

রসায়ন দ্বিতীয় পত্র

রসায়ন ২য় পত্র

অধ্যায় ১

পরিবেশ রসায়ন

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তরসমূহের উচ্চতা, চাপ, তাপমাত্রা ও উপাদান :

ক্র. নং	বায়ুমণ্ডল অঞ্চল	পরিসর	তাপমাত্রা	সংযুক্তিগত অঞ্চল ও উপাদান
১	ট্রোপোস্ফিয়ার	ভূমি থেকে 15 km	ক্রমে হ্রাস পেয়ে 12 km উচ্চতায় -55°C	হোমোস্ফিয়ার : মুখ্য উপাদান : N_2 (78.09%), O_2 (20.94%) গৌণ উপাদান : H_2O বাষ্প (1 - 4%), Ar (0.93%), CO_2 (0.033%), CO, O_3
২	স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার	15 - 50 km	ক্রমে বৃদ্ধি পেয়ে 50 km উচ্চতায় $+2^{\circ}\text{C}$	এছাড়া ষোল্ল পরিমাণে আরো ১২টি গ্যাস থাকে
৩	মেসোস্ফিয়ার	50 - 85 km	ক্রমে হ্রাস পেয়ে 83 km উচ্চতায় -93°C	
৪	থার্মোস্ফিয়ার/ আয়নোস্ফিয়ার	85 - 500 km	ক্রমে বৃদ্ধি পেয়ে $+427^{\circ}\text{C}$ - 1727°C হয়	হেটারোস্ফিয়ার : মুখ্য উপাদান : N_2 , O_2 , O, He, H গৌণ উপাদান : N_2^+ , O_2^+ , O^+ , NO^+ , He^+ , H^+

ট্রোপোস্ফিয়ার অঞ্চলে ঝড়, বৃষ্টি, বজ্রপাত ইত্যাদির কারণে বায়ুমণ্ডল ক্ষুদ্র থাকে বলে একে ক্ষুদ্রমণ্ডল বলে। এই অঞ্চলে তাপমাত্রা ও পানিচক্র নিয়ন্ত্রিত হয়।

স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার অঞ্চলে ঝড় বৃষ্টি না থাকায় শান্ত থাকে বলে একে শান্তমণ্ডল বলে। এই অঞ্চলে O_3 স্তর ছাতার মত পৃথিবীকে আবৃত করে UV রশ্মি হতে সুরক্ষিত রাখে।

- বয়েলের সূত্র: হিঁর তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন গ্যাসটির উপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।

$$V \propto \frac{1}{P} \text{ (হিঁর তাপমাত্রায়)} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$$

- চার্লসের সূত্র: হিঁর চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন এর পরম তাপমাত্রা বা কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক।

$$V \propto T \Rightarrow V = KT \Rightarrow \frac{V}{T} = K \therefore \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

পরমশূন্য তাপমাত্রা : -273°C তাপমাত্রাকে পরমশূন্য তাপমাত্রা বলে।

সমচাপ লেখ: হিঁর চাপে কোনো নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন ও তাপমাত্রার সম্পর্ক যে লেখচিত্রের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় তাকে সমচাপ লেখ বলা হয়ে থাকে।

- অ্যাভোগ্যাড্রো সূত্র: হিঁর তাপমাত্রা ও চাপে সম আয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।

$$\text{অর্থাৎ } V \propto n \Rightarrow V = K.n$$

- গে-লুসাকের চাপের সূত্র: হিঁর আয়তনের নির্দিষ্ট পরিমাণ যেকোনো গ্যাসের প্রযুক্ত চাপ গ্যাসের কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক।

$$P \propto T \Rightarrow \frac{P}{T} = K \therefore \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

সম-আয়তনীয় লেখ: হিঁর আয়তনে কোনো গ্যাসের চাপ ও তাপমাত্রা সম্পর্ক যে লেখচিত্রের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় তাকে সম-আয়তনীয় লেখ বলা হয়ে থাকে।

- ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র: হিঁর তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট আয়তনের পাত্রে রাখা পরস্পর বিক্রিয়াহীন দুই বা ততোধিক গ্যাসের একটি মিশ্রণের মোট চাপ মিশ্রণে উপস্থিত-
উপাদান গ্যাসসমূহের আংশিক চাপের সমষ্টির সমান। $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

আংশিক চাপ, মোল ভগ্নাংশ ও মোট চাপের সম্পর্ক: $P_A = X_A P$; $P_B = X_B P$

- গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র: বিবৃতি: হিঁর তাপমাত্রা ও চাপে কোন গ্যাসের ব্যাপনের হার উক্ত গ্যাসের ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।

$$r \propto \frac{1}{\sqrt{d}} \text{ এখানে, } r = \text{ব্যাপন প্রক্রিয়ার গতির হার, } d = \text{গ্যাসের ঘনত্ব।}$$

