমাত্রায় উদ্দীপকের কোষটির ই.এম.এফ নির্দ্ব কর।

(গ) উত্তর: উদ্দীপকের আলোকে:  $E^o_{A/A^{2+}}=+1.18V$   $E^o_{B/B^+}=-0.80V\Rightarrow E^o_{B^+/B}=+0.80V$  কোষ বিক্রিয়া:  $A(s)+2B^+(aq)\to A^{2+}(aq)+2B(s)$  এখানে,

$$E_{\rm cell}^{\rm o}=E_{\rm A/A^+}^{\rm o}+E_{\rm B^+/B}^{\rm o}=(1.18+0.8){
m V}$$
  ${
m A^+}$  আয়নের ঘনমাত্রা,  ${
m [A^+]}=0.05~{
m M}$   ${
m B^+}$  আয়নের ঘনমাত্রা,  ${
m [B^+]}=0.01~{
m M}$ 

তাপমাত্রা, T = (30 + 273)K = 303 K

কোষের emf, E<sub>cell</sub> =?

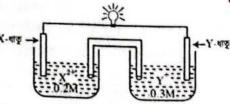
নার্নস্ট সমীকরণ অনুসারে,

$$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{o} - \frac{RT}{eF} \ln \frac{[A^{2+}]}{[B^{+}]^{2}}$$

$$= (1.18 + 0.8) - \frac{8.314 \times 303}{2 \times 96500} \ln \left(\frac{0.05}{(0.01)^{2}}\right) = +1.8989V$$

∴ কোষটির emf = 1.8989 V

[Din.B<sup>23</sup>]



X ও Y এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 28 ও 47  $E^o_{X^{2+}/X} = -0.25V; E^o_{Y^{+}/Y} = +0.80V$ 

(ঘ) কোষটির Y<sup>+</sup> আয়নের ঘনমাত্রা 1.5M হলে বৈদ্যুতিই বাতিটির উজ্জ্বলতার পরিবর্তন হবে কি-না? গাণিতিকতারে বিশ্লেষণ কর।

04.

স্তুত্তর: উদ্দীপকের সংঘটিত কোষ বিক্রিয়া:

$$X(s) + 2Y^{+}(aq) \longrightarrow X^{2+}(aq) + 2Y(s)$$
 এখানে, তাপমাত্রা,  $T = 298 \text{ K}$ 

$$E_{\text{cell}}^0 = E_{\text{X/X}^{2+}}^0 + E_{\text{Y}^{2+}/\text{Y}}^0 = (0.25 + 0.80)$$

$$X^{2+}$$
 আয়নের ঘনমাত্রা,  $[X^{2+}] = 0.2 \text{ M}$ 

$$Y^{+}$$
 আয়নের ঘনমাত্রা,  $[Y^{+}] = 0.3 \text{ M}$ 

$$E_1 = ?$$

)म **ट्या** 

$$E_1 = E_{cell}^0 - \frac{RT}{eF} ln \frac{[X^{2+}]}{[Y^+]^2}$$

$$= E_{X/X^{2+}}^{o} + E_{Y^{+}/Y}^{o} - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} \ln \left( \frac{0.2}{0.3^{2}} \right)$$

$$= 0.25 + 0.80 - 0.010250 = 1.0397 \text{ V}$$

এখানে.

$$E_{\text{cell}}^{o} = E_{\text{X/X}^{2+}}^{o} + E_{\text{Y}^{+}/\text{Y}}^{o} = (0.25 + 0.8) = +1.05 \text{ V}$$

$$Y^+$$
 আয়নের ঘনমাত্রা,  $[Y^+] = 1.5 M$ 

কোষের পরিবর্তিত emf, E2 =?

২য় ক্ষেত্রে.

$$E_2 = 1.05 - \frac{RT}{eF} \ln \left( \frac{0.2}{1.5^2} \right) = 1.08107 \text{ V } [E_2 > E_1]$$

যেহেতু কোষ বিভবের মান বেড়ে গেছে তাই উজ্জ্বলতা বাড়বে।

05. 50 mL

+.01 M

.05 M

25°C তাপমাত্রায়  $E^o_{Zn/Zn^{2+}} = 0.76 \ V$  ও

$$E_{Ag/Ag^+}^o = -0.79 \text{ V}$$

- (ঘ) উদ্দীপকের পাত্র-1 ও পাত্র-2 দ্বারা গঠিত কোষে স্বতঃস্ফূর্তভাবে বিদ্যুৎ উৎপাদন হবে কিনা? বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: 1 ও 2 নং পাত্র দ্বারা গঠিত কোষে নিমুরূপ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।

অ্যানোড:

$$Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$$

$$2Ag^+ + 2e \longrightarrow 2Ag(s)$$

সামগ্রিক বিক্রিয়া:  $Zn(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ 

আমরা জানি.

$$E_{\text{Cell}} = E_{\text{Cell}}^0 - \frac{RT}{eF} \ln \frac{[Zn^{2+}]}{[Ag^+]^2}$$

$$= E_{0x(anode)}^{0} + E_{Red(cathode)}^{0} - \frac{RT}{eF} ln \frac{[Zn^{2+}]}{[Ag^{+}]^{2}}$$

$$= +0.76 + 0.79 - \frac{8314 \times 298}{2 \times 96500} \ln \frac{[0.01]}{[0.05]^2}$$

E<sub>Cell</sub> = +1.53 V [E<sub>Cell</sub> ধনাত্মক হওয়ায় বিক্রিয়া স্বতঃস্ফ্র্ত]

<sup>্ স্বত</sup>ঃস্ফৃৰ্তভাবে বিদ্যুৎ উৎপাদন হবে।

## রসায়ন ২য় পত্ত: অধ্যায়-০৪



 $Zn(s) + Ni^{2+}(aq)(0.1 M) \rightarrow Zn^{2+}(aq)(0.1 M) + Ni(s)$ Zn এর প্রমাণ জারণ বিভব =0.76~V এবং  $E_{cell}^o=0.51~V.$ 

(গ) 25°C তাপমাত্রায় Ni<sup>2+</sup>(aq)(0.1 M) → Ni(s) এর

অর্ধকোষ বিভব নির্ণয় কর।

উত্তর: এখানে, কোষের প্রমাণ কোষ বিভব,  $E_{cell}^o=0.51~V$ Zn এর প্রমাণ জারণ বিভব,  $E_{Zn/Zn^{2+}}^{o}=0.76~V$ 

Ni এর প্রমাণ বিজারণ বিভব =?

$$E_{cell}^{o} = E_{Zn/Zn^{2+}}^{o} + E_{Ni^{2+}/Ni}^{o}$$

$$\Rightarrow 0.51 = 0.76 + E_{Ni^{2+}/Ni}^{0} \Rightarrow E_{Ni^{2+}/Ni}^{0} = -0.25$$

আবার, 
$$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Ni(s)$$

এখানে, [Ni] = 1 (কঠিন পদার্থের সক্রিয় ভর)

Ni এর তুল্য সংখ্যা, e = 2

 $Ni^{2+}$  আয়নের ঘনমাত্রা,  $[Ni^{2+}] = 0.1 M$ 

তাপমাত্রা, T = (273 + 25)K = 298 K

অর্ধকোষ বিভব, E<sub>Ni<sup>2+</sup>/Ni</sub> =?

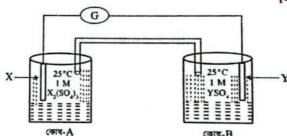
অর্থকোষ বিভব  $E_{Ni^{2+}/Ni} = E_{Ni^{2+}/Ni}^{o} - \frac{RT}{eF} ln \frac{[Ni]}{[Ni^{2+}]}$ 

 $=-0.25 - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} \ln \frac{1}{0.1} = -0.27956 \text{ V}$ 

07.

[SB'22]

[BB'22]



 $X^{+3}/X \rightarrow -1.66 \text{ V} ; Y^{+2}/Y \rightarrow +0.34 \text{ V};$ 

 $B^{2+}/B \rightarrow -0.44 V$ 

গে) A কোষটির E.M.F নির্ণয় কর।

উত্তর: A কোষটির  $EMF = E_{cell}$ (1)

$$E_{cell} = E_{cell}^o - \frac{RT}{eF} \ln \frac{[\Im e পাদ আয়ন]}{[\Im \ker \mathop{\mathrm{pr}} }$$

A কোষের ক্ষেত্রে, X অ্যানোড হিসাবে কাজ করছে

অ্যানোড: জারণ অর্ধকোষ বিক্রিয়া:  $2X(s) \rightarrow 2X^{3+}(aq) + 6e$ 

$$E_{\text{cell}} = E_{\text{X/X}^{3+}}^{\text{o}} - \frac{\text{RT}}{\text{eF}} \ln \frac{[\text{X}^{3+}]}{[\text{X}]}$$
$$= +1.66 - \frac{8.314 \times 298}{3 \times 96500} \ln \frac{2}{1}$$

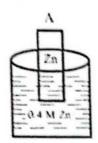
(কঠিন পদার্থের সক্রিয় ভর সর্বদা 1)

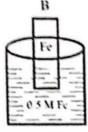
 $EMF = E_{cell} = +1.654 V$ 

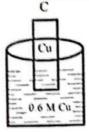
∴ নির্ণেয় কোষটির EMF হবে +1.654 V

## Education श्री कि जिस्सी - व्य









$$\begin{split} E^{\circ}_{~2n/2n^{2+}} &= +0.76V; \ E^{\circ}_{~Fe/Fe^{2+}} = +0.44 \ V \\ E^{\circ}_{~Cu/Cu^{2+}} &= -0.34 \ V \end{split}$$

- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত কোন দৃটি অর্থকোষ দারা সৃষ্ট কোষের EMF° এর মান সবচেয়ে অধিক? বিশ্লেষণ কর।
- (ঘ) উত্তর: T = 298 K ধরে A ও B দারা সৃষ্ট কোষের EMFAB  $E_{AB}^{o} = E_{Zn/Zn^{2+}}^{o} + E_{Fe^{2+}/Fe}^{o} - \frac{RT}{eF} ln \frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]}$  $= +0.76 - 0.44 - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} \times \ln \frac{0.4}{0.5} = +0.32 \text{ V}$ B ও C কোষের ক্ষেত্রে.

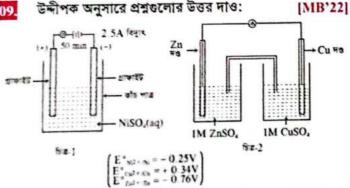
$$\begin{split} E^{\sigma}_{BC} &= E^{\sigma}_{Fe/Fe^{2+}} + E^{\sigma}_{Cu^{2+}/Cu} - \frac{RT}{eF} ln \left( \frac{[Fe^{2+}]}{[Cu^{2+}]} \right) \\ &= +0.44 + 0.34 - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} \times ln \frac{0.5}{0.6} = +0.78 \text{ V} \end{split}$$

A ও C কোষের ক্ষেত্রে,

$$E_{AC}^{o}=E_{Zn^{2+}/Zn}^{o}+E_{Cu^{2+}/Cu}^{o}-\frac{RT}{eF}\ln\left(\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}\right)$$

$$=+0.76+0.34-\frac{8.314\times298}{2\times96500}\times\ln\frac{0.4}{0.6}=+1.1052\,V$$
 এখানে,  $E_{AC}^{o}>E_{BC}^{o}>E_{AB}^{o}$  অর্থাৎ A ও C ছারা গঠিত কোষের EMF বেশি।

উদ্দীপক অনুসারে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: 09.

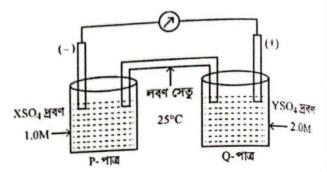


- উদ্দীপকের চিত্র-2 এর কোষটির কোষ বিভবের মান নির্ণয় কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের চিত্র-২ এ সংঘটিত বিক্রিয়া:  $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Zn^{2+}$ প্ৰমাণ অবস্থায় কোষ বিভব:  $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{Zn/Zn^{2+}} + E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = -(-0.76) + 0.34 = 1.1V$ নার্নস্টের সমীকরণ হতে পাই.  $E = E_{cell}^0 - \frac{RT}{c_1} ln \frac{|Zn^{2+}|}{|Cn^{2+}|}$  [यचन,  $T = 25^{\circ}C = 298K$ ]

$$= 1.1 - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} \ln \left(\frac{1}{1}\right) = 1.1 - \frac{0.0592}{2} \ln (1)$$
  
= 1.1 - 0 = 1.1 V

.: উদ্দীপকের চিত্র-২ এর কোষটির নির্ণেয় কোষ বিভব 1.1 V

উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: [RB'21] 10.



[X ও Y এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 55.85 ও 63.50] দেওয়া আছে,  $E^{\circ}_{X^{2+}/X} = -0.44 \text{ V}$ ,  $E_{Y^{2+}/Y}^{\circ} = +0.34 \text{ V}, \ E_{Zn^{2+}/Zn}^{\circ} = -0.76 \text{ V}$ (গ) উদ্দীপকের কোষটির e.m.f নির্ণয় কর।

উত্তর: উদ্দীপকের কোষে সংঘটিত বিক্রিয়া নিমুরূপ: (1) অ্যানোডে জারণ:  $X(s) \rightarrow X^{2+}(aq) + 2e^{-}$ ক্যাথোডে বিজারণ: Y<sup>2+</sup>(aq) + 2e<sup>-</sup> → Y(s) এখানে,  $EMF = E_{cell}$  $E_{\text{cell}}^{\text{o}} = +0.44 + 0.34 = +0.78V$ নার্নস্ট সমীকরণ অনুসারে,  $E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\text{o}} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[X^{2+}]}{[Y^{2+}]}$ 

$$E_{cell} = E_{cell}^{o} - \frac{N1}{nF} \ln \frac{N1}{[Y^{2+}]}$$

$$= 0.78 - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} \ln \frac{1}{2} = +0.789 \text{ V}$$
.: উদ্দীপকের কোষ্টির নির্ণেয় emf এর মান 0.789 V

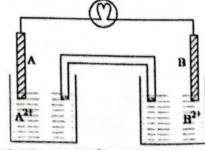
নিচের তথ্যসমূহ লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও: 11.  $A(s)/A^{2+}(0.5M) \parallel B^{2+}(0.3M)/B(s)$ 

(i) 
$$E_{A^{2+}/A}^{\circ} = -0.76 \text{ V}$$

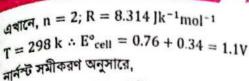
(ii) 
$$E_{B^{2+}/B}^{\circ} = +0.34 \text{ V}$$

(iii) 
$$E^{\circ}_{C^{+}/C} = -0.79 \text{ V}$$

- (গ) উদ্দীপকের কোষটির কোষ ডায়াগ্রাম অংকন করে কোষ বিক্রিয়াটির স্বতঃস্ফুর্ততা ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর: উদ্দীপকের কোষটি নিমুরূপ: (1)

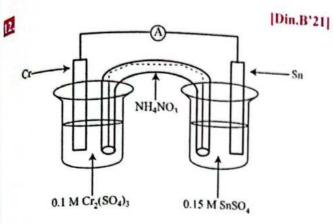


কোষ ডায়াগ্রাম: A(s)/A2+ || B2+(aq)/B(s) विकिसा: A + B2+ → A2+ + B



$$E_{cell} = E^{\circ}_{cell} - \frac{RT}{eF} ln \frac{[A^{2+}]}{[B^{2+}]}$$

$$= 1.1 - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} ln \frac{0.5}{0.3} = +1.093V$$
যেহেডু  $E_{cell}$  (+ve) তাই বিক্রিয়াটি স্বতঃম্পূর্ত।



$$E^{\circ}_{Cr/Cr^{3+}} = +0.74V$$

$$E^{\circ}_{Sn/Sn^{2+}} = +0.14V$$

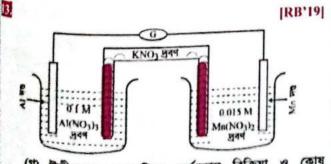
(গ) উদ্দীপকের কোষটির তড়িচ্চালক বল নির্ণয় কর।

উত্তর: উদ্দীপকের কোষটির কোষ বিক্রিয়া-

$$E^{\circ}_{Sn^{2+}/Sn} = -0.14V$$
;  $[Cr^{3+}] = 2 \times 0.1 M = 0.2 M$   
 $[Sn^{2+}] = 0.15M$ ;  $e = 6$ ;  $T = 298 K$ 

নার্নস্ট সমীকরণ অনুসারে,

নির্ণেয় তড়িচ্চালক বল 0.589 V



(গ) উদ্দীপকের কোষটিতে অর্থকোষ বিক্রিয়া ও কোষ বিক্রিয়াটি লেখ।

## Educationblog24.com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

(গ) উত্তর: উদ্দীপ্রের কোষ্টিতে অ্যানোড হিসেবে AI ও ক্যাপ্রোড হিসেবে Mn কাজ করবে।

অ্যানোড: 2AI(s) → 2AI<sup>3+</sup>(aq) + 6e<sup>-</sup>

ক্যাথোড: 3Mn<sup>2+</sup>(aq) + 6e<sup>-</sup> → 3Mn(s)

সামগ্রিক বিক্রিয়া:

2AI(s) + 3Mn<sup>2+</sup>(aq) → 2AI<sup>3+</sup>(aq) + 3Mn(s)

এখানে, R = 8.314 J mol<sup>-1</sup>k<sup>-1</sup>

T = 298 K, e = 6, F = 96500 C

∴ E<sub>cell</sub> = E<sup>o</sup><sub>AI/AI<sup>3+</sup></sub> + E<sup>o</sup><sub>Mn<sup>2+</sup>/Mn</sub> −  $\frac{\kappa T}{eF} ln \frac{[AI^{3+}]^2}{[Mn^2+I^3]}$ = +1.66 + (-1.18) −  $\frac{8.314 \times 298}{6 \times 96500} ln \frac{(0.1)^2}{(0.015)^3}$  = 0.4458 V

ি নিয়ের কোষটির কোষ বিভব + 0.42 V। [BB'19]
Pt, H<sub>2</sub>(g) (1 atm, 25°C)/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) ||
CuSO<sub>4</sub>(aq)(0.1M)/Cu

 (ঘ) উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় সম্ভব কী? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর ।

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপক অনুসারে কোষ বিক্রিয়া:  $\begin{array}{l} H_2 + CuSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + Cu: H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-1} \\ \text{এখানে, } E_{12/H^+}^0 = 0 \text{ V } : E_{Cu^{2+}/Cu}^0 = 0.34 \text{ V} \\ \text{[Cu$^{2+}$]} = 0.1 \text{ M, } P_{H_2} = 1 \text{ atm; } \text{[H$^{+}$]} = ? \\ \text{নার্নস্ট সমীকরণ অনুসারে,} \end{array}$ 

$$E_{cell} = E_{cell}^{o} - \frac{RT}{eF} ln \frac{[H^{+}]^{2}}{[Cu^{2+}] \times P_{H_{2}}}$$

$$\Rightarrow 0.42 = E_{H_{2}/H^{+}}^{o} + E_{Cu^{2+}/Cu}^{o} - \frac{RT}{2F} ln \frac{[H^{+}]^{2}}{[Cu^{2+}] \times P_{H_{2}}}$$

$$\Rightarrow 0.42 = 0.34 - \frac{8.314 \times 298}{2 \times 96500} ln \frac{[H^{+}]^{2}}{0.1 \times 1}$$

$$[H_{2}SO_{4} \rightleftharpoons 2H^{+} + SO_{4}^{2-}]$$

$$\Rightarrow [H^{+}] = 0.014 M$$

$$\therefore H_{2}SO_{4}$$
 역 학자에,  $S = \frac{[H^{+}]}{2} = \frac{0.014}{2} M = 0.007$ 

 $\therefore$   $H_2SO_4$  এর ঘনমাত্রা,  $S=\frac{[H^+]}{2}=\frac{0.014}{2}$  M=0.007 M সূতরাং উদ্দীপকের তথ্যের ভিত্তিতে  $H_2SO_4$  দ্রবণের নির্ণেয় ঘনমাত্রা 0.007 M I

দৃশ্যপট-২: A³+, B²+, C²+, D+ এর প্রমাণ বিজারণ বিভবের নাম যথাক্রমে, -1.66V, +0.44V, -0.22V ও +0.80V.

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

(ঘ) 30° তাপমাত্রায় A<sup>3+</sup> (0.3M) ও B<sup>2+</sup>(0.25M) এবং C<sup>2+</sup> (0.18M) ও D<sup>+</sup> (0.15M) ঘারা গঠিত কোষের কোনটি অধিক ভোন্টেজ উৎপন্ন করবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

(ঘ) উত্তর: উদ্দীপকের দৃশ্যপট-2 অনুসারে A<sup>3+</sup>, B<sup>2+</sup>, C<sup>2+</sup>, D<sup>+</sup> এর প্রমাণ বিজ্ঞারণ বিভব দেওয়া আছে। তাই তাদের জারণ বিভব যথাক্রমে 1.66V, -0.44 V, 0.22 V, -0.80 V যেহেতু  $E_{A/A^{3+}}^{o} > E_{B/B^{2+}}^{o}$ , তাই তাদের গঠিত তড়িৎ কোষে A আানোড ও B ক্যাথোড হিসেবে কাজ করবে। তাদের কোষ ভায়াগ্রাম: A(s)/A<sup>3+</sup> (aq)||B<sup>2+</sup>(aq)/B(s)

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নির্ম্বর পথচলা...



Educationblog 24 Co

 $\therefore 2A(s) \longrightarrow 2A^{3+}(aq) + 6e^{-}$ 

বিজ্ঞারণ অর্থ বিক্রিয়া:  $B^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow B(s)$ 

$$\therefore 3B^{2+}(aq) + 6e^{-} \longrightarrow 3B(s)$$

কোষ বিক্রিয়া: 2A(s) + 3B<sup>2+</sup>(aq) → 2A<sup>3+</sup>(aq) + 3B(s)

এখানে,  $[A^{3+}] = 0.3 \text{ M}$ ;  $[B^{2+}] = 0.25 \text{ M}$ 

জুলা সংখ্যা, e = 6; T = 273 + 30 = 303K

তাই নার্নন্ট সমীকরণ অনুসারে,

$$E_{cell_1} = E_{cell}^0 - \frac{RT}{eF} ln \frac{[A^{3+}]^2}{[B^{2+}]^3}$$

$$= E_{A/A^{3+}}^{o} + E_{B^{2+}/B}^{o} - \frac{RT}{eF} \ln \frac{[A^{3+}]^2}{[B^{2+}]^3}$$

$$= 1.66 + 0.44 - \frac{8.314 \times 303}{6 \times 96500} \ln \frac{0.3^2}{0.25^3} = 2.089 \text{ V}$$

আবার যেহেতু,  $E_{C/C^{2+}}^{\circ} > E_{D/D^{+}}^{\circ}$  সূতরাং, C ও D দ্বারা গঠিত

কোষে C অ্যানোড ও D ক্যাথোড হিসেবে কাজ করবে। কেছ ডায়াগ্রাম হলো: C(s)/C<sup>+</sup>(aq)||D<sup>+</sup>(aq)/D(s)

জারণ অর্ধ বিক্রিয়া :  $C(s) \longrightarrow C^{2+}(aq) + 2e^{-}$ 

ক্যাথোড অর্ধ বিক্রিয়া :  $D^+(aq) + e^- \longrightarrow D(s)$ 

$$\therefore 2D^{+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow 2D(s)$$

মোট কোষ বিক্রিয়া:  $C(s) + 2D^+(aq) \longrightarrow C^{2+}(aq) + 2D(s)$ 

এখানে, [C<sup>2+</sup>] = 0.18 M;

তুল্য সংখ্যা, e = 2; T = 273 + 30 = 303K

নার্নস্ট সমীকরণ অনুসারে,

$$E_{\text{cell}_2} = E_{\text{cell}}^{\text{o}} - \frac{\text{RT}}{\text{eF}} \ln \frac{[C^{2+}]}{[D^+]^2}$$

$$= E_{C/C^{2+}}^{o} + E_{D^{+}/D}^{o} - \frac{RT}{eF} ln \frac{[C^{2+}]}{[D^{+}]^{2}}$$

$$= 0.22 + 0.8 - \frac{8.314 \times 303}{2 \times 96500} \ln \frac{0.18}{0.15^2} = 0.993 \text{ V}$$

 $E_{cell_1} > E_{cell_2}$ 

তাই, 30°C তাপমাত্রায়  $A^{3+}$  ও  $B^{2+}$  দ্বারা গঠিত কোষ অধিক ভোল্টেজ উৎপন্ন করবে।

#### নিজে করো

0.1 M XSO<sub>4</sub> (+) (+) (+) (2.0 M YSO<sub>4</sub>

দেওয়া আছে,  $E^{\circ}_{X^{2+}/X} = +0.44 \text{ V}$ ,  $E^{\circ}_{Y^{2+}/Y} = +0.34 \text{ V}$  (গ) উদ্দীপকের কোষটির মোট বিভব গণনা কর।

(FeSO) (Din.B'22) (RNO, Cuso) (Post Sin Since, E° Fe<sup>2+</sup>/Fe = -0.44 V (Din.B'22) (Din.B

- উদ্দীপকের Q-কোষের কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্কৃতভারে ঘটবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।
- 18. A এর জারণ বিভব +1.66 V, A এর জারণ মান = + 3 [SB'2]
   B এর জারণ বিভব +0.76 V, B এর জারণ মান = + 2
   C এর জারণ বিভব -0.80 V, C এর জারণ মান = + 1
  - (গ) A/A<sup>3+</sup>(0.15 M)||B<sup>2+</sup>(0.02 M)/B; 27°C তাপমাত্রায় কোষটির তড়িচ্চালক বল (emf) কত?
- 19. Ni / Ni<sup>2+</sup> (0.15 M),  $E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.18 \text{ volt } |JB'!|$ Ag / Ag<sup>+</sup>(0.2 M),  $E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} = +0.799 \text{ volt}$ 
  - (ঘ) 25°C তাপমাত্রায় তড়িৎদারদ্বয় সমন্বয়ে গঠিত কোন্ধে কোষ বিভব নির্ণয় কর।

20. [SB'17]

Battery

Cathole

E<sub>A/A<sup>1</sup></sub> = + 1.18V E<sub>B<sup>1</sup>/B</sub> = + 0.34V

(গ) চিত্র-১ এর কোষটির তড়িচ্চালক বল (EMF) নির্ণয় কর

17.

Educationblog24,com

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

CQ (ক, খ) ও MCQ প্রশ্নের জন্য এই অধ্যায়ের বিভিন্ন টপিকের তুল্নামূলক গুরুত্ব:

	Q	টপিকের নাম	যত	রি প্রশ	এসেছে	বিভিন্ন টপিকের তুলনামূলক	<b>धतः</b> षुः
849	টপিক		क	च	MCQ	The state of the s	MCQ
	T-01	বিভিন্ন পরিবাহিতা	5	5	15	Din B'23; RB'21, 19; BB'21;	DB'23, 22, 19; BB'23, 21; Ctg.B'22,
000		তড়িৎ বিশ্লেষণ ও তড়িৎ রাসায়নিক কোষ	4	6	12	CB' 21; MB'21; DB'19; Ctg.B'19; DB'23, 19; JB'23, 22; RB'22, 17; SB'21; Din.B'21; Ctg.B'19; All B'18	SB'22, 21; JB'22; CB'22; MB 22, 21; Ctg. B'23; SB'23, 22, 19; CB'23, RB'22, 21; JB'22; Din B'22, 21;
000	T-03	ফ্যারাডের সূত্র ও তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যান্ধ	18	13	55	RB'23,22; BB'23, 22, 21; CB'23, 22, 19; SB'23, 22, 21, 17; Din.B'23, 21; MB'23, 22, 21, 19; DB'22, 21, 19; Ctg.B'21, 19; JB'22; All Board'18.	DB'23, 22, 21, 19, RB'23, 22, 21, 19, 17; Ctg. B'23, 22, 21, 19, 17; BB'23, 22, 21, 17; CB'23, 22, 21, 19; Din.B'23, 22, 21, 19, 17; MB'23, 22, 21; SB'22, 21; JB'21, 19; All Board'18
000	T-04	তড়িৎ রাসায়নিক সিরিজ	1	1	23	DB'23; CB'17	RB'23, 21; SB'23, 17; JB'23, 21, 19, 17; CB'23, 21, 19; Din.B'23, 21,19; MB'23, 22, 21; DB'22, 21; Ctg.B'17; BB'19;
000	T-05	গ্যালভানিক কোষ	4	7	9	MB'23; DB'22; RB'22' BB'22, 19, 17; Din. B' 22, 21; JB'21, 17; SB'21;	RB'22,19; SB'22, 17; Ctg.B'21, 17; CB'21; DB'17
000	T-06	তড়িৎদ্বার বিভব এবং কোষ বিভব	23	7	60	DB'23, 22, 17; RB'23, 22, 21, 19; Ctg.B'23, 21, 17; SB'23, 19; JB'23; MB'23, 21; CB'22, 21; BB'21, 19, 17; Din.B'21, 17;	DB'23, 22, 21, 19; RB' 23, 21, 19, 17; Ctg.B'23, 22, 21, 19, 17; SB'23, 22, 17, JB'23, 22, 21; CB'23, 22, 21, 19; Din.B'23, 22, 21; MB'23, 22, 21; BB'22, 21, 19, 17; All B'18
00	T-07	নার্নস্ট সমীকরণ	-		3	•	BB'23; DB'19; CB'19

### CQ জ্ঞানমূলক (ক) প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

।. তড়িৎ রাসায়নিক সারি কী?

তত্তর: তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় বিভিন্ন আয়নের চার্জমুক্ত হওয়ার
প্রবণতার উপর ভিত্তি করে আয়নসমূহকে একটি সারিতে
সাজানো হয়েছে, তাকে তড়িৎ রাসায়নিক সারি বলে।

নির্দেশক বা রেফারেন্স তড়িৎদার কী?

[DB'23; RB'23; DB'17; Din.B'17]

উত্তর: কোনো তড়িৎদ্বারের বিভবের মান পরিমাপের জন্য এর সাথে অপর যে জানা বিভব তড়িৎদ্বার সংযোগ করে রাসায়নিক কোষ গঠন করা হয় তাকে নির্দেশক তড়িৎদ্বার বলে।

em.f এর সংজ্ঞা দাও। [RB'23; BB'21; CB'21; Din.B'21; RB'19]
উত্তর: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো তড়িৎকোষের তড়িৎদারের
পরস্পর সংযোগ বিচ্ছিন্ন অবস্থায় একক তড়িৎদ্বার বিভবদ্বয়ের
মধ্যকার পার্থক্যকে ঐ তড়িৎকোষের e.m.f বলে।

তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক কাকে বলে?

[SB'23, 22; BB'22; Din.B'23]

উত্তর: তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় এক কুম্ম বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে কোনো পদার্থের যত পরিমাণ অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়, তাকে সেই পদার্থের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যান্ধ বলা হয়। মর্ধকোষ কাকে বলে?

[JB'23; BB'21]
উত্তর: একটি তড়িৎদ্বার এবং একটি তড়িৎ বিশ্লেষ্য মিলে যে কোষে
জারণ অথবা বিজ্ঞারণ অর্ধ বিক্রিয়া ঘটে তাকে অর্ধকোষ বলে।

06. জারণ বিভব কাকে বলে?

[JB'23; RB'22]

উত্তর: একটি ধাতুর পাতকে ঐ ধাতুর লবণের জলীয় দ্রবণে ডুবালে, যদি ধাতুর পরমাণুর ধনাত্মক আয়ন গঠনের প্রবণতা বেশি হয়, তাহলে ঐ ধাতুর পাত এবং দ্রবণের মধ্যে যে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হবে তাকে জারণ বিভব বলে।

- 07. ফ্যারাডে ধ্রুবক কাকে বলে? [CB'23; SB'22, 17; Din.B'21] উত্তর: 1.0 মোল ইলেকট্রন প্রবাহ দ্বারা যে বিদ্যুৎ চার্জ উৎপন্ন হয় তাই ফ্যারাডে ধ্রুবক।
- ৩৪. প্রমাণ তড়িংঘার বিভব কাকে বলে? [MB'23] উত্তর: 25°C তাপমাত্রায় 1 atm চাপে 1M ঘনমাত্রার তড়িং বিশ্রেষ্য দ্রবণে কোনো ধাতব তড়িংঘারকে ডুবালে ঐ তড়িংঘারে যে বিভব বৈষম্যের সৃষ্টি হয় তার বিজারণ বিভবকে উক্ত ধাতৃর প্রমাণ তড়িংঘার বিভব বলে।

০৭. দর্শক আয়ন কী? [DB'22] উত্তর: রিডক্স বিক্রিয়ায় যেসব আয়নের জারণ সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে, তাদেরকে দর্শক আয়ন বলে।

10. প্রমাণ হাইজ্রোজেন তড়িংদার কী? [DB'22; BB'17] উত্তর: 25°C তাপমাত্রায় একক মোলায় ঘনমাত্রা বিশিষ্ট কোন H<sup>+</sup> আয়নের দ্রবণে Pt ওঁড়ায় আন্তরণযুক্ত Pt পাতে রেখে 1atm বায়য়চাপে বিশুদ্ধ H<sub>2</sub> গ্যাস বুদবুদ আকারে সরবরাহ করলে যে তড়িংদার তৈরি হয়, তাকে প্রমাণ হাইজ্রোজেন তড়িংদার বলে।





## Educatiकावन अध्याप्य एक विश्व

- 11. লবণ সেতৃ কী? [RB'22; BB'22; SB'21; JB'17] উত্তর: দৃটি অর্ধ কোষের মধ্যে পরোক্ষ সংযোগ ছাপনের জন্য KCl, KNO3 বা NH4NO3 এর জলীয় দ্রবণ পূর্ণ U আকৃতির কাচনলকে লবণ সেতৃ বলে।
- 12. ফ্যারাডের প্রথম সূত্রটি লেখ। [BB'22; CB'22, 19; JB'22; MB'22, 21, 19; DB'19; Ctg.B'19; All B'18] উত্তর: "কোনো তড়িংছারে সঞ্চিত বা দ্রবীভূত পদার্থের পরিমাণ প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণের সমানুপাতিক।" অর্থাৎ, (W 

  Q)
- 13. তড়িৎ রাসায়নিক কোষ কী? [JB'22; DB'19; RB'17] উত্তর: যে কোষে স্বতঃস্ফৃর্ত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সাহায্যে রাসায়নিক শক্তি হতে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন হয়, তাকে তড়িৎ রাসায়নিক কোষ বলে।
- 14. তড়িচ্চালক বল কী?

[CB'22; Ctg.B'21, 17; MB'21; SB'19] উত্তর: একক ধনাত্মক চার্জকে বর্তনীর কোনো এক বিন্দু থেকে উৎসসহ সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে পুনরায় ঐ বিন্দুতে আনতে যে কাজ হয় বা উৎসের যে শক্তি ব্যয় হয় তাকে উৎসের তড়িচ্চালক বল বলে।

15. তড়িৎ বিশ্লেষ্য কী? [RB'21; MB'21; Ctg.B'19] উত্তর: যে সকল রাসায়নিক পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে তাদের তড়িৎ বিশ্লেষ্য বলে। অর্থাৎ যেসকল পদার্থের দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ বা বিদ্যুৎ পরিবহণ করলে পদার্থটি বিয়োজিত হয় তাকেই তড়িৎ বিশ্লেষ্য বলে।

- 16. তড়িৎশ্বার বিভব কী?
  উত্তর: কোনো ধাতব দণ্ড এর নিজস্ব আয়ন সমন্বিত তড়িংবিক্রো
  দ্রবণের সংস্পর্শে আসার ফলে যদি জারণ বা বিজারণ বিক্রিয়
  সংঘটিত হতে শুরু করে তাহলে ঐ ধাতব পদার্থের পৃষ্ঠতল ও
  দ্রবণের সংযোগস্থলে দুই বিপরীত আধানজনিত দ্বিত্তর গঠনের
  মাধ্যমে যে তড়িৎ বিভবের সৃষ্টি হয় তাকে তড়িৎদ্বার বিভব বলে।
- 17. তড়িৎ পরিবাহিতা কী?
  উত্তর: যেসব ধাতব-অধাতব পদার্থের মধ্য দিয়ে তড়িং চলাচল করতে পারে, এদেরকে তড়িৎ পরিবাহী বলে। আর তড়িং পরিবহন করার এই ধর্মকে তড়িৎ পরিবাহিতা বলে।
- আপেক্ষিক পরিবাহিতা কী? [CB': উত্তর: রোধাংকের বিপরীত রাশিকে আপেক্ষিক পরিবাহিতা বলে।
- 19. মুখ্য নির্দেশক তড়িৎদার কাকে বলে? [RB'19] উত্তর: প্রমাণ হাইদ্রোজেন তড়িৎদারকে (Standard Hydrogen Electrode, S.H.E) প্রাইমারি বা মুখ্য নির্দেশক তড়িংদার বলা হয়। কারন প্রমাণ হাইদ্রোজেন তড়িৎদার (S.H.E) দ্বারা অন্যান্য তড়িৎদারের প্রমাণ তড়িৎদার বিভব নির্ণয় করা হয়।
- 20. সেকেন্ডারি তড়িৎ কোষ কাকে বলে? [Ctg.B'19] উত্তর: যে তড়িৎ কোষে বাইরে থেকে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করে বিদ্যুৎ শক্তিকে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর করে সঞ্চিত রাখা হয়, তাকে সেকেন্ডারি তড়িৎ কোষ রলে।

## CQ অনুধাবনমূলক (খ) প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

- 01. দেখাও যে, তড়িৎ বিশ্লেষণ একটি জারণ-বিজারণ প্রক্রিয়া? [DB'23; JB'23; RB'22; SB'21; Din.B'21; All B'18] উত্তর: তড়িৎ বিশ্লেষণকালে একইসাথে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হয় বলে তড়িৎ বিশ্লেষণ একটি জারণ-বিজারণ প্রক্রিয়া। তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় অ্যানোডে ধাতু ইলেকট্রন ত্যাগ করে দ্রবণে আসে এবং দ্রবণের আয়ন ত্যাগকৃত ইলেকট্রন গ্রহণ করে ক্যাথোডে জমা হয়। অ্যানোডে বিক্রিয়া: M(s) ne → M<sup>n+</sup>(aq) [জারণ অর্ধ-বিক্রিয়া] ক্যাথোডে বিক্রিয়া: X<sup>n+</sup>(aq) + ne<sup>-</sup> → X(s) [বিজারণ অর্ধ-বিক্রিয়া] M(s) + X<sup>n+</sup>(aq) → M<sup>n+</sup>(aq) [জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া]
- 62. সিলভারের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক 0.001118gC<sup>-1</sup>
  বলতে কী বৃঝ?

[RB'23; BB'23; MB'23; DB22, 21; JB'22; SB'21] উত্তর: তড়িং বিশ্লেষণের সময় এক কুলম্ব বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে কোনো পদার্থের যত পরিমাণ অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়, তাকে সেই পদার্থের তড়িং রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক বলে।

- Ag এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক 0.001118 gC<sup>-1</sup> বলতে বোক্ষ্ এক কুলম্ব তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে 0.001118 g পরিমাণ Ag তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত অথবা তড়িৎদ্বার হতে দ্রবণে দ্রবীভূত হবে।
- 03. কপারের প্রমাণ বিজারণ বিভব + 0.3394 Volt কথাটির অর্থ কী? ব্যাখ্যা কর। [Ctg.B'23; SB'23] উত্তর: Cu ধাতুর প্রমাণ বিজারণ বিভব +0.3394V বলতে বেক্ষ্ম 25°C তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ Cu ধাতুর পাত্রকে 1M ঘনমাত্রায় বিশুদ্ধ CuSO4 দ্রবণের মধ্যে আংশিকভাবে ডুবালে Cu তড়িংছার এবং CuSO4 দ্রবণের সংযোগস্থলে যে বিজারণ বিভবের সৃষ্টি হয় তার মন হলো +0.3394V। একটি তড়িংছারের অভিন্তরণ চাপ থেকে দুবল চাপ বিয়োগ করলে আমরা বিজারণ বিভব পাই।
- 04. Zn ইলেকটোডের প্রমাণ জারণ বিভব  $E_{Zn/Zn^2+}^o = +0.76V$  বলতে কী বুঝ?

  [JB'23; BB'17; Din.B'17]
  উত্তর: Zn ধাতুর প্রমাণ জারণ বিভব +0.76V বলতে বোঝার
  25°C তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ Zn ধাতুর পাত্রকে 1M ঘনমাত্রায় বিশ্ব 
  ZnSO4 দ্রবণের মধ্যে আংশিকভাবে ভুবালে Zn তড়িংছার এবং 
  ZnSO4 দ্রবণের সংযোগস্থলে যে জারণ বিভবের সৃষ্টি হয় তার্ব 
  মান হলো +0.76V। একটি তড়িংছারের দ্রবণ চাপ <sup>থেকে</sup> 
  অভিস্রবণ চাপ বিয়োগ করলে আমরা জারণ বিভব পাই।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিয়ন্তর পথচগা...



65. কপারের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক 0.000329 gC<sup>-1</sup> বলতে কী বুঝ? [CB'23; Din.B'23; Ctg.B'21]

উত্তর: তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় এক কুলম্ব বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে কোনো পদার্থের যত পরিমাণ অ্যানোডে দ্রবীভূত বা ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়, তাকে সেই পদার্থের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক বলে। কপারের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক 0.000329gC<sup>-1</sup> বলতে বোঝায়, এক কুলম্ব তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে 0.000329 g পরিমাণ Cu তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত অথবা তড়িৎদ্বার হতে দ্রবণে দ্রবীভূত হবে।

ধাতুর ক্ষয় একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। [Din.B'23; RB'19] উত্তর: ধাতুর ক্ষয় তথা লোহার উপর মরিচা ধরার প্রক্রিয়া একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া। নিচে বিক্রিয়ার সাহায্যে দেখানো হলো-

 $2 {\rm Fe} + {\rm O}_2 + 4 {\rm H}^+ 
ightarrow 2 {\rm Fe}^{2+} + 2 {\rm H}_2 {\rm O}$   $2 {\rm Fe}^{2+} + {\rm O}_2 + (4 {\rm n} + 2) {\rm H}_2 {\rm O} 
ightarrow 2 {\rm Fe}_2 {\rm O}_3 . \, {\rm n} {\rm H}_2 {\rm O} + 4 {\rm H}^+$  লোহা বাতাসের  ${\rm O}_2$  এর সাথে বিক্রিয়া করে সম্পূর্ণ নতুন যৌগে পরিণত হয়। একেই ধাতুর ক্ষয় বলে, যা রাসায়নিক প্রক্রিয়া।

তিড়ং বিশ্লেষ্য পরিবাহীকে আয়নিক পরিবাহী বলা হয় কেন? [Din.B'23] উত্তর: দ্রবণে অথবা গলিত অবস্থায় আয়নিক যৌগের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নগুলো কেলাসের ল্যাটিস কাঠামো থেকে মুক্ত হয়ে গতিশীল হয় এবং তড়িং পরিবহণ করে বলে এদের আয়নিক পরিবাহী বলা হয়।

মুক্ত আয়নগুলোর মধ্যে তড়িৎ শক্তির প্রভাবে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হয়। আয়নিক যৌগের জলীয় দ্রবণে ও গলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করাকে তড়িৎ বিশ্লেষণ বলা হয়। এরূপ পরিবাহীকে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহী বলে। তাই তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীকে আয়নিক পরিবাহী বলা হয়।

08. গ্যালভানিক কোষে লবণ সেতুর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। [MB'23; DB'22; Din.B'22, 21; JB'21; BB'19, 17]

উত্তর: তড়িৎ রাসায়নিক কোষে লবণ সেতু ব্যবহারের কারণ:

- দৃটি তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণের মধ্যে পরোক্ষ সংযোগ রক্ষার জন্য।
- (ii) আয়নের ঘনত্বের সমতা বজায় রাখার জন্য।
- (iii) তরল সংযোগ বিভব ন্যূনতম মানে আনার জন্য।
- (iv) বর্তনী সম্পূর্ণ করার জন্য।

09. ফ্যারাডের সূত্র হতে একটি ইলেকট্রনের চার্জ নির্ণয় কর। [RB'22; BB'21]

উত্তর: আমরা জানি, এক মোল ইলেকট্রন এর চার্জ = 1F = 96500 C

- $m ...~6.02 imes 10^{23}$  টি ইলেকট্রন এর চার্জ হল 96500C
- $\therefore$  1 টি ইলেকট্রন এর চার্জ  $\frac{96500}{6.02 \times 10^{23}}$  C =  $1.603 \times 10^{-19}$  C
- 10. দেখাও যে, 1F = 96500 কুলম। [Ctg.B'21]

উত্তর: আমরা জানি, 1mol ইলেকট্রনের চার্জ = 1F

- 1 টি ইলেকট্রনের এর চার্জ  $= 1.6 imes 10^{-19} 
  m C$
- $\therefore 1 ext{mol di, } 6.02 imes 10^{23}$  টি ইলেকট্রনের এর চার্জ
- $= 1.6 \times 10^{-19} \times 6.02 \times 10^{23} = 96320C \approx 96500C$
- ∴ 1mol ইলেকট্রনের চার্জ 1F বা 96500C
- অর্থাৎ, 1F = 96500C (Showed)

11. তড়িংদ্বার বিভব বলতে কী বুঝ?

ICB'21

ত্তিবর বিভব বলতে কা বুঝ?

উত্তর: তড়িংদ্বার বিভব বলতে বোঝায় কোনো ধাতব দণ্ড এর নিজস্ব
আয়ন সমন্বিত তড়িং বিশ্লেষ্য দ্রবণের সংস্পর্শে আসার ফলে যদি
জারণ বা বিজারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হতে শুরু করে তাহলে ঐ ধাতব
পদার্থের পৃষ্ঠতল ও দ্রবণের সংযোগস্থলে দুইটি বিপরীত আধান
জনিত দ্বিস্তর গঠনের মাধ্যমে যে তড়িং বিভবের সৃষ্টি হয় তাকে
তড়িংদ্বার বিভব বলে। তড়িংদ্বার বিভবের একক ভোল্ট (Volt)।
তড়িংদ্বার বিভবের মানের সাহায্যে তড়িংদ্বারে সংঘটিত বিক্রিয়ার
ইলেকট্রন গ্রহণ ও দান করার প্রবণতার পরিমাপ প্রকাশ করা হয়।

12. NaCl (aq) তড়িং বিশ্লেষ্য কি? ব্যাখ্যা কর। [DB'19]
উত্তর: আয়নিক বা পোলার সমযোজী যৌগসমূহ গলিত বা দ্রবীভূত
অবস্থায় বিয়োজিত হয়ে চার্জযুক্ত কণা বা আয়নে পরিণত হয় ও এরা
তড়িং চার্জ বহন করে ও চার্জযুক্ত হয়ে নতুন পদার্থে পরিণত হয়।
এদের তড়িং বিশ্লেষণ বলে। NaCl একটি আয়নিক যৌগ ও এর
মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ চালনা করলে নিয়োক্ত ঘটনা ঘটে-

অ্যানোড:  $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2$  [গাঢ় NaCl দ্রবর্ণের ক্ষেত্রে]

ক্যাথোড: 2H+ + 2e- → H2

দ্রবণে: Na+ + OH- ---- NaOH

 $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{ভড়িং} 2NaOH + Cl_2 + H_2$ 

NaCl দ্রবণে দ্রবীভূত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে ও নতুন পদার্থে পরিণত হয়, ফলে NaCl তড়িৎ বিশ্লেষ্য।

13. তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে ইলেকট্রনীয় পরিবাহীর তড়িৎ প্রবাহ হ্রাস পায় কেন? [Ctg.B'19]

উত্তর: যে সব পদার্থের মধ্য দিয়ে ইলেকট্রন প্রবাহের মাধ্যমে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়, তাদের ইলেকট্রনীয় পরিবাহী বলে। মূলত ধাতুতে ইলেকট্রনের সাহায্যে তড়িতের এ জাতীয় পরিবাহীতা ঘটে। আর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে ধাতব পদার্থের রোধ বৃদ্ধি পায়, আর ধাতব পদার্থের রোধ বাড়লে তড়িৎ প্রবাহ হ্রাস পেয়ে থাকে।

প্রমাণ হাইদ্রোজেন তড়িংদার একটি প্রাইমারি নির্দেশক
তড়িংদার-ব্যাখ্যা কর। [BB'19]

উত্তর: প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদারের সাহায্যে অন্যান্য তড়িৎদারের বিভব নির্ণয় করা হয়। তাই এটি প্রাইমারি নির্দেশক তড়িৎদার।

প্রমাণ  $H_2$  তড়িৎদ্বারে  $H^+$  আয়নের ঘনমাত্রা ও  $H_2$  এর চাপ সর্বদা ধ্রুবক রাখা হয়। ফলে এর জারণ ও বিজারণ বিভব নির্দিষ্ট থাকে। তাই এর সাহায্যে অন্যান্য তড়িৎদ্বারের জারণ বা বিজারণ বিভব সহজেই পরিমাপ করা যায়। তাই এটি প্রাইমারি নির্দেশক তড়িৎদ্বার।

15. লঘু  $H_2SO_4$  এর সাথে Cu এর বিক্রিয়া হয় না কেন? [CB'17] উত্তর:  $H_2$  অপেক্ষা Cu কম সক্রিয়। ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজে Cu এর অবস্থান হাইড্রোজেনের নিচে। এজন্য Cu ধাতু  $H_2SO_4$  থেকে  $H_2$  কে প্রতিস্থাপন করতে পারে না।

লঘু  $H_2SO_4$  দ্রবণে Cu যোগ করলে কোনো পরিবর্তন ঘটে না। লঘু  $H_2SO_4+Cu \rightarrow$  কোনো বিক্রিয়া হয় না।

পরিবর্তনের প্রত্যয়ে নিরম্ভর পথচলা...



## Educating क कि कि कि कि



- কোনটির তড়িৎ পরিবাহিতা অধিক? 01.
- [DB'23]

- (a) Be
- (b) Al
- (c) Cu
- (d) Sc
- 02. গলিত অ্যালুমিনার মধ্য দিয়ে 30 অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ 90 মিনিট যাবৎ প্রবাহিত করলে ক্যাথোডে কত গ্রাম ধাতু জমা হবে? [DB'23]
- (a) 2.27
- (b) 15.10
- (c) 21.82
- (d) 45.32
- $Pt, \frac{1}{2}H_2(g)/H^+(aq)||Cu^{2+}(aq)/Cu(s).$ [DB'23]  $E^{o}_{Cu^{2+}(aq)/Cu(s)} = +0.34V$  কোষটির জন্য ইএমএফ এর মান কোনটি?
  - (a) 0.00V
- (b) + 0.34V
- (c) 0.34V
- (d) + 0.17V
- কোনটির জারণ বিভব সবচেয়ে কম? 04.
- [RB'23]

- (a) কপার
- (b) গোল্ড
- (c) হাইড্রোজেন
- (d) লিথিয়াম
- 05. কোনটি সবচেয়ে বেশি শক্তিশালী বিজারক? [RB'23]
  - (a) Li
- (b) Na
- (c) K
- (d) Ag
- কোন তড়িৎদারটি জারণ প্রক্রিয়া নির্দেশ করে? [RB'23] 06.
  - (a)  $Zn^{2+}/Zn$
- (b)  $Zn/Zn^{2+}$
- (c) Cu2+/Cu
- (d)  $H^{+}/H_{2}$ , Pt
- AgNO3 এর একটি দ্রবণে 60 মিনিট 5A বিদ্যুৎ চালনা করলে 07. ক্যাথোডে কত গ্রাম Ag জমা হবে? [RB'23]
  - (a) 8.766
- (b) 16.812 (c) 20.145 (d) 24.854
- HNO3 এর জলীয় দ্রবণে বিদ্যুৎ চালনা করলে অ্যানোডে উৎপন্ন
- হয়—

[Ctg.B'23]

- (i) H2O
- (ii) O2
- (iii) NO<sub>2</sub>

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

- CuSO4 দ্রবণে 4 অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ 45 মিনিট যাবৎ চালনা করতে 09. ক্যাথোডে কী পরিমাণ (g) কপার জমা হবে? [Ctg.B'23]
  - (a) 7.11
- (b) 3.55
- (c) 0.118
- (d) 0.059
- তড়িৎ রাসায়নিক কোষের emf =?
  - [Ctg.B'23; DB'22; CB'21]
  - (i) Eonode(ox) + Eocathode (Red)
  - (ii) Eoathode (Red) EoAnode (Red)
  - Viii) Eonode (ox) Eocathode (ox) নিচের কোনটি সঠিক?
    - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- দস্তার পাত্রে FeSO₄ দ্রবণ রাখলে সৃষ্ট কোমের কোষ বিভব হরে\_ 11.
  - $[E_{Zn^{2+}(aq)/Zn(s)}^{o} = -0.76V;$
- $E_{Fe^{2+}(aq)/Fe(s)}^{o} = -0.44V$
- (a) -0.32 V
- (b) -1.20 V
- (c) + 0.32 V
- (d) + 1.20 V
- একই মাত্রার বিদ্যুৎ একই সময় চালনা করলে কোন আয়নটি 12. ক্যাথোডে বেশি জমা হবে? [Ctg.B'23]
  - (a) Cu2+
- (b)  $Fe^{3+}$
- (c) Ag<sup>+</sup>
- (d) Na+
- কোন মৌলটি এসিড থেকে হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপন করতে 13. পারবে? [SB'23]
  - (a) Ni
- (b) Bi
- (c) Hg
- (d) Pt
- ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারে কোনটি ব্যবহৃত হয়? 14. [SB'23]
  - (a) Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (b) HgCl<sub>2</sub>
- (c) AgCl
- (d) NH<sub>4</sub>Cl
- তড়িৎ বিশ্লেষণে কোনটি দ্রবণ থেকে আগে চার্জমুক্ত হবে? 15. [SB'23; JB'23, 21; Din.B'23; DB'22; MB'22]
  - (a)  $Sn^{2+}$
- (b) Cu<sup>2+</sup>
- (c) Ag+
- (d)  $Au^{3+}$

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

La series de la companya del la companya de la comp				-			Control of the last of the las						Section of the sectio	
01. c	02. b	03. b	04. b	05. a	06. b	07. c	08. a	09. b	10. d	11. c	12. c	13. a	14. a	15. d
	1			-								the second second	the same of the same of	

- $w = \frac{MIt}{eF} = \frac{27 \times 39 \times (90 \times 60)}{3 \times 96500}g = 15.10g$ 02.
- Au তড়িৎ সক্রিয়তা সিরিজের নিচের দিকে অবস্থান করে। 04.
- তড়িৎ সক্রিয়তা সিরিজের উপরের দিকে অবস্থান করায় এটি শক্তিশালী 05. বিজারক।
- $W = \frac{Mlt}{eF} = \frac{108 \times 5 \times 60 \times 60}{1 \times 96500} = 20.145 g$ 07.
- অ্যানোড়ে OH " যাবে। তাই সংঘটিত বিক্রিয়া 08  $20H^- \rightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2 + 2e^-$

- $E_{cell}^{o} = E_{Zn/Zn^{2+}}^{o} + E_{En^{2+}/En}^{o}$  $= -E_{Zn^{2+}/Zn}^{o} + E_{Fe^{2+}/Fe}^{o}$ = 0.76 - 0.44 = 0.32v
- W = MIt; I, t, F निर्मिष्ठ। 12.
  - ⇒  $W \propto \frac{M}{4}$ । Ag এর  $\frac{M}{4}$  মান বেশি, তাই Ag বেশি জমা হবে।
- সক্রিয়তা সিরিজে নিকেল (NI) হাইড্রোজেন এর উপর অর্থাৎ অধিক 13. সক্রিয় তাই নিবেল এসিড থেকে হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপন করতে পারবে।
- Au এর অবস্থান সক্রিয়তা সিরিজে বাকি আয়নসমূহ থেকে নিচে। 15.

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও: pt, H<sub>2</sub>(g)(1atm, 25°C)/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) || CuSO<sub>4</sub>(aq)/Cu(s)  $E^{\circ}_{Cu/Cu^{2+}} = -0.34V$ 

কোষ্টির প্রমাণ emf কত?

[SB'23]

(a) -0.34V (b) +0.34V (c) -1.10V (d) +1.10V

উদ্দীপকের কোষটিতে SB'23]

(i) আনোড ঋণাত্মক

(ii) ক্যাথোডে বিজারণ ঘটে

(iii) রাসায়নিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

(b) i, ii (a) i

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

Fe<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> → Fe বিক্রিয়ায় 28 g Fe ধাতু উৎপাদনে

কত তড়িৎ চার্জ প্রয়োজন হবে?

[BB'23]

(a) 4F ইলেকট্রনীয় তড়িৎ পরিবাহী কোনটি?

(b) 3F

(c) 2F

(d) 1F

[BB'23]

(a) CuSO<sub>4</sub> দ্ৰবণ

(b) FeSO<sub>4</sub> দ্রবণ

(c) Fe

(d) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> দ্ৰবণ

আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক কোনটি?

[BB'23]

(a) কিলোজুল

(b) ওহম<sup>1</sup>

(c) সেমি<sup>-1</sup>

(d) ওহম<sup>-1</sup> সেমি<sup>-1</sup>

FeSO4 এর দ্রবণে 2.0F বিদ্যুৎ চার্জ প্রবাহিত করলে কত মোল আয়রন জমা হবে? [BB'23]

(a)  $1.04 \times 10^{-5}$  mole

(b)  $5.8 \times 10^{-4}$  mole

(c) 0.5 mole

(d) 1 mole

নিচের কোনটি গ্যালভানিক সেল,

[BB'23]

Zn(s)/Zn<sup>2+</sup>(aq)||Ag<sup>+</sup>(aq)/Ag(s) এর বিভব বাড়ায়?

(a) [Zn2+] বৃদ্ধি ও [Ag+] হ্রাস

(b) [Zn2+] 引输

(c) [Zn2+] বৃদ্ধি ও [Ag+] বৃদ্ধি

(d) [Ag+] বৃদ্ধি

## রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

⊏aucationbl

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

A ধাতুর ক্ষেত্রে  $E_{A/A^{2+}}^{o} = 0.88V$ 

B ধাতুর ক্ষেত্রে  $E^o_{B/B^{2+}} = -0.35V$ 

উদ্দীপকের তড়িংদারদ্বয় দারা গঠিত কোষের জন্য- [JB'23] 23.

(i)  $E_{cell}^o = E_{A/A^{2+}}^o + E_{B/B^{2+}}^o$ 

(ii)  $E_{\text{cell}}^{0} = E_{A/A^{2+}}^{0} + E_{B^{2+}/B}^{0}$ 

(iii)  $E_{\text{cell}}^{o} = E_{\text{R}^{2+}/\text{R}}^{o} - E_{\text{A}^{2+}/\text{A}}^{o}$ 

নিচের কোনটি সঠিক?

(b) ii, iii (a) i, ii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

তড়িৎদারদম দারা গঠিত কোষের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হবে— 24.

(a) A ধাতৃ ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়

[JB'23]

(b) A ধাতু B অপেক্ষা অধিক সক্রিয়

(c) কোষটির ডায়াগ্রাম হবে B/B<sup>2+</sup>||A<sup>2+</sup>/A

(d) কোষটির বিভব 0.53V

25. তড়িৎ বিশ্লেষণকালে কোন আয়নটি প্রথমে চার্জমুক্ত হবে?

[CB'23; Din.B'21]

(a) Br-(b) NO<sub>3</sub>

(d) Cl-(c) OH-

26. 5A বিদ্যুৎ 5 min ধরে CuSO<sub>4</sub> দ্রবণে চালনা করলে ক্যাথোডে [CB'23] কত গ্রাম Cu সঞ্চিত হবে?

(a) 9.87

(b) 4.96

(c) 0.985

(d) 0.496

নিচের কোনটি জারক ও বিজারক উভয়রূপে ক্রিয়া করে?

[CB'23]

(a) Fe3+

(b) Sn2+

(c) Hg<sup>2+</sup>

(d) Cu2+

তড়িৎ রাসায়নিক কোষে—

[CB'23]

(i) রাসায়নিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে পরিণত হয়

(ii) অ্যানোড ধনাত্মক হয়

(iii) অ্যানোড হতে মুক্ত ইলেকট্রন বর্তনীতে প্রবাহিত হয় নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

Pt, H<sub>2</sub>/H<sup>+</sup> (aq) কোন ধরনের অর্ধকোষ? 29.

[CB'23]

(b) জারণ

(c) ধাতু-ধাতব আয়ন

(d) জারণ-বিজারণ

 ${
m E_{Zn/Zn^{2+}}}=+0.76{
m V}$  এবং  ${
m E_{Ag/Ag^{+}}}=-0.799{
m V}$ । তড়িংদার সমন্বয়ে গঠিত কোষের e.m.f কত ভোল্ট? [CB'23]

(a) 1.459

(b) 1.559

(c) 1.669

(d) 2.559

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

16.b 17.d 18.d 19.c 20.d 21.d 22.d 23.b 24.b 25.c 26.d 27.b 28.c 29. a 30. b

6.  $E_{cell}^0 = E_{H_2/H^+}^0 + E_{Cu^{2+}/Cu}^0$  $= 0 + (+0.34) [: E_{H_2/H^+}^0 = 0V]$ 

= +0.34 Volt

11.  $n = \frac{Q}{eF} = \frac{2 \times 96500}{2 \times 96500} = 1 \text{ mol}$ 

 $E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{o} - \frac{RT}{eF} \ln \frac{[Zn^{2+}]}{[Ag^{+}]^{2}}; [Ag^{+}]$  वृद्धिः  $E_{\text{Cell}}$  वृद्धिः शासः

কোষটি হলো: A|A<sup>2+</sup>||B<sup>2+</sup>|B 23.

 $E_{cell}^{o} = E_{A/A^{2+}}^{o} + E_{B^{2+}/B}^{o} = E_{B^{2+}/B}^{o} - E_{A^{2+}/A}^{o}$ 

অ্যানায়নসমূহের সক্রিয়তা সিরিজ: 25.  $NO_{3}^{-} > SO_{4}^{2-} > Cl^{-} > Br^{-} > l^{-} > OH^{-}$ যার অবস্থান যত নিচে তার চার্জমুক্ত হওয়ার প্রবণতা তত বেশি।

30.  $E_{C_{cell}} = E_{Zn/Zn^{2+}} + E_{Ag^{+}/Ag} = 0.76 + (0.799) = 1.559$ 

- Educatia भागव राजा विधाय एक
- প্রমাণ হাইড্রোজেন গ্যাস তড়িংঘারে দ্রবণে H+ আয়নের 31. [Din.B'23] ঘনমাত্রা ও গ্যাসের চাপ যথাক্রমে-
  - (a) 0.1M, 1 atm
- (b) 0.2M, 100 KPa
- (c) 1M, 100 KPa
- (d) 1M, 760 mm (Hg)

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $A(s) + BSO_4(aq) \longrightarrow ASO_4(aq) + B(s)$ এখানে,  $E_{A^{2+}(aq)/A(s)}^{\circ} = -0.76V$ 

- $E_{B^{2+}(aq)/B(s)}^{o} = +0.44V$
- [Din.B'23] উদ্দীপকের কোষটির কোষ বিভব হলো— 32.
  - (a) -0.32V (b) +0.42V (c) +1.10V (d) +1.20V
- উদ্দীপকের বিক্রিয়ার তথ্যানুযায়ী-33.

[Din.B'23]

- (i) 'B' পাত্রে ASO4 রাখা যাবে
- (ii) 'A' পাত্রে BSO4 রাখা যাবে
- (iii) ক্যাথোডে B<sup>2+</sup> আয়ন A<sup>2+</sup> আয়নের আগে চার্জমুক্ত হবে নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 2F তড়িৎ প্রবাহে কত গ্রাম ফেরাস আয়ন চার্জমুক্ত হয়? 34.

[Din.B'23]

- (a) 28
- (b) 56
- (c) 81
- (d) 112
- নিচের কোনটি লঘু H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> থেকে হাইড্রোজেন বিমুক্ত করতে 35. [MB'23] পারে?
  - (a) Pb
- (b) Hg
- (c) Cu
- (d) Ca
- কোনটি জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ? 36.

#### [MB'23; RB'21; JB'21; Din.B'21]

- (a) Pt, Cl<sub>2</sub>/Cl<sup>-</sup>
- (b) Ag, AgCl/Cl-
- (c) Na Hg/Na+
- (d) Pt, Fe2+/Fe3+
- 1 মোল  $\mathrm{Fe_2O_3}$  হতে 1 মোল লোহা পেতে কত পরিমাণ তড়িৎ 37. [MB'23] প্রয়োজন?
  - (a) 1F
- (b) 2F
- (c) 3F
- (d) 6F

- জিংক ও সিলভার তড়িৎদ্বারের বিজারণ বিভবের মান হণ্যক্র 38. -0.76V ও +0.80V। এই তড়িৎদার দৃটি দারা তৈরি ক্রেম [MB 23] মোট বিভব কত?
  - (a) -0.04V (b) +0.04V (c) +1.56V (d) -1.56V10g NiCl<sub>2</sub> দ্রবণে 10A বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে সর্টুকু হ (39. ক্যাথোডে সঞ্চিত হয়। এক্ষেত্রে কত সময়ের প্রয়োজন হবে MB 24
    - [Ni = 58.69](a) 1496 sec
- (b) 3680 sec
- (c) 5700 sec
- (d) 6200 sec
- সুক্রোজের দ্রবণটি— 40.
- (b) তড়িং অবিশ্লেষা

DB.55

- (a) তড়িৎ বিশ্লেষ্য (c) ইলেকট্রনীয় পরিবাহী
- (d) অধাতব পরিবাহী
- কোনটির তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক সবচেয়ে বেশি? 41.

[DB'22; Din.B'22, 19; MB'20

- (c) Zn (b) Ag (a) Cu
- AgNO3 দ্রবণের মধ্যে 3000 C বিদ্যুৎ চালনা করলে ক্যাংগত্তে 42. কত গ্রাম Ag সঞ্চিত হবে? [Ag = 108] DB'22 (a) 3.3575 (b) 2.3575 (c) 0.3357 (d) 0.2357
- গলিত AICl<sub>3</sub> এর মধ্যে কত ফ্যারাড তড়িৎ প্রবাহিত করে 43.
  - ক্যাথোডে 54 গ্রাম AI সঞ্চিত হবে?
    - (d) 9 (c) 6
- (b) 3 (a) 1 পরিবাহিতার একক হলো— 44.
  - [DB'22]

(d) Fe

- (ii) ohm-1 (iii) Siemens (i) mho নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- লবণ সেতৃতে নিচের কোনটির দ্রবণ ব্যবহার করা যায়? 45.
  - IRB'22; SB'23
  - (d) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (b) KNO<sub>3</sub> (c) KMnO<sub>4</sub> (a) NaCl

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

31. d	32. d	33. b	34. b	35. d	36. d	37. c	38. c	39. a	40. b	41. b	42. a	43. c	44. d 45
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

- $E_{cell}^{o} = E_{A/A^{2+}}^{o} + E_{B^{2+}/B}^{o}$ 32. = -(-0.76) + 0.44 = 1.2V
- (i) B + ASO<sub>4</sub>  $\longrightarrow$  BSO<sub>4</sub> + A,  $E_{cell}^o$  < 0 33.
  - (ii)  $A + BSO_4 \longrightarrow ASO_4 + B, E_{cell}^o > 0$
  - (iii)  $E_{B^{2+}(aq)/B(s)}^{o} > E_{A^{2+}(aq)/A}^{o}$

তাই B2+ আগে চার্জযুক্ত হবে

- এখানে Fe<sup>3+</sup> থাকায় 1mol লোহা পেতে 3F তড়িৎ প্রয়োজন। 37
- মোট বিভব = +0.76 + 0.80 V = +1.56 V 38
- $Z = \frac{M}{4\pi}, Z \propto \frac{M}{4\pi}$ 41.

যেটার  $\frac{M}{r}$  এর মান বেশি, তার তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যান্ত বেশি।

W = ZIt

≈ 1496 s (Ans.)

 $41,4.52 = \frac{58.69}{2 \times 96500} \times 10 \times t$ : t = 1486.4 s

এখানে.  $NiCl_2 = 129.69g$ 129.69g - NiCl2 4

NI NICO = 58.69g A 10 g - NiCl2 & Ni MT

 $= \frac{10}{129.69} \times 58.69 \, g = 4.52g$ বি.দ্র: যার ভর নির্ণয় করতে চাই ভার আণবিক পারমাণবিক ভা

বাবহার করতে হবে।  $W = \frac{M}{eF} = \frac{108 \times 3000}{1896500} = 3.3575 g$ 42.

 $W = \frac{MQ}{T} \Rightarrow 54 = \frac{27 \times Q}{T} \Rightarrow Q = 6F$ 43.

2.5 A বিদ্যুৎ 1 মিনিট ধরে কোন ইলেকট্রোডে প্রবাহিত করলে প্রবাহিত বিদ্যুতের চার্জ কত কুলম্ব?

(a) 0.15

(b) 1.5

(c) 15

(d) 150

তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে উৎপাদন করা যায়\_ (ii) Na (iii) Zn

[RB'22]

(i) Al নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii

(d) i, ii, iii

Zn এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক হচ্ছে—

[RB'22; Ctg.B'21; Din.B'17]

(a) 7.5 g/c

(b)  $5.6994 \times 10^{-4}$  g/c

(c)  $5.6994 \times 10^{-3}$  g/c (d)  $3.388 \times 10^{-4}$  gc<sup>-1</sup> Ag এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক এর মান কত?

[Ctg.B'22; MB'22]

(a) 0.000289

(b) 0.000658

(c) 0.000329

(d) 0.001118

সেকেন্ডারি নির্দেশক তড়িৎদার হলো–

[Ctg.B'22]

(i) Pt, H<sub>2</sub> (atm)/H+ (1M)

(ii) Ag(s), AgCl(s)/HCl(aq)

(iii) Hg(l), Hg2Cl2 (s) / KCl(aq)

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

ক্যালোমেল তড়িৎদ্বারে নিচের কোনটি ব্যবহার হয়?

[Ctg.B'22, 17; CB'17]

(a) HgCl<sub>2</sub> (b)MnO<sub>2</sub> (c) Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>

(d) NH<sub>4</sub> CI

52. AICl3 দ্রবণে 1F বিদ্যুৎ চার্জ প্রবাহিত করলে সঞ্চিত AI এর পরিমাণ-[Ctg.B'22]

(a) 1 mole (b) 3 mole (c)  $\frac{1}{2}$  mole

 $(d) \frac{1}{2}$  mole

53. নিচের কোনটি বিদ্যুৎ সুপরিবাহী নয়?

[Ctg.B'22]

(a) কপার

(b) কার্বন

(c) সিলভার

(d) অ্যালুমিনিয়াম

54. ব্রাইনের তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে কী উৎপন্ন হয়? [SB'22]

(a) NaCl

(b) NaHCO<sub>3</sub>

(c) NaOH

(d) NaClO

55. Pt, H<sub>2</sub> / H<sup>+</sup> এর সাথে কোনটি ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহৃত হবে?

(a)  $Au^{3+}/Au$ 

(b)  $Mg^{2+}/Mg$ 

[SB'22]

(c) Sn2+/Sn

(d)  $Al^{3+}/Al$ 



কোন মৌলটি হাইড্রোক্লোরিক এসিড থেকে হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপন করতে পারে না?

(a) Fe

(b) Co

(c) Sn

(d) Pt

FeCl<sub>3</sub> হতে 55.85 g Fe জমা করতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ 57. [SB'22] লাগবে?

(a) 5 F

(b) 3 F

(c) 2 F

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $M + M'^{+} \rightarrow M^{2+} + M'(s)$ 

এখানে,  $E^{0}_{M^{2+}/M} = +0.34 \text{ V}$  এবং  $E^{0}_{M^{'+}/M'} = +0.80 \text{ V}$ 

58. কোষটির EMF কত?

(a) -1.4 V (b) -1.46 V (c) +0.46 V (d) +1.14 V

59. কোষটির ক্ষেত্রে- [SB'22]

(i) M-এর পাত্র ব্যবহার করা যাবে

(ii) M' এসিড থেকে হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপন করতে পারে

(iii) কোষ বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফুর্তভাবে ঘটবে নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i

(b) i, ii

(c) 11, 111

(d) i, ii, iii

কোনটি দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য? 60.

[SB'22]

(a) NH<sub>4</sub>OH (b) NaOH (c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

(d) HNO<sub>3</sub>

61. ফ্যারাডের সূত্র প্রযোজ্য- [BB'22; CB'19]

(i) ইলেকট্রনের চার্জ গণনায় (ii) ধাতুর পরিমাণ নির্ণয়ে

(iii) তডিৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) ii, iii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

5 A বিদ্যুৎ 30 s ধরে কোনো ইলেকট্রোডে প্রবাহিত করলে [BB'22; RB'17] প্রবাহিত বিদ্যুতের চার্জ কত কুলম্ব?

(a) 0.15

(b) 1.5

(c) 15 (d) 150

 $Zn/Zn^{2+}(E^0 = +0.76 \text{ V})$  অ্যানোড হলে নিচের কোনটি 63. [BB'22, 21] ক্যাথোড হিসাবে ব্যবহার করা যাবে?

(a)  $Co/Co^{2+}$  (E<sup>0</sup> = + 0.28 V)

(b)  $Mg/Mg^{2+}$  ( $E^0 = + 2.36 V$ )

(c)  $Ca/Ca^{2+}$  ( $E^0 = + 2.87 \text{ V}$ ) (d)  $AI/AI^{2+}$  ( $E^0 = + 1.166 V$ )

#### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

								Company of the Compan
46 d	47 a	48. d	49. d	50. b	51. c	52. d	53. b	54. c
40. d	41. a	107				61. d	62. d	63. a
55 9	56 d	1 57. b 1	58. c	37.				

 $Q = It = 2.5 \times 60 = 150 C$ 

 $Z = \frac{M}{eF} = \frac{65.4}{2 \times 96500} = 3.38 \times 10^{-4} \text{g/c}$ 

 $Z = \frac{M}{eF} = \frac{108}{1 \times 96500} = 0.001118 gC^{-1}$ 

 $n = \frac{Q}{eP} = \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \text{ mole}$ 

 $EMF = E_{M/M^{2+}}^{o} + E_{M'+/M'}^{o}$ = -0.34 + 0.8 = +0.46V

(সঠিক উত্তর নেই);সঠিক উত্তর হবে তথু (iii) 59

 $Q = It = 5 \times 30 = 150C$ 62

কম সক্রিয় ধাতু-ক্যাথোড যে ধাতুর M/M<sup>2+</sup>. 63. E° এর মান 0.76 V এর কম তা এখানে ক্যাথোড।



1F বিদ্যুৎ চলনা করলে নিচের কোন ধাতুর আয়নটি ক্যাথোডে 64. অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হবে? [BB'22]

(a) K

(b) Zn

(c) Ca

- (d) Al
- $M/M^{2+}$  || N<sup>+</sup>/N,  $E_{M/M^{2+}}^{o} = 0.76$  volt এবং  $E_{N/N^+}^o = -0.4 \text{ volt.}$  প্রদন্ত কোষটির e.m.f কত volt?

IBB'22; SB'171 (a) + 1.16 (b) + 0.36 (c) - 0.36(d) - 1.16

প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের বিভবের মান কত? 66.

[JB'22; Din.B'21]

(a) 0.0 V

(b) - 1.34 V

(c) + 1.00 V

(d) + 1.76 V

কোনটি ইলেকট্রনীয় পরিবাহী? 67.

[JB'22]

(a) CuSO<sub>4</sub> দ্ৰবণ

(b) Cu তার

(c) গলিত NaCl

(d) কাঁচনল

কোষ বিক্রিয়া:  $H_2 + Cu^{2+} = 2H^+ + Cu$  উক্ত কোষের অ্যানোডের বিক্রিয়া কোনটি? [JB'22; SB'19]

(a)  $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ 

(b)  $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$ 

(c)  $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e$ 

- (d)  $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$
- নিচের কোন তড়িৎদার জারণ অর্ধকোষ বোঝায়? 69.

[CB'22; Din.B'22]

(a)  $Zn^{2+}/Zn$ 

(b) Zn / Zn2+

(c) Cu<sup>2+</sup> / Cu

- $(d) H^+/H_2$ , Pt
- AgNO3 দ্রবণে 1.2 amp বিদ্যুৎ কতক্ষণ চালনা করলে 1.61 g Ag জমা হবে? [CB'22] (a) 40 min (b) 30 min (c) 25 min (d) 20 min
- Ag+ / Ag এবং Au3+ / Au অর্থকোম্বয়ের প্রমাণ বিজারণ বিভব +0.80 V এবং +1.56 V। এ দুটি অর্ধকোষ দ্বারা গঠিত কোষের বিভব কত?

(a) + 0.76 V

(b) -0.76 V

(c) + 2.36 V

- (d) -2.36 V
- 72. সেমিকন্ডাক্টর হিসেবে ব্যবহৃত হয়-

[CB'22; MB'22; DB'19]

(a) Ge

(b) Zn

(d) Al

0.5F = কত কুলম্ব? 73.

[Din.B'22]

(a) 48,250 C

(b) 96,500 C

(c) Cu

- (c) 1,93,000 C
- (d) 2,89,500 C

তড়িৎ রাসায়নিক কোষে

[Din.B'22]

- (i) ক্যাথোড থেকে অ্যানোডে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়
- (ii) বিদ্যুৎ শক্তি রাসায়নিক শক্তিতে পরিণত হয়
- (iii) অ্যানোডে জারণ ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

(b) ii, iii (a) i, ii

(c) i, iii

(d) i, ii, iii

2 mol Al ক্যাথোডে জমা করতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রয়োজন 75.

[Din.B'22]

- (c) 3.0 F (d) 6.0 F (b) 2.0 F (a) 1.5 F
- Zn-এর প্রমাণ জারণ বিভব কত?

MB'221

- (a) -0.76V
- (b) +0.76V
- (c) -0.34V
- (d) + 0.34V
- 1 মোল Ag ক্যাথোডে সঞ্চিত করতে AgNO3 দ্রবণের হুত্ত ফ্যারাডে তড়িৎ চালনা করতে হবে?
  - (b) 2F (a) 1F
- (c) 3F
- (d) 4F
- সিলভার নাইট্রেট দ্রবণের মধ্য দিয়ে 160 mA বিদ্যুৎ 40 min ধ্র 78. চালনা করলে ক্যাথোডে কতটি সিলভার পরমাণু জমা হবে?[DBʾ2]।
  - (a) 2.396 × 10<sup>21</sup> fb
- (b)  $6.023 \times 10^{23}$  fb
- (c) 6.505 × 10<sup>25</sup> ਿ
- (d)  $2.584 \times 10^{23}$  b

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $X(s) + Y^{2+}(aq) \Rightarrow X^{2+}(aq) + Y(s)$ 

 $E^{\circ}_{X^{2+}(aq)/X(s)} = -0.62V$ 

 $E^{\circ}_{Y^{2+}(aq)/Y(s)} = 0.20V$ 

- উদ্দীপকের কোষটির কোষ বিভব কত? (a) +0.82V (b) -0.82V (c) +0.42V
  - (d) -0.42V

[DB'21]

- উদ্দীপকের বিক্রিয়ার জন্য সঠিক তথ্য-80.
  - [DB'21]
  - (i) Y পাত্রে X2+ দ্রবণ রাখা যাবে
  - (ii) X পাত্রে Y<sup>2+</sup> দ্রবণ রাখা যাবে
  - (iii) কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফুর্ত হবে
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

### MCO উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

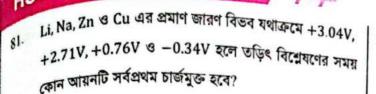
64. a	65. a	66. a	67. b	68. c	69. b	70. d	71. a	72. a	73. a	74. c	75. d	76. b	77. a	78. a	79. a	80. c
			MIt							10000						

সঞ্চিত ধাতু, W = ---64.

 $W \propto \frac{M}{\epsilon} \left[ \frac{M}{\epsilon} \text{ এর মান যার বেশি সেটি অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হয়।} \right]$ 

- $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{M/M^{2+}} + E^{\circ}_{N^{+}/N} = +0.76 + 0.4 = 1.16V$ 65.
- $W = \frac{MIt}{eF} \Rightarrow t = \frac{WeF}{MI} = \frac{1.61 \times 1 \times 96500}{108 \times 1.2} = 1200 \text{ sec} = 20 \text{ min}$ 70.
- $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{Ag/Ag^{+}} + E^{\circ}_{Au^{3+}/Au} = -0.80 + 1.56 = 0.76 \text{ V}$ 71  $1F = 96500C \Rightarrow 0.5F = 96500 \times 0.5 = 48250C$
- 73.  $n = \frac{It}{eF} \Rightarrow Q = neF \Rightarrow Q = 2 \times 3F = 6F$ 75.
- $Q_F = ne = 1 \times 1 = 1F$ 77.

- $W = \frac{1 \times 96500}{1 \times 96500} \times 160 \times 10^{-3} \times 40 \times 60$ = 0.4297g = 2.397 × 1021 fb
- 79.  $E_{cell}^{o} = 0.62 + 0.20 = 0.82V$
- 80. (i)  $Y(s) + X^{2+}(aq) \rightleftharpoons Y^{2+}(aq) + X(s)$ 
  - $E^{o} = E^{o}_{Y(s)/Y^{z+}(aq)} + E^{o}_{X^{z+}(aq)(s)}$ = -0.20 - 0.62 = -0.82 V < 0
  - : সতঃস্কৃত নয়। তাই রাখা যাবে।
  - (1) সতঃস্কৃত তাই রাখা যাবে না :



[DB'21]

- (a) Cu2+
- (b)  $Zn^{2+}$ (c) Na+
- (d) Li+
- তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ক্যাথোডে কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে? 82.
  - (a) বিজারণ
- (b) জারণ
- [RB'21]

- (c) জারণ-বিজারণ
- (d) অপসারণ বিক্রিয়া
- কোন আয়নটি সহজে চার্জমুক্ত হবে? 83.

[RB'21; BB'19; SB'17]

- (a) Cu2+
- $(b) H^+$
- (c)  $Au^{3+}$
- (d) Ag+
- Zn/Zn<sup>2+</sup> এবং Ag/Ag<sup>+</sup> তড়িৎদারের জারণ বিভব যথাক্রমে + 0.76V এবং -0.769V হলে, তড়িৎ কোষটির মোট বিভব কত? [RB'21]
  - (a) + 1.529V
- (b) +0.779V
- (c) + 0.039V
- (d) -1.529V
- 85. CuSO<sub>4</sub> দ্রবণে 7.5 amp বিদ্যুৎ 50 min ধরে চালনা করলে ক্যাথোডে উৎপন্ন Cu এর পরিমাণ গ্রাম এককে কত? [RB'21]
  - (a) 0.2463 (b) 3.70
- (c) 7.40
- (d) 14.80
- NaCl এর জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে উৎপন্ন হয়-
  - (i) NaOH (ii) Cl<sub>2</sub>
- (iii) H<sub>2</sub>

[RB'21]

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 87. লবণ সেতুর কাজ হলো-

- [Ctg.B'21]
- (i) অর্ধ কোষদ্বয়ের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করা
- (ii) তরল সংযোগ বিভব দূর করা
- (iii) তডিৎ নিরপেক্ষতা বজায় রাখা

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i
- (b) i, ii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

- 88. ম্যাগনেসিয়াম ধাতুর তৈরি পাত্রে ZnCl<sub>2</sub> দ্রবণ রাখলে গঠিত কোষটির emf কত হবে? [প্রমাণ তড়িৎদ্বার বিভব হলো যথাক্রমে  $E^{\circ}_{Z_n/Z_n^{2+}} = 0.76V \ \Im \ E^{\circ}_{Mg/Mg^{2+}} = +2.37V$ 
  - (a) -3.13V
- (b) -1.61V
- [Ctg.B'21]

- (c) + 1.61V
- (d) + 3.13V
- অর্ধ কোষগুলোর মধ্যে কোনটি অ্যানোড হিসাবে ক্রিয়া করবে? 89.
  - (a) Zn/Zn2+
- (b) Mg/Mg<sup>2+</sup> [Ctg.B'21]
- (c) Fe/Fe<sup>2+</sup>
- (d) Cu/Cu<sup>2+</sup>
- 90. কোনটি তড়িৎবিশ্রেষ্য পরিবাহী?
- [SB'21; MB'21]
- (a) বিশুদ্ধ পানি
- (b) NaCl(s)
- (c) CuSO<sub>4</sub>(aq)
- (d) 100% HCl
- FeSO4 जुनरावत मधा निरंत्र 5 A निमृत्र 10 min ठानना कदान 91. ক্যাথোডে কী পরিমাণ আয়রন জমা হবে? [SB'21; JB'19]

[Fe এর পারমাণবিক ভর = 55.85]

- (a) 0.144 g
- (b) 0.868 g
- (c) 0.578 g
- (d) 0.404 g
- কপারের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক কত? 92.
- [SB'21]

- (a)  $2.9 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$
- (b)  $2.85 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$
- (c)  $3.06 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$
- (d)  $3.29 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$
- 27 g Al জমা হতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রয়োজন? 93.
  - (a) 27F
- (b) 13.5 F (c) 3 F
- (d) 1 F

- কোনটি তীব্ৰ তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদাৰ্থ?
- [BB'21]

- (a) বিভদ্ধ পানি
- (b) CH<sub>3</sub>COOH
- (c) সুক্রোজ
- (d) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণ
- 1 মোল ইলেকট্রনের মোট চার্জ কত? 95.
- [BB'21]
- (a) 1.602 × 10<sup>-19</sup> 季可智
- (b) 1.602 × 10<sup>-19</sup> × 6.022 × 10<sup>23</sup> 季可習
- (c) 6.022 × 10<sup>23</sup> কুলম্ব
- (d) 196500 কুলম্ব

## MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

91. b 92, d 93. c 90. c 86. d 87. d 89. b 88. c 81.a 84. a 82. a 83. c

95.

- 81. Cu এর জারণ বিভবের মান সবচেয়ে কম।
- উড়িৎ রাসায়নিক সারিতে Au এর অবস্থান option প্রদন্ত অন্যদের 83. क्ट्रा निक
- 84  $E_{ceil} = 0.76 + 0.769 = +1.529V$ 85
- $W = \frac{63.5}{2 \times 96500} \times 7.5 \times 50 \times 60 = 7.4g$  $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{Mg^{1+}/Mg} + E^{\circ}_{Zn^{1+}/Zn} = 2.37 - 0.76 = +1.61V$
- Mg এর জারণ বিভরের মান Fe, Zn, Cu এর চেয়ে বেশি। 89
- $\frac{56.85}{2\times 96500} \times 5 \times 10 \times 60 = 0.868g$ 91.
- $= \frac{63.5}{2 \times 96500} \text{ gC}^{-1}$ 92
  - $= 3.29 \times 10^{-4} gC^{-1}$ 1 mole ইলেকট্রন = 6.022 × 10<sup>23</sup> টি ইলেকট্রন।





96. তড়িংদার বিভব নির্ভর করে-

[BB'21]

- (i) ধাতব দণ্ডের প্রকৃতির উপর
- (ii) তড়িৎ বিশ্লেষ্যের ঘনমাত্রার উপর
- (iii) দ্রবণের তাপমাত্রার উপর নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 97. AgNO3 দ্রবণে 0.1F তড়িৎ চালনা করলে ক্যাথোডে কত গ্রাম সিলভার জমা হবে? [JB'21]
  - (a) 108
- (b) 10.8
- (c) 1.08
- (d) 0.108
- 98. নিদের্শক তডিংদ্বার কত প্রকার?

[JB'21]

- (a) 의本
- (b) দুই (c) তিন
- (d) পাঁচ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও: Pt,  $H_2(g)(1atm)/HCl(1M)||AgNO_3(1M)/Ag(s)|$  $25^{\circ}$ C তাপমাত্রায়,  $E^{\circ}_{Ag/Ag^{+}} = -0.80V$ 

99. উদ্দীপকের কোষটির emf কত? [JB'21]

- (a) -0.80V (b) -0.40V (c) 0.00V
- (d) + 0.80V

100. উদ্দীপকের কোষে—

[JB'21]

- (i) লবণ সেতু আছে
- (ii) ক্যাথোডের বিজারণ বিভব +0.80V
- (iii) অ্যানোড প্রাইমারি নির্দেশক তডিংদ্বার নিচের কোনটি সঠিক?
- (b) i, ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও: একটি কোষের কোষ বিক্রিয়া হচ্ছে-

- $Sn + I_2 \rightarrow Sn^{2+} + 2I^{-}$
- 101. কোষটির অ্যানোডে সংঘটিত বিক্রিয়া-[CB'21]
  - (a)  $Sn^{+2} + 2e^{-} \rightarrow Sn$  (b)  $Sn \rightarrow Sn^{+2} + 2e^{-}$
  - (c)  $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$
- (d)  $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$
- 102. কোষটির কোষ ভায়াগ্রাম হচ্ছে-
- [CB'21]

- (a) Pt, 21-|12||Sn+2|Sn (b) Sn|Sn+2||12|21-, Pt
- (c) Sn|Sn+2||21-|12
- (d) Pt, I2 |21-||Sn+2|Sn
- 103. কোন মৌলটি HCI এসিড থেকে H কে প্রতিস্থাপন করতে পারে?

[CB'21]

- (a) Cu
- (b) Sn
- (c) Hg
- (d) Ag

- 104. PbSO<sub>4</sub> দ্রবণে 5F বিদ্যুৎ চালনা করলে তড়িৎদ্বারে স<sub>বিত্ত হ</sub> দ্রবীভূত লেডের পরিমাণ হবে- [Pb = 106.4] [CB'21]
  - (a) 0.00537g
- (b) 103.6g
- (c) 207.2g
- (d) 266g
- 105. তুঁতের দ্রবণে 50min ধরে 500mA বিদ্যুৎ প্রবাহিত করুঃ কী পরিমাণ কপার ধাতু জমা হবে? [Din.B'21]
- (d) 0.59g
- (a) 0.29g (b) 0.39g (c) 0.49 106. Na – Hg/Na<sup>+</sup> অর্ধকোষটি কোন ধরনের অর্ধকোষ?
  - (a) ধাতৃ-ধাতুর আয়ন

Din.B'21

- (b) গ্যাস -অর্ধকোষ
- (c) জারণ-বিজারণ অর্ধকোষ
- (d) ধাতু অ্যামালগাম-ধাতুর আয়ন
- 107. খাদ্য লবণের জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে ক্যাংগত কোন গ্যাসটি মুক্ত হয়? [Din.B'21]
  - $(a) O_2$
- (b) N<sub>2</sub>
- (c) Cl<sub>2</sub>
- (d) H,
- 108. A(s)/A<sup>2+</sup>(+0.44V) অ্যানোড হলে কোনটি এর সাং ক্যাথোড হিসেবে কাজ করবে? [MB'21]

  - (a)  $B^{2+}/B(-0.28 \text{ V})$  (b)  $M^{2+}/M(-2.36 \text{ V})$
  - (c)  $C^{2+}/C(-2.87 \text{ V})$
- (d)  $D/D^{3+}(+1.66 \text{ V})$
- 109. A+, B2+, C3+ আয়নের দ্রবণে পৃথকভাবে 1F বিদ্যুৎ চালন [MB'21; DB'19]
  - (i) 1mol A+ চার্জমুক্ত হবে
  - (ii) 1 mol B ক্যাথোডে জমা হবে
  - (iii)  $\frac{1}{3}$  mol  $C^{3+}$  দ্রবণ থেকে তড়িৎদারে জমা হবে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii (d) i, ii, iii
- 110. গলিত NaCl এর তড়িৎ পরিবাহিতার কারণ কী? [DB'19]
  - (a) মুক্ত ইলেক্ট্রন
- (b) মুক্ত পরমাণু
- (c) মুক্ত আয়ন
- (d) মুক্ত অণু
- আলুমিনিয়ামের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক কত? [DB'14]
  - (a)  $2.8 \times 10^{-5}$  g/c
- (b)  $9.33 \times 10^{-5}$  g/c
- (c)  $1.4 \times 10^{-4}$  g/c
- (d)  $2.8 \times 10^{-4}$  g/c

#### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

96. d | 97. b | 98. b | 99. d | 100. d | 101. b | 102. b | 103. b | 104. d | 105. c | 106. d | 107. d | 108. a | 109. d | 110.c | 111. b

- $W = \frac{MQ}{eF} = \frac{108 \times 0.1F}{1 \times F} = 10.8g$
- $E^{\circ}_{ceit} = E^{\circ}_{H/H^{+}} + E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} = 0 + 0.8 = +0.8V$
- Sn → Sn2+ + 2e-

- 105.  $W = \frac{Mit}{eF} = \frac{63.5 \times 500 \times 10^{-3} \times 50 \times 60}{23.96500} = 0.49g$
- 108. ক্যাথোড়ে জারণ বিভবের মান কম হবে।
- 111.  $Z_{A1} = \frac{27}{3 \times 96500}$ = 9.32 × 10-5gC-1

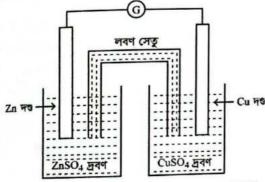
## Educationblog

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

HSC প্রশ্নব্যাংক ২০২৫ 112. কোনটি জারণ-বিজারণ ইলেকট্রোড?

[DB'19]

- (a) Cu/Cu<sup>2+</sup>
- (b)  $H_2/H^+(pt)$
- (c) Pt(s), Fe2+/Fe3+
- (d) Ag/AgCl, KCl
- (c) A<sup>n+</sup>(aq)+B(s)→A(s)+B<sup>n+</sup>(aq); এই কোষ বিক্রিয়ার আলোকে নার্নস্ট সমীকরণ কোনটি? [DB'19]
- (a)  $E_{cell} = E^{\circ}_{cell} \frac{RT}{nF} ln \frac{[A^{n+}]}{[B^{n+}]}$
- (b)  $E_{cell} = E_{cell}^{\circ} \frac{RT}{nF} \ln \frac{[B^{n+}]}{[A^{n+}]}$
- (c)  $E_{cell} = E^{\circ}_{cell} \frac{2.303 \, RT}{F} log \frac{[A^{n+}]}{[B^{n+}]}$
- (d)  $E_{cell} = E^{\circ}_{cell} \frac{2.303RT}{F} log \frac{[B^{n+}]}{[A^{n+}]}$
- 114. CuSO4 দ্রবণের মধ্য দিয়ে 0.16A বিদ্যুৎ 40 মিনিট চালনা করা হলো। ক্যাথোডে সঞ্চিত কপার পরমাণুর সংখ্যা কত? [Cu = 63.5][RB'19]
  - (a) 1.198 × 10<sup>21</sup> To
- (b)  $1.342 \times 10^{21}$  fb
- (c) 1.546 × 10<sup>21</sup> b
- (d)  $1.921 \times 10^{21}$  fb
- 115. সোডিয়াম ক্লোরাইডের গলিত অবস্থায় তড়িৎ চালনা করলে ক্যাথোডে কোনটি জমা হয়? [RB'19]
  - (a) সোডিয়াম ধাতু
- (b) হাইড্রোজেন গ্যাস
- (c) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (d) ক্লোরিন গ্যাস
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



 $E_{Zn/Zn^{2+}}^{o} = +0.76V$ ;  $E_{Cu/Cu^{2+}}^{o} = -0.34V$ 

- 116. উদ্দীপকের তডিচ্চালক বলের মান কত?
  - (a) +1.10 V (b) +0.42 V (c) -1.10 V (d) -0.42 V

- 117. প্রদত্ত কোষের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হবে-
  - (i) Zn দণ্ড অ্যানোড হিসেবে ক্রিয়া করে
  - (ii) Cu ধাতু Zn এর চেয়ে অধিক সক্রিয়
  - (iii) কোষটি Zn/Zn<sup>2+</sup> ||Cu<sup>2+</sup>/Cu
  - নিচের কোনটি সঠিক?
- (d) i, ii, iii (c) i, iii (b) ii, iii 118 ক্যাথোড়ে 1 mol H<sub>2</sub> গ্যাস উৎপন্ন হতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ (a) i, ii [Ctg.B'19]
  - প্রয়োজন?
  - (b) 2 F (a) 1 F

(b) দন্তা

- (c) 3 F
- (d) 4 F [Ctg.B'19]

[RB 19]

- 119. ক্যালোমলে কোন ধাতু থাকে?
  - (d) পারদ (c) নিকেল
- (a) তামা 120. তড়িৎদারগুলোর মধ্যে কোনটি অ্যানোড হিসেবে কাজ করে? [BB'19; RB'17]
  - (a)  $Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$
- (b) Fe2+(aq)/Fe(s)
- (c)  $Ag^{+}(aq)/Ag(s)$
- (d)  $H^{+}(aq)/H_{2}(g)$ , Pt [JB'19]
- তড়িৎ রাসায়নিক সিরিজে Cu ধাতুর অবস্থান-(i) Fe এর উপরে (ii) Ag এর উপরে (iii) H এর নিচে
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 122. কোন অর্ধকোষের সাথে প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার ক্যাথোড [CB'19] হিসেবে কাজ করে?
  - (a)  $Zn(s)/Zn^{2+}(aq)$
- (b)  $Ag(s)/Ag^{+}(aq)$
- (c)  $Cu(s)/Cu^{2+}(aq)$
- (d)  $Au(s)/Au^{3+}(aq)$
- [CB'19] 123. প্রমাণ অবস্থায় নিয়োক্ত কোষের EMF কত?  $Sn(s)/Sn^{2+}(aq)||H^{+}(aq)/H_{2}(g)|$  (1) (atm, Pt); এখানে,  $E^{\circ}_{Sn^{2+}(aq)/Sn(s)} = -0.14V$ 
  - (a) -0.14V
- (b) -0.07V
- (d) + 0.14V
- (c) + 0.07V124. এক মোল  $\mathrm{Al_2O_3}$  হতে এক মোল অ্যালুমিনিয়াম পেতে কত
  - [CB'19] পরিমাণ তড়িৎ প্রয়োজন?
  - (a) 1F
- (b) 1.5F
- (c) 3F
- (d) 6F
- 125. Fe/Fe<sup>2+</sup> অ্যানোড হলে, নিচের কোনটি ক্যাথোড হিসেবে [Din.B'19] ব্যবহার করা যাবে?
  - (a)  $Zn/Zn^{2+}$
- (b)  $Mg/Mg^{2+}$
- (c) Al/Al3+
- (d) Au/Au3+

## MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

[RB'19]

119. d | 120. - | 121. b | 122. a | 123. d | 124. c | 125. d 112. c | 113. b | 114. a | 115. a | 116. a | 117. c | 118. b

- 114.  $W = ZQ = \frac{63.5}{2 \times 96500} \times 0.16 \times 40 \times 60 = 0.126341g$ 
  - $N = \frac{0.126341}{100} \times N_A = 1.198 \times 10^{21}$
- 116.  $E_{cell} = E_{(Zn/Zn^{2+})} + E_{(Cu^{2+}/Cu^{2+})} = 0.76 + 0.34 = +1.1V$
- 117. Zn এর জারণ বিভব অধিক বলে তা অ্যানোড হিসেবে কাজ করে ও Cu ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে। এর চেয়ে Zn অধিক সক্রিয়া।
- 2H+ + 2e- → H2 118.
- क्रालारमन Hg2Cl2 119.
- (সঠিক উত্তর নেই): আনোডে সবসময় জারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হয় 120. এবং আনোডে তড়িংঘারকে A(s)/A<sup>m+</sup> (aq) আকারে প্রকাশ করা হয়। প্রশ্নে উল্লেখিত প্রতিটি তড়িৎদারই ক্যাথোড তড়িৎদারকে নির্দেশ করে। তাই কোন অপশনে সঠিক উত্তর নেই।

## Educati क्रिप्राये र शरकः जिथा गृहित

- 126. ক্রোমিক সালফেট দ্রবণে 3A বিদ্যুৎ 6 ঘণ্টা চালনা করলে কত গ্রাম ক্রোমিয়াম সঞ্চিত হবে? [Din.B'19]
  - (a) 11.64 (b) 14.21 (c) 17.46
- (d) 21.32

(d) Pb

- 127. সাধারণ তাপমাত্রায় H<sub>2</sub>O থেকে H<sub>2</sub> প্রতিস্থাপন করতে পারে-[Din.B'19]
  - (a) Ca
- (b) Mg
- (c) Zn
- 128. M(III) সালফেট দ্রবণে 0.1A বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে ক্যাথোডে 1.0g M জমা হয়। (ধাতু M এর পা: ভর 40) 1.0g M ধাতু জমা হতে কী পরিমাণ সময় লাগবে? [All B'18]
  - (a) 20s
- (b) 1206s (c) 24,125s (d) 72,375s
- 129. কোনটিতে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন হয় না?
- [All B'18]
- (a) তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষ
- (b) লেড সঞ্চায়ক কোষ
- (c) লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি (d) গ্যালভানিক কোষ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $Zn(s) + FeSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Fe(s)$ 

 $Zn(s)|Zn^{2}(aq) = +0.76 \text{ V}, Fe(s)|Fe^{2+}(aq)$ 

= +0.44V

- 130. উদ্দীপকে বর্ণিত সেলটির কোষ বিভব কত?
  - (a) -0.42 V
- (b) -1.20 V
- (c) +0.42 V
- (d) +1.20 V
- 131. উদ্দীপক বিক্রিয়ার জন্য সঠিক তথ্য হলো-
- [All B'18]

[All B'18]

- (i) আয়ুরুন পাত্রে জিংক দ্রবণ রাখা যাবে
- (ii) জিংক পাত্রে আয়রনের দ্রবণ রাখা যাবে
- (iii) কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফর্ত হবে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a)i
- (b) ii
- (c) i, iii
- (d) ii, iii
- 132. সেল তৈরিতে ব্যবহৃত তড়িৎদার হলো-
- [DB'17]

- (a)  $Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}$
- (b)  $Fe^{2+}_{(aq)}/Fe_{(s)}$
- (c)  $Zn_{(s)}/Zn_{(aq)}^+$
- (d)  $Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}$
- 133. নিচের কোনটি অ্যানোড হিসেবে কাজ করে?
- [RB'17]

- (a) Ag<sup>+</sup>/Ag
- (b) Fe2+/Fe
- (c)  $Zn^{2+}/Zn$
- (d)  $H^+/H_2(g)$ , Pt

- 134. লবণ সেতৃতে উপযুক্ত তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের কোন্ত্র [Ctg.B'] ব্যবহৃত হয় থাকে?
  - (a) KCl, KNO3, NH4Cl (b) KCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>SO.
  - (c) KCl, NH<sub>4</sub>Cl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (d) KCl, NH<sub>4</sub>Cl, NaNO<sub>3</sub>
- 135. সক্রিয়তা সিরিজে কোনটির অবস্থান উপরে? [Ctg.B'17]
  - (d) Ca (c) Ag (b) Cu (a) Pb
- 136. Pt, H<sub>2</sub>/H<sup>+</sup>(E° = 0.0V) এর সাথে ক্যাথোড হিসাবে ব্যবহ Ctg.B'17 হবে কোনটি?
  - (a)  $Zn^{2+}/Zn$
- (b)  $Mg^{2+}/Mg$
- (c) Cu<sup>2+</sup>/Cu
- (d) Fe2+/Fe
- 137. 1 মোল কপারকে ক্যাথোডে জমা করতে CuSO₄ দ্রবণের ২ব দিয়ে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে? Ctg.B'17 (d) 4F (b) 2F
  - (a) 1F
- (c) 3F

SB'17)

[BB'17]

- 138. লবণ সেতুতে কোন লবণ ব্যবহৃত হয়?
  - (d) NaCl
- (b) NH<sub>4</sub>Cl (c) NaNO<sub>3</sub> (a) KCl 139. 1F বিদ্যুৎ চালনা করলে নিম্নের কোন ধাতুর আয়নটি ক্যাগেত
  - অধিক সঞ্চিত হবে? (a) Zn
    - (b) Al
- (c) K
- (d) Ca
- 140. প্রাইমারি নির্দেশক তড়িৎদার কোনটি?
- [BB'17]
- (a) ক্যালামেল তড়িৎদার
  - (b) হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার
  - (c) সিলভার-সিলভার ক্লোরাইড তড়িৎদার
  - (d) প্লাটিনাম তড়িৎদার

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাঙ: একটি গ্যালভানিক কোষের নিমুরূপ দুটি অর্ধকোষ রয়েছে- $Cl_2(g) + 2e^- \rightarrow 2Cl^-(aq) E^0 = +1.36 \text{ volt}$ 

- $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s) E^{0} = +0.34 \text{ volt}$
- 141. উদ্দীপক কোষটির Ecell কত volt? (b) +1.02 (c) -1.02(a) + 1.7
  - (d) -1.7
- 142. উদ্দীপক কোষটির সঠিক কোষ সংকেত কোনটি? [BB'17]
  - (a)  $Cu(s)/Cu^{+}(aq)||Cl_{2}(g)/2Cl^{-}(aq)|$ 
    - (b) Pt(s),  $Cu(s)/Cu^{2+}(aq)||Cl_2(g)/2Cl^{-}(aq)$ , Pt(s)
    - (c)  $Cu(s)/Cu^{2+}(aq)||Cl_2(g)/2Cl^{-}(aq), Pt(s)$
    - (d)  $Cu(s)/Cu^{2+}(aq)||2Cl^{-}(aq)/Cl_{2}(g), Pt(s)$
- 143. সবচেয়ে শক্তিশালী বিজারকটি নির্দেশ করে? (d) Zn
  - (a) Fe (b) Al (c) Li

### MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

Territoria a territoria de la composición del composición de la co		-		120				Name to American Company
126. a	127. a	128. d	129. a	130	131. c	132. a	133	134 a
135. d	136. c	137. b	138. a	139. c	140, b	141. b	142. c	143. c

-			and the second second second second	THE RESIDENCE OF THE PARTY OF T
126.	W =	$\frac{M}{eF} \times It =$	52 1×96500	$\times 3 \times 6 \times 3600 = 11.64$
128.	W =	$\frac{Mit}{e^{\mu}} \Rightarrow t$	$=\frac{WeF}{MI}=$	$\frac{1 \times 3 \times 96500}{40 \times 0.1} = 72,375s$

- 130. (সঠিক উত্তর সেই); E°cell = + 0.76 + (-0.44) = +0.32V
- 133. (সঠিক উত্তর নেই); এখানে সবগুলোই ক্যাথোড।
- 137. Cu2+ + 2e- --- Cu

রসায়ন ২য় পত্র: অধ্যায়-০৪

## বিভিন্ন কলেজের টেস্ট পরীক্ষার MCQ প্রশ্ন

## 144. লবণ সেতু—

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

- (i) গঠনে তুলা/Agar অর্ধভেদ্য ঝিল্লীর কাজ করে
- (ii) উভয় তরলের সংযোগ বিভব দূর করে
- (iii) কোষের জারণ-বিজারণ নিয়ন্ত্রণ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 145. Fe এর জারণ বিভবের মান Ni এর চেয়ে কত গুণ?

[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]

- (a) সমান
- (b) অর্ধেক
- (c) ২ গুণ
- (d) ৩ গুণ
- 146.  $Sn(s)/Sn^{2+}(aq) \parallel Pb^{2+}(aq)/Pb(s);$ নিচের কোনটি গ্যালভানিক সেল-এর বিভব বৃদ্ধি করবে?

[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল]

- (a) [Sn<sup>2+</sup>] বৃদ্ধি [Pb<sup>2+</sup>] হ্রাস
- (b) [Sn<sup>2+</sup>] বৃদ্ধি
- (c) [Pb2+] বৃদ্ধি
- (d) [Sn2+] বৃদ্ধি [Pb2+] বৃদ্ধি
- 147.  $Fe(s) + H_2SO_4(aq) \Rightarrow FeSO_4(aq) + H_2(g)$ ; কোষ্টির [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা] উপস্থাপন হলো–
  - (a) Fe/FeSO<sub>4</sub> || H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>, Pt
  - (b) Fe/FeSO<sub>4</sub> || H<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Pt
  - (c) Fe/FeSO<sub>4</sub> || H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>
  - (d) Fe/FeSO<sub>4</sub> || H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 148. যদি 0.1 mA বিদ্যুৎ ১৫ মিনিট ধরে তামার তাদের মধ্যে দিয়ে যায়। তাহলে, তারের মধ্যে দিয়ে কতগুলো ইলেকট্রন প্রবাহিত [আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা। रुग्न?
  - (a)  $4.84 \times 10^{17}$
- (b)  $8.60 \times 10^{18}$
- (c)  $2.31 \times 10^{19}$
- (d)  $5.62 \times 10^{17}$
- 149. নিচের কোন অর্ধকোষটি অন্যগুলোর সাথে অ্যানোড হিসাবে [আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা] কাজ করবে?
  - (a)  $Zn/Zn^{2+}$
- (b) Mg/Mg<sup>2+</sup>
- (c) Cu/Cu<sup>2+</sup>
- (d) Fe/Fe2+

- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর:
- M/M2+ || N+/N

 $E_{M/M^{2+}}^{o} = 0.76 \text{ V}; E_{N/N^{+}}^{o} = -0.46 \text{ V}$ 

- 150. এই কোষের emf মান কত? [রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ]
  - (a) -1.16V (b) -1.22V (c) +1.16V (d) +1.22V
- 151. পরিবাহীতার একক হলো- [সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, তেজগাঁও]
  - (i) mho (ii) ohm<sup>-1</sup> (iii) Siemens নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 152. নিচের কোনটি সুপরিবাহী নয়? পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]
  - (a) Ge
- (b) Cu
- (c) Fe
- (d) Zn
- 153. Pt, H<sub>2</sub>/H<sup>+</sup> তড়িৎদারের সাথে নিচের কোনটি ক্যাথোড হিসেবে [রংপুর ক্যাডেট কলেজ] ব্যবহৃত হবে?
  - (a)  $Au^{3+}/Au$
- (b)  $Mg^{2+}/Mg$
- (c) Sn<sup>2+</sup>/Sn
- $(d) Al^{3+}/Al$
- 154. নিচের কোনটি শুক্ষ কোষে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [ঝিনাইদহ ক্যাডেট কলেজ]
  - (a) NH<sub>4</sub>Cl (b) MnO<sub>2</sub> (d) C-দণ্ড (c) Zn
- 155.  $Zn(s) + 2H^{+}(aq) \rightleftharpoons Zn^{2+}(aq) + H_{2}(g)$ বিক্রিয়ার কোষের সংকেত— [ঢাকা সিটি কলেজ]
  - (a)  $Zn(s)/Zn^{2+}$  (aq)  $\| H^{+}(aq)/H_{2}(g) \|$
  - (b) Pt(s),  $H_2(g)/H^+$  (aq)  $||Zn(s)/Zn^{2+}$  (aq)
  - (c)  $Zn(s)/Zn^{2+}$  (aq) ||  $H^{+}(aq)/H_{2}(g)$ , Pt(s)
  - (d)  $Zn(s)/H^+(aq) \parallel Zn^{2+}(aq)/H_2(g)$
- 156. কোষের emf-

- ঢাকা সিটি কলেজ।
- (i) জারণ ও বিজারণ বিভবের উপর নির্ভরশীল
- (ii) আয়নের ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল
- (iii) গ্যাসের চাপের উপর নির্ভরশীল
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

148. d | 149. b | 150. d | 151. d | 152. a | 153. a 154. c 155. c 144. a 156. d 145. -147. a 146. c

- 145. (সঠিক উত্তর নেই); Fe এর জারণ বিভবের মান  $Fe/Fe^{2+}=+0.44$ Ni এর জারণ বিভবের মান Ni/Ni $^{2+} = +0.25$ 
  - অতএব, Fe এর জারণ বিভবের মান Ni এর জারণ বিভবের (<del>+0.44</del>) = 1.76 গুণ বেশি হবে।
- 148.  $Q = It = 0.1 \times 10^{-3} \times 15 \times 60 = 0.09 C$ 
  - $\therefore$  তামার তারে প্রবাহিত ইলেকট্রন সংখ্যা  $= \frac{0.09C}{1.6 \times 10^{-19}}$ 
    - = 5.62 × 1017 fb

## সাজেশনভিত্তিক মডেল টেস্ট: অধ্যায়-০৪

#### পূৰ্ণমান: ৩৫

#### MCQ

সময়: ৩৫ মিনিট

- 01. কোন ক্ষেত্রে ফ্যারাডের সূত্র প্রযোজ্য হয় না?
  - (a) দ্রবণের ঘনমাত্রা বিভিন্ন হলে
  - (b) দ্রবণের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে
  - (c) একই মৌলের বিভিন্ন আয়নিক অবস্থা দ্রবণের ক্ষেত্রে
  - (d) একই সাথে একাধিক জারণ-বিজারণ ঘটলে
- 02. তুল্য পরিবাহিতার সূত্র কোনটি?
  - (a)  $\kappa = \rho^{-1}$
- (b)  $L = R^{-1}$
- (c)  $\Lambda = \frac{\kappa \times 1000 \text{ cm}^3}{c}$
- (d)  $\Lambda = \kappa \times V$
- ইলেকট্রনীয় পরিবাহী-03.
  - (i) আয়ন পরিবহন করে
- (ii) ইলেকট্রন পরিবহন করে
- (iii) ওহমের সূত্র মেনে চলে নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i
- (b) ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 04. বিগলিত NaCl, MgCl $_2$ , AlCl $_3$  ও SnCl $_4$  এর ভিতর দিয়ে 1Fবিদ্যুৎ চালনা করলে ক্যাথোডে কোন ধাতুর মোল সংখ্যা সর্বাধিক হবে?
  - (a) Na
- (b) Mg
- (c) Al
- (d) Sn
- $Zn/Zn^{2+} = +0.76V$  এবং Ni/Ni<sup>2+</sup> = +0.25V হলে 05.
  - (i) দস্তার পাত্রে নিকেল দ্রবণ রাখা যাবে না
    - (ii) সক্রিয়তা সিরিজে: Ni > Zn
    - (iii) নিকেলের পাত্রে জিঙ্কের দ্রবণ রাখা যাবে নিচের কোনটি সঠিক?
    - (a) i. ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 25°C তাপমাত্রায় নিচে উল্লিখিত কোষ দুটির EMF মান-06. Zn|ZnSO4(0.01M)||CuSO4(1.0M)|Cu কোষটির EMF মান E1 Zn|ZnSO4(1.0M)||CuSO4(0.01M)|Cu কোষটির EMF মান E2 E, ও E, এর মধ্যে সম্পর্ক-
  - (a)  $E_1 > E_2$
- (b)  $E_1 = E_2$
- (c)  $E_1 < E_2$
- (d)  $E_2 = 0 \neq E_1$
- CuSO<sub>4</sub> এর জলীয় দ্রবণে 10 min ধরে 0.5A মাত্রার তড়িৎ 07. চাপনা করপে ক্যাথোডে কতটি কপার পরমাণু জমা হবে?
  - (a) 9.35 × 10<sup>20</sup> 位
  - (b)  $9.35 \times 10^{21}$  fb
  - (c) 9.35 × 10<sup>22</sup> fb
  - (d) 9.35 × 10<sup>23</sup> ®

- $KMnO_4 + 8H^+ + 5e^- = K^+ + Mn^{2+} + 4H_2O$ ; বিক্রিয়াটির জন্য কত কুলম্ব আধান প্রয়োজন?
  - (a)  $4.13 \times 10^5$
- (b)  $4.23 \times 10^5$
- (c)  $4.83 \times 10^5$
- (d)  $4.93 \times 10^5$
- XSO4এর গলিত দ্রবণে 2mA বিদ্যুৎ 50min ধরে চালনা করা 09. হলো। [X এর পারমাণবিক ভর =55]
  - (i) X এর সক্রিয় যোজনী-2
  - (ii) ক্যাথোডে 2 × 10<sup>23</sup> টি অণু জমা হবে
  - (iii) দ্রবণে SO<sup>2-</sup> এর পরিমাণ অপরিবর্তিত থাকবে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- Zn, Fe, Cu এবং Ag এর প্রমাণ বিজারণ বিভব যথাক্রমে. -0.76V, -0.44V, +0.34V এবং +0.80V হলে, কোন কোষটি থেকে বেশি প্রবাহমাত্রা পাওয়া যাবে?
  - (a)  $Fe/Fe^{2+}||Cu^{2+}/Cu|$  (b)  $Zn/Zn^{2+}||Cu^{2+}/Cu|$
  - (c)  $Zn/Zn^{2+} \parallel Ag^+/Ag$  (d)  $Fe/Fe^{2+} \parallel Ag^+/Ag$
- ফ্যারাডের ১ম সূত্রের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-11.
  - (i)  $W \propto Q$  (ii)  $W \propto It$  (iii)  $W \propto \frac{z_1}{t}$ নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i. iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- 12. ফ্যারাডের সূত্র নিচের কোনটির সাথে সম্পর্কিত?
  - (a) অ্যানায়নের আধান
  - (b) ক্যাটায়নের পারমাণবিক সংখ্যা
  - (c) তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের তুল্য ভর
  - (d) অ্যানায়ন ও ক্যাটায়নের আকার
- কোন কোষটির সাথে যুক্ত বাল্ব বেশি উজ্জ্বল আলো প্রদান করবে? 13.
  - (a)  $Fe|Fe^{2+}||Cu^{2+}|Cu$  (b)  $Zn|Zn^{2+}||Cu^{2+}|Cu$

  - (c)  $Zn|Zn^{2+}||Fe^{2+}|Fe$  (d)  $Fe|Fe^{2+}||Zn^{2+}|Zn$
- 14. তুঁতের দ্রবণে 40 min ধরে 160 mA বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে তড়িৎদারে কয়টি কপার পরমাণু জমা হবে?
  - (a)  $1.3 \times 10^{23}$
- (b)  $1.19 \times 10^{20}$
- (c)  $1.19 \times 10^{21}$
- (d)  $1.19 \times 10^{23}$
- ZnSO4 দ্ৰবণে 1F তড়িৎ চাৰ্জ প্ৰবাহে বিমৃক্ত হয় কত গ্ৰাম জিংক' 15.
  - (a)  $3.38 \times 10^{-3}$
- (b) 32.7
- (c) 65.4
- (d) 36.77
- নিচের কোনটি ইলেকট্রনীয় পরিবাহী? 16.
  - (a) Pt
- (b) NaCl
- (c) CuSO<sub>4</sub>
- (d) H2SO4

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও: CuSO<sub>4</sub> দ্রবণে 30°C তাপমাত্রায় 25 মিনিট ধরে 1.5A বিদ্যুৎ চালনা করলে 'X' g কপার জমা হয়। তাপমাত্রা 60°C করলে ·Y' g কপার জমা হবে।

- 'X' এর মান কত? 17.
  - (a) 0.01g (b) 0.74g (c) 1.48g
- (d) 2.5g

- ·Y', 'X' এর-
  - (a) সমান
- (b) দ্বিগুণ
- (c) অর্ধেক
- (d) দশগুণ
- ফ্যারাডের সূত্রানুসারে ক্যাথোডে সঞ্চিত পদার্থের পরিমাণ কোনটির সমানুপাতিক নয়?
  - (a) বিদ্যুৎ প্রবাহের
- (b) সময়ের
- (c) দ্রবণের ঘনমাত্রার
- (d) চার্জের পরিমাণের
- Ag এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক কত?
  - (a)  $1.0118 \times 10^{-6} \text{gC}^{-1}$  (b)  $1.1181 \times 10^{-3} \text{gC}^{-1}$

  - (c)  $1.128 \times 10^{-5} \text{gC}^{-1}$  (d)  $1.128 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1}$
- 21. ক্রোমিয়াম সালফেট দ্রবণে 3F বিদ্যুৎ দ্বারা ক্যাথোডে কত গ্রাম Cr জমা হবে? (Cr = 52)
  - (a) 17.33 g (b) 52.0 g (c) 104 g
- (d) 156 g
- 22. A, B, C, D ধাতুসমূহের প্রমাণ বিজারণ বিভব হলো যথাক্রমে -3.05V, -1.66 V, 0.40 V ও 0.80 V। এদের কোনটি অধিক সবল বিজারক হবে?
  - (a) A
- (b) B
- (c) C
- 23.  $E_{M^{2+}/M_*}^0 = -0.34 \text{ V}, \text{ age } E_{M^{2+}/M}^0 = -2.30 \text{ V};$ M/M<sup>2+</sup>||M<sub>1</sub><sup>2+</sup>/M<sub>1</sub> কোষের কোষ বিভব কত?
  - (a) -1.96 V
- (b) +1.96 V
- (c) -2.64 V
- (d) +2.65 V
- 24. ফ্যারাডের সূত্রটি কোন পরিবাহীর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-
  - (i) ইলেকট্রনীয় পরিবাহী
- (ii) তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহী
- (iii) গলিত অ্যালুমিনা

নিচের কোনটি সঠিক?

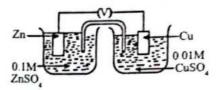
- (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 25. তড়িৎ কোষের তড়িচ্চালক বল (emf)-
  - (i) আয়নের ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল
  - (ii) গ্যাসের চাপের ওপর নির্ভরশীল
  - (iii) জারণ ও বিজারণ বিভবের উপর নির্ভরশীল
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii

## ducationblog24.com

## রসায়ন ২য় পত্ত: অধ্যায়-০৪



নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



 $E_{Zn/Zn^{2+}}^0 = +0.76 \text{ V}, \quad E_{Cu/Cu^{2+}}^0 = -0.34 \text{ V}$ 

$$E_{Cu/Cu^{2+}}^{0} = -0.34 \text{ V}$$

$$E_{Fe/Fe^{2+}}^{0} = +0.44 \text{ V}$$

- 26. উদ্দীপকের কোষটির জন্য-
  - (i)  $E_{Cell} = E_{Zn/Zn^{2+}}^0 E_{Cu/Cu^{2+}}^0$
  - (ii)  $E_{Cell} = E_{7n/7n^{2+}}^0 E_{Cu^{2+}/Cu}^0$
  - (iii)  $E_{Cell} = E_{Cu^{2+}/Cu}^0 E_{Zn^{2+}/Zn}^0$ নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
    - (b) ii, iii (c) i, iii
- ডান অর্ধকোষ উপেক্ষা করে Fe/FeSO₄(0.1M) অর্ধকোষ 27. ব্যবহার করা হলে কোষ বিভব কত ভোল্ট হবে?
  - (a) + 1.2 V (b) -1.2 V (c) +0.32 V (d) -0.32 Vনিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:  $Zn(s)/Zn^{2+}(aq)||Cu^{2+}/(aq)/Cu(s)|$
  - এখানে  $E_{7n/7n^{2+}}^{0} = +0.76V$  এবং  $E_{Cu^{2+}/Cu}^{0} = +0.34V$
- উদ্দীপকের কোষটিতে-28.
  - (i) Zn জারিত হয়েছে
  - (ii) Cu2+ আয়ন জারক
  - (iii) বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফর্তভাবে ঘটে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- নিচের উদীপকের আলোকে পরবর্তী দৃটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (i)  $A^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow A(s)$ ;  $E^{\circ}_{A^{2+}/A} = -0.76V$ ,
- (ii)  $B^+(aq) + e^- \rightarrow B(s)$ ;  $E^o_{B^+/B} = +0.799V$
- 29. কোষটির প্রমাণ তড়িৎচালক বলের মান-
  - (a) -1.559V
- (b) 0.039V
- (c) + 1.559V
- (d) -2.538V
- CuSO4 হতে 63.5g Cu তৈরি করতে বিদ্যুৎ প্রয়োজন হবে 30.
  - (i) 1F
- (ii) 2F
- (iii) 2 × 96500C
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii
- Ecell > 0 হলে, নিচের কোনটি সঠিক? 31.
  - (a) কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফুর্ত নয়
  - (b) কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফর্ত হয়
  - (c) কোষ বিক্রিয়া সাম্যাবস্থানে রয়েছে (d) কোষটি নিক্রিয় বা মত রয়েছে



Education कि विकास क

- 32. নিচের কোনটি নার্নস্ট সমীকরণ?
  - (a)  $E_{cell} = E_{cell}^0 \frac{RT}{nF} \ln Q$
  - (b)  $E_{cell} = E_{cell}^0 \frac{nF}{2.303RT} \log Q$
  - (c)  $E_{\text{cell}}^0 = E_{\text{anode(ox)}}^0 + E_{\text{cathode(red)}}^0$
  - (d)  $\Lambda = \kappa \times \frac{1000 \text{cm}^3}{\text{C}}$
- 33. CuSO<sub>4</sub> এর তুলা ভর কত?
  - (a) 49
- (b) 31.75
- (c) 79.75
- (d) 53

- 34. ধাতব আয়ন জারকের শক্তিমাত্রা বৃদ্ধির ক্রমের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a)  $Sn^{2+}/Sn < Cu^{2+}/Cu < Co^{2+}/Co < Li^{+}/Li$
  - (b)  $\text{Li}^+/\text{Li} < \text{Co}^{2+}/\text{Co} < \text{Sn}^{2+}/\text{Sn} < \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$
  - (c)  $Cu^{2+}/Cu < Sn^{2+}/Sn < Co^{2+}/Co < Li^{+}/Li$
  - (d)  $Cu^{2+}/Cu < Co^{2+}/Co < Li^{+}/Li < Sn^{2+}/Sn$
- 35. নিচের কোনটি বিদ্যুৎ সুপরিবাহী নয়?
  - (a) কপার
- (b) কার্বন
- (c) সিলভার
- (d) অ্যালুমিনিয়াম

পূৰ্ণমান: ৫০

CQ

সময়: ২ घणा ৩৫ मिनि

#### [যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও]

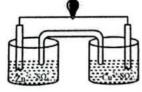
۵

۵

2

- 01.  $XSO_4$  দ্রবণে  $45\mu A$  বিদ্যুৎ 2 ঘণ্টা যাবৎ প্রবাহিত করলে ক্যাথোডে  $9.375 \times 10^{-5} \mathrm{g}~X$  ধাতু সঞ্চিত হয়। X ধাতুর পারমাণবিক ভর =  $55.85~\mathrm{gm}$ ।
  - (ক) সুপার কন্ডাক্টর কাকে বলে?
  - (খ) তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে অর্ধ-পরিবাহীর পরিবাহিতা হ্রাস না বৃদ্ধি পায় এবং কেন?
  - (গ) উদ্দীপকের তথ্যমতে X ধাতুর যোজনী বা চার্জ নির্ণয় কর?
  - (ঘ) উদ্দীপকে XSO<sub>4</sub> দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.5M এবং আয়তন 500mL হলে উদ্দীপকের তথ্যমতে তড়িং প্রবাহিত করার পর ঘনমাত্রা কত হবে?

02.



 $E_{Zn^{2+}/Zn}^{o} = -0.76V; \ E_{Cu/Cu^{2+}}^{o} = -0.34V$ 

- ক) ফ্যারাডের সূত্রটি লিখ।
- (খ) > মোল ইলেকট্রনের চার্জ নির্ণয় কর।
- (গ) উদ্দীপকের কোষটির তড়িৎবিভব (emf) নির্ণয় কর?
- (ঘ) উদ্দীপকের কোষটি সচল রাখতে KCI এর ভূমিকা কি?
  নিরবিচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ উৎপাদনে KCI এর পরিবর্তে আর কোন
  কোন যৌগ ব্যবহার করা যাবে?
- 03. (i)  $Zn/Zn^{2+}$ ;  $E^0 = +0.76$ volt
  - (ii) Fe / Fe<sup>2+</sup>;  $E^0 = +0.44$ volt
  - (iii)  $Cu / Cu^{2+}$ ;  $E^0 = -0.34$ volt

- (ক) তুল্য পরিবাহীতা কাকে বলে?
- (খ) তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক বলতে কি বোঝায়?
- (গ) উদ্দীপকে (i) এবং (ii) নিয়ে গঠিত কোষের কোষ বিভব নির্ণয় কর?
- (ঘ) Fe নির্মিত ধাতু উদ্দীপকের (i) ও (iii) নং ধাতু নির্মিত কোন পাত্রে রাখলে পাত্র ক্ষয় হবে?
- 04. Ni/Ni<sup>2+</sup>(0.2M);  $E_{Ni^{2+}/Ni}^{o} = 0.74 \text{ Volt}$ 
  - $Ag/Ag^{+}(0.3M)$ ;  $E_{Ag^{+}/Ag}^{o} = -0.39 \text{ Volt}$
  - (ক) লবণ সেতু কাকে বলে?
  - (খ) তড়িৎ বিশ্লেষণ একটি জারণ-বিজারণ প্রক্রিয়া, ব্যাখ্যা কর। ২
  - (গ) উদ্দীপকের তড়িৎদ্বারদ্বয়ের সমন্বয়ে কোষ গঠন করে

    অর্ধকোষ ও কোষ বিক্রিয়া চিত্রসহ লিখ।
  - হিল্প তাপমাত্রায় উদ্দীপকের তড়িৎদ্বার দ্বারা গঠিত কোয়ের emf ও গিবসের মুক্তশক্তির পরিবর্তন হিসাব কর।
- 05. (i)  $Cu(s)|Cu^{2+}(1.0M)||Ag^{+}(1.0M)|Ag(s);$   $E^{\circ} = +0.46 \text{ V}$ 
  - (ii)  $Zn(s)|Zn^{2+}(1.0M)||Cu^{2+}(1.0M)||Cu(s)|$ ;  $E^{\circ} = +1.10 \text{ V}$
  - (ক) তড়িৎদ্বার বিভব কাকে বলে?
  - (খ) কোষের স্বতঃস্ফৃর্ততা বলতে কি বোঝ?
  - (গ) কক্ষ তাপমাত্রায় Zn(s)|Zn<sup>2+</sup>(1.0M)||Ag<sup>+</sup>(1.0M)|Ag(s); কোষটির তড়িৎচালক বলের মান নির্ণয় কর।
  - (ঘ) উদ্দীপকের (ii) নং কোষের  $Cu^{2+}$  আয়নের ঘনমাত্রা কত হলে  $30^{\circ}$ C তাপমাত্রায় কোষ বিভবের মান শূন্য হবে তা বিশ্লেষণ কর। [যেখানে,  $E^{\circ}_{Fe/Fe^{2+}} = 0.44 \text{ V}$ ,  $E^{\circ}_{Cu/Cu^{2+}} = -0.34 \text{ V}$ ] 8

Educationblo

HSC প্রস্নব্যাংক ২০২৫

পাশাপাশি তিনটি কোষ এর মধ্যে দিয়ে সমান পরিমাণ বিদ্যুৎ 6 মিনিট ধরে প্রবাহিত করা হলো। প্রতিটি কোষের তড়িৎদ্বার প্লাটিনাম নির্মিত। কোষগুলিতে তড়িৎ বিশ্লেষ্য যথাক্রমে AgNO<sub>3</sub>(aq), CuSO₄(aq) এবং অম্লযুক্ত পানি। প্রথম কোষের ক্যাথোডে 0.242g সিলভার জমা হয়।

- (क) कृत्यम (मन की?
- রাসায়নিক তুল্যাংক এবং তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংকের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর?
- (গ) উদ্দীপকের কোষগুলিতে কত কুলম্ব বিদ্যুৎ চালনা করা হয়েছে এবং ২য় কোষে সঞ্চিত কপারের পরিমাণ কত? ৩
- (ঘ) ৩য় কোষে কোন কোন গ্যাস কত পরিমাণে উৎপন্ন হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। 8

 $E_{Al/Al^{3+}}^{o} = 1.66V$ কাঁচামাল  $E_{Ni/Ni^{2+}}^{o} = 0.25V$  $0.5 dm^{3}$ (Ni = 58.7)1 M Ni(NO3)2

- (क) निर्फ् शक उिष्ठिश्वात कारक वरल?
- (খ) প্রমাণ কোষ বিভব কী? ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উদ্দীপকের তড়িৎ বিশ্লেষ্যটিকে অ্যালুমিনিয়ামের পাত্রে রাখলে কী ঘটবে? ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) (i) অ্যানোড Pt, ক্যাথোড Pt (ii), অ্যানোড Ni, ক্যাথোড Pt হলে দ্রবণের মধ্যে 2.5 A তড়িৎ 2.0 ঘণ্টা ধরে প্রবাহিত করা হলে দ্রবণের ঘনমাত্রা কত হবে গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

MCQ উত্তরমালা ও ব্যাখ্যামূলক সমাধান

#### MCQ

06.

[01 d	02 c	03. c	04. a	05. b	06. a	07. a	08. c	09. b	10. c	11. a	12. c	13. b	14. c	15. b	16. a	17. b	18. a
10.0	20 h	21 h	22 a	23 h	24 b	25 d	26. c	27. с	28. d	29. c	30. c	31. b	32. a	33. c	34. b	35. b	•
119. 0	20.0	21.0	22. 4	20.0	21.0	20. 4				0.048/40.14	The state of the s						

- $E_1 = E^o \frac{RT}{2F} \ln \frac{0.01}{1} = E^o + 2.3 \frac{RT}{F}$ 
  - $E_2 = E^o \frac{RT}{2F} \ln \frac{1}{0.01} = E^o 2.3 \frac{RT}{F}$ ;  $E_1 > E_2$
- $Q = neF \Rightarrow n = \frac{Q}{eF} = \frac{10 \times 60 \times 0.5}{2 \times 96500}$ 07.
  - ∴ পরমাণু = nN<sub>A</sub> = 9.35 × 10<sup>20</sup> টি।
- $eF = 5 \times 96500C = 4.83 \times 10^5C$ 08.
- সক্রিয়তা সিরিজে এ দূরত বেশি বলে EMF বেশি। 13.
- $Q = neF \Rightarrow n = \frac{40 \times 60 \times 160 \times 10^{-3}}{10^{-3}}$ 14.
  - $\therefore$  প্রমাণু = n N<sub>A</sub> = 1.19  $\times$  10<sup>21</sup>
- $W = ZIt = \frac{65.4 \times 96500}{2 \times 96500} = 32.7g$ 15.
- ফ্যারাডের সূত্রে তাপমাত্রার কোনো প্রভাব নেই। 18.

- $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr_{1 \text{ mole}} = 52g$ 21.
- যে ধাতুর জারণ বিভব বেশি, সেটি অধিক সবল বিজারক। 22.
- $E_{M/M^{2+}}^{o} = E_{M/M^{2+}}^{o} + E_{M_1^{2+}/M_1}^{o}$ 23. = 2.30 - 0.34 = 1.96 V
- $E_{cell} = E_{cell}^o \frac{RT}{eF} ln \frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]}$ 27.  $= 0.76 - 0.44 - \frac{RT}{eF} \ln \frac{0.1}{0.1}$ 
  - $\therefore E_{cell} = +0.32 \text{ V}$
- $E^{\circ}_{(cell)} = E^{\circ}_{B^{+}/B} + E^{\circ}_{A/A^{2+}} = 0.7999 + 0.76 = +1.559V$ 29.
- CuSO<sub>4</sub> এর আণবিক ভর = 159.5 CuSO₄ যৌগে Cu2+ আয়নের যোজনী 2;
  - ∴ CuSO<sub>4</sub> এর তুল্যভর = (159.5 ÷ 2) = 79.75

#### CQ

- (গ) 1.56 V 05. (되) 0.4999 M (1) 2 01.
- (91) 1.10 V (গ) 216.23 C; 0.0713 gm (ঘ) 0.0179 gm O2 02. 06. (গ) +0.32V 03
- (9) (i) 1M (ii) 0.8134 M (₹) +1.118 V & −2.15 × 10<sup>5</sup>J 04

পেছনের ভুলের জন্য নিজেকে ক্ষমা করে দাও এবং সংগ্রামের জন্য কৃতজ্ঞ হও, কারণ এই সংগ্রামের জন্যই তোমার আজকের অবস্থান। ইতিবাচকতা নিয়ে এগিয়ে যাও। তোমার জীবনে যা কিছু গুরুত্বপূর্ণ তা আঁকড়ে ধরো। তাহলেই প্রতিদিন আরও ভালোর দিকে এগিয়ে যেতে পারবে।

Craig Ballantyne







পরিবর্তনের প্রভায়ে নিরম্ভর পথচলা

(4) 2.52 × 10<sup>-37</sup> M

# Educatंस्यमन्यस्य स्थान

## শর্টি সিলেবাস 2026

## মডেল টেস্ট

সময়: ৩.০০ ঘণী

পূর্ণমান: ৫০+২৫=৭৫

## সৃজনশীল প্রশ্ন

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিন্টি

পূৰ্ণমান: ৫০

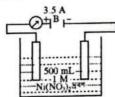
[যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

01.

5 g লোহার আকরিক + 150 mL H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
0.03 M, 25mL K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> এর দ্রবণ
KI ও লঘু H₂SO₄ এর দ্রবণ
KMnO₄ এর দ্রবণ

- (ক) নির্দেশক কী?
- (খ) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> জারক ও বিজারক উভয় হিসেবে কাজ করে-ব্যাখ্যা কর। ২
- (গ) উদ্দীপকের ৩ নং ও ৪ নং দ্রবণের মধ্যে সংঘটিত বিক্রিয়া আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতাকরণ কর।
- (घ) ১ নং দ্রবণ হতে 30 mL কে জারিত করতে ২ নং দ্রবণ দরকার হলো। তাহলে লোহার আকরিকে ভেজালের শতকরা পরিমাণ কত?

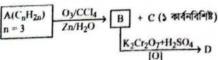
02.



 $E_{Ni^{2+}/Ni}^{0} = -0.25 \text{ V}; E_{Zn^{2+}/Zn}^{0} = -0.76 \text{ V}$ 

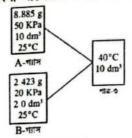
- (ক) e.m.f কী?
- (খ) Ag এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যান্ধ  $0.001118\,\mathrm{gC^{-1}}$ বলতে কী বুঝ?
- (গ) উদ্দীপকের দ্রবণে 1 ঘণ্টা বিদ্যুৎ চালনার পর দ্রবণের ঘনমাত্রা কত হবে? গণনা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের তড়িৎ বিশ্লেষ্য দ্রবণটিকে দীর্ঘদিন দস্তার পাত্রে সংরক্ষণ সম্ভব হবে কিনা তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

03.



- (ক) রেসিমিক মিশ্রণ কী?
- (খ) প্রোপানোন টটোমারিতা প্রদর্শন করে- ব্যাখ্যা কর। a
- (গ) উদ্দীপকের B ও C যৌগের কোনটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়? ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের B ও D যৌগের একটি কেন্দ্রাকর্ষী যুত বিক্রিয়ায় সক্রিয় হলেও অপরটি সক্রিয় নয়- কারণ বিশ্লেষণ কর।

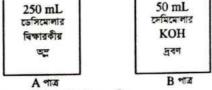
নিচের উদ্দীপকের আলোকে উত্তর দাও: 04.



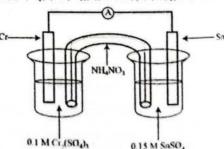
- (ক) আংশিক চাপ কাকে বলে?
- (খ) পানির BOD 10 ppm বলতে কী বোঝায়?
- (গ) A ও B এর কোন গ্যাসটি ৩নং পাত্রে আগে ব্যাপিত হবে গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা দাও।
- (ঘ) A ও B গ্যাসকে পাত্র-৩ এ মিপ্রিত করলে মোট চাপ কত হবে তা হিসেব কর। ৪

05.

06.



- (ক) আয়োডোমিতি টাইট্রেশন কী?
- (খ) মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারের টাইট্রেশনে ফেনফধ্যালিনকে নির্দেশক হিসেবে ব্যবহার করা হয় কেন?
- (গ) B পাত্রে বিদ্যমান দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে নির্ণয় কর। ৩
- উদ্দীপকের দ্রবণদ্বয় মিশ্রিত করে প্রাপ্ত মিশ্রণের প্রকৃতি কীরূপ হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্রেষণ কর।



 $E^{\circ}_{Cr/Cr^{3+}} = +0.74 \text{ V}; \ E^{\circ}_{Sn/Sn^{2+}} = +0.14 \text{ V}$ 

- (ক) মুখা নির্দেশক তডিংঘার কাকে বলে?
- (খ) NaCl(aq) তড়িৎ বিশ্রেষা কী? ব্যাখ্যা কর।
- (গ) উদ্দীপকের কোষটির তড়িচ্চালক বল নির্ণয় কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের কোষের কার্যকারীতা সচল রাখতে NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> এর ভূমিকা অপরিসীম- উক্তিটির যথার্থতা মূল্যায়ন কর।

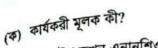
Educationblog2

রসায়ন ২য় পত্র: মডেল টেস্ট 🛭 🕏

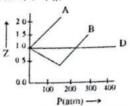


۵





08. নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর



B-গ্যাস চুনাপাথরের বিয়োজনে পাওয়া যায়।

### বহুনিৰ্বাচনি প্ৰশ্ন

۵

2

সময়: ২৫ মিনিট

## পূৰ্ণমান: ২৫

- কোনটি অধিকতর স্থিতিশীল কার্বোনিয়াম আয়ন? (a)  $^{\oplus}$ CR $_{3}$  (b)  $^{\oplus}$ CHR $_{2}$  (c)  $^{\oplus}$ CH $_{2}$ R নিচের কোনটি মেসো যৌগ? (d) <sup>®</sup>CH<sub>3</sub>
- - (a) CH<sub>3</sub>(CH)OHCH(OH)COOH
  - (b) CH<sub>3</sub>CH(OH)CH(Cl)CH<sub>3</sub>
  - (c) CH<sub>3</sub>CH(OH)CH(OH)CH<sub>3</sub>
  - (d) CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub> নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $CH_3 - CH_2 - COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} A + Na_2CO_3$ 

- উদ্দীপকের 'A' যৌগটি-03.
  - (a) প্রোপেন (b) প্রোপিন (c) বিউটেন (d) ইথেন
- উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কী নামে পরিচিত?
- (b) ডি-কার্বোক্সিলেশন (a) উৰ্টজ বিক্ৰিয়া
  - (d) ফ্রিডেল ক্রাফ্ট বিক্রিয়া (c) উৰ্টজ ফিটিগ বিক্ৰিয়া
- স্থির তাপমাত্রায় RMS বেগের সঠিক ক্রম কোনটি?
- - (b)  $CO_2 > O_2 > H_2$ (a)  $H_2 > N_2 > CO_2$ (d)  $O_2 > H_2 > CO_2$
- (c)  $N_2 > CO_2 > He$ 8g He গ্যাসের জন্য ভ্যান্ডার-ওয়ালস সমীকরণ-

(a) 
$$\left(P + \frac{4a}{V^2}\right) (V - 2b) = 2RT$$

(b) 
$$\left(P + \frac{2a^2}{V^2}\right)(V - 2b) = 2RT$$

(c) 
$$\left(P + \frac{4a}{V^2}\right)(V - 2b) = 4RT$$

(d) 
$$\left(P + \frac{2a}{V^2}\right)(V - 2b) = 2RT$$

(d) 
$$(P + \frac{-1}{V^2})(V - 2b) = 2RT$$
  
07. সেকেন্ডারি নির্দেশক তড়িৎদ্বার হলো–

- (i) Pt, H2 (atm)/H+ (IM)
  - (ii) Ag(s), AgCl(s)/HCl(aq) (iii) Hg(l), Hg2Cl2 (s) / KCl(aq)
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (c) i, iii (b) ii, iii (a) i, ii
- ppm এর टक्ट्रव-(ii) 1 ppm = 1 mg/L(i) 1 ppm =  $1 \text{ g/m}^3$ (iii) 1 ppm =  $1\mu g/L$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii (c) ii, iii (b) i. iii
- (d) i, ii, iii

(d) i, ii, iii

- Fe<sup>2+</sup> + Sn<sup>4+</sup> → Fe<sup>3+</sup> + Sn<sup>2+</sup> বিক্রিয়াটিতে-(ii) Sn<sup>4+</sup> বিজারিত হয় (i) Fe<sup>2+</sup> বিজারক (iii) Sn<sup>2+</sup> ইলেকট্রন ত্যাগ করেছে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (d) i, ii, iii (c) i, iii (b) ii, iii (a) i, ii Na2S4O6 যৌগটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা কত?
- 10. (d) + 2.5(c) + 2(b) -2.5(a) - 2
- পরিবাহিতার একক হলো— (ii) ohm-1 (iii) Siemens (i) mho
  - নিচের কোনটি সঠিক? (d) i, ii, iii (c) ii, iii (a) i, ii (b) i, iii
- $A^{n+}(aq)+B(s)\rightarrow A(s)+B^{n+}(aq);$  এই কোষ বিক্রিয়ার আলোকে 12. নার্নস্ট সমীকরণ কোনটি?

(a) 
$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[A^{n+}]}{[B^{n+}]}$$

(b) 
$$E_{cell} = E^{\circ}_{cell} - \frac{RT}{nF} ln \frac{[B^{n+}]}{[A^{n+}]}$$

(c) 
$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{2.303 \text{ RT}}{F} \log \frac{[A^{n+}]}{[B^{n+}]}$$

(d) 
$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{2.303 \text{RT}}{F} \log \frac{[B^{n+}]}{[A^{n+}]}$$

নিচের যৌগটির IUPAC পদ্ধতিতে নাম কোনটি? 13.

- (a) 3, 4-ডাইইথাইল পেন্টিন-4
- (b) 3, 3-ডাইইথাইল পেন্টিন-1
- (c) 2, 3-ডাইইথাইল পেন্টিন-1
- (d) 2-ইথাইল-মিথাইল বিউটিন-1
- $X + O_3 \stackrel{CCI_4}{\longrightarrow}$  ওজোনাইড  $\stackrel{Zn/H_2O}{\longrightarrow}$  মিথ্যান্যাল + প্রোপান্যাল X14. যৌগটি কী?
  - (a) বিউটিন-1 (b) বিউটিন-2 (c) বিউটাইন-1 (d) বিউটাইন-2

- 15. Ag এর তড়িৎ রাসায়নিক তৃলাাংক এর মান কত?
  - (a) 0.000289
- (b) 0.000658
- (c) 0.000329
- (d) 0.001118
- 16. HSO; এর অনুবন্ধী ক্ষারক কোনটি?
  - (a)  $H_2SO_4$  (b)  $SO_4^{2-}$
- (c) H2O
- (d)  $SO_3^{2-}$
- 17. পার ক্রোরিক এসিডের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা কত?
- (b) + 3
- (c) + 5
- (d) + 7
- 18. কোনটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয়?
  - (a) মোলারিটি
- (b) মোলালিটি
- (c) নরমালিটি
- (d) শতকরা
- নিচের উদীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও: টলুইন +  $[0] \xrightarrow{KMnO_4} A \xrightarrow{NaOH} B \xrightarrow{NaOH} C$
- A যৌগটির জন্য যা প্রযোজ্য-
  - (i) এটি বেনজালভিহাইড (ii) এটির প্রতিস্থাপক মেটা নির্দেশক (iii) নাইট্রেশন বিক্রিয়ায় C অপেক্ষা কম সক্রিয়
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 20. C যৌগের বৈশিষ্ট্য হল-
  - (i) বিশেষ ধরনের অসম্পুক্ততা দেখায়
  - (ii) KMnO4 দারা জারিত হয় না (iii) এটি কঠিন পদার্থ নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- 1.8 kg পানিতে কতগুলো হাইড্রোজেন প্রমাণু বিদ্যমান? 21.
  - (a)  $6.023 \times 10^{23}$
- (b) 12.046 × 10<sup>23</sup> fb
- (c)  $6.023 \times 10^{25}$  fb
- (d)  $12.046 \times 10^{25}$  fb

- 3 mL 0.1M কম্টিক সোডা দ্রবণো mL 0.3M ক্ষিক সোডা দ্রবণ যোগ করা হল। মিশ্রিত দ্রবণের ppm ঘনমাত্রা কত
  - (a) 12000 (b) 8000

Education প্ৰতিষ্ঠিত বিভিন্ন

- (c) 6000
- A+, B²+, C³+ আয়নের দ্রবলে পৃথকভাবে 1F বিদ্যুৎ চালনা করনে
  - (i) 1mol A+ চার্জমুক্ত হবে
  - (ii) 1 mol B ক্যাথোডে জমা হবে
  - (iii)  $\frac{1}{2}$  mol C<sup>3+</sup> দ্রবণ থেকে তড়িৎদ্বারে জমা হবে নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) i, iii
- (c) ii, iii
- গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে কোনগুলো সংশ্লেষণ করা যায়? (i)  $CH_3 - CH_2 - OH$  (ii)  $CH_3 - NO_2$ 
  - (iii) CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> COOH
  - নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i, ii
- (b) ii, iii
- (c) i, iii
- (d) i, ii, iii
- $R NH_2 + KOH + CHCl_3 \xrightarrow{60^{\circ}C} B$  विकिशाहि-25.
  - (i) কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া
  - (ii) অ্যারোমেটিক অ্যামিনের ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য
  - (iii) দ্বারা ক্লোরোফর্ম শনাক্ত করা যায় নিচের কোনটি সঠিক?
  - (a) i
- (b) ii
- (c) ii, iii
- (d) i, ii, iii

#### উত্তরপত্র

01	a	02	c	03	d	04	b	05	a
06	a	07	b	08	a	09	a	10	d
11	d	12	b	13	c	14	a	15	d
16	b	17	d	18	b	19	b	20	a
21	d	22	c	23	d	24	c	25	d

এইচএসসি বোর্ড পরীক্ষা ২০২১, ২২ ও ২৩ সালের সকল বোর্ডের CQ ও MCQ প্রশু একত্রে দেখতে QR কোডটি স্ক্যান করো



- 81

## Educationblog24.com

র্দ্রামিস আলোর মাঝে দেখো তোমার মুখ; জীবন মানে সংগ্রাম আর বিজয় মানে সুখ।