- বয়েল, চার্লস এবং অ্যাভোগ্যাড্রো প্রকল্প সমন্বয় করলে

$$\text{আমরা পাই, } V \propto n \cdot \frac{1}{P} \cdot T \Rightarrow V = K \cdot n \cdot \frac{T}{P} \therefore PV = nKT$$

আদর্শ গ্যাসের জন্য ধ্রুবক 'K' এর পরিবর্তে R ব্যবহৃত হয় যা মোলার গ্যাস ধ্রুবক নামে পরিচিত। $\therefore PV = nRT$

\therefore এ সমীকরণটি গ্যাসের চাপ, তাপমাত্রা ও আয়তনের মধ্যে সম্পর্ক প্রদর্শন করে। শুধু আদর্শ গ্যাসের জন্য এ সমীকরণ সঠিকভাবে প্রয়োগ করা যায় বলে এ সমীকরণকে আদর্শ গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ বলে।

- STP এবং SATP:

গ্যাসের চাপের এককসমূহ : atm, cm (Hg), mm (Hg), kPa, Pa বা Nm^{-2}

$$\text{সম্পর্ক : } 1 \text{ atm} = 76 \text{ cm (Hg)} = 760 \text{ mm (Hg)} = 760 \text{ Torr} = 101.325 \times 10^3 \text{ Pa} = 101.325 \times 10^3 \text{ Nm}^{-2}$$

$$= 101.325 \text{ kPa} = 1.01325 \text{ bar} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

গ্যাসের আয়তনের একক সমূহ : m^3 , dm^3 , cm^3 , cc, mL, L ইত্যাদি।

$$\text{সম্পর্ক : } 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ L} = 10^6 \text{ cm}^3 \quad | \quad 1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ cc} = 1000 \text{ mL} = 0.26339 \text{ Gallon}$$

STP: STP এর পূর্ণরূপ Standard Temperature and Pressure (বা প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ)

তাপমাত্রা, $T = 0^{\circ}\text{C}$ বা 273 K; চাপ, $P = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mm (Hg)} = 101.325 \text{ kPa}$

STP তে গ্যাসের মোলার আয়তন হয়, $V_m = 22.414 \text{ L mol}^{-1}$

SATP: SATP-এর পূর্ণরূপ Standard Ambient Temperature and Pressure (বা প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা ও চাপ)

তাপমাত্রা, $T = 25^{\circ}\text{C}$ বা 298 K; চাপ, $P = 10^2 \text{ kPa}$ (কিলো প্যাসকেল) = 1 bar

SATP তে গ্যাসের মোলার আয়তন, $V_m = 24.789 \text{ L mol}^{-1}$

- আদর্শ গ্যাস: যে সকল গ্যাস সকল অবস্থায় আদর্শ গ্যাস সূত্র $PV = nRT$ মেনে চলে তাকে আদর্শ গ্যাস বলে।
বাস্তব গ্যাস: যে গ্যাস সকল অবস্থায় আদর্শ গ্যাস সূত্র $PV = nRT$ মেনে চলে না তাকে বাস্তব গ্যাস বলে। বায়ুমণ্ডলের N_2 , O_2 , CO_2 প্রকৃতি গ্যাসসমূহ বাস্তব গ্যাস।
- আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ: আদর্শ গ্যাস সমীকরণ ব্যবহার করে গ্যাসের আণবিক ভর ও ঘনত্ব পরিমাপ করা যায়।
ক. আণবিক ভর নির্ণয়: $PV = nRT = \frac{m}{M} RT \Rightarrow M = \frac{mRT}{PV}$ ব. গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয়: $PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT} \Rightarrow d = \frac{PM}{RT}$

- বাস্তব গ্যাসসমূহ আদর্শ গ্যাস সমীকরণ মেনে চলার শর্ত:

- অতি নিম্নচাপে এবং অতি উচ্চ তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাসসমূহ আদর্শ গ্যাসের মতো আচরণ করে এবং আদর্শ গ্যাস সূত্রসমূহ অনুসরণ করে।
- অতি নিম্ন তাপমাত্রায় এবং অধিক উচ্চ চাপে, বাস্তব গ্যাসসমূহ আদর্শ আচরণ হতে বিচ্যুতি হয় এবং আদর্শ গ্যাস সমীকরণ মেনে চলে না।
- N_2 , H_2 , CO_2 , NH_3 গ্যাসগুলোর আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতির ক্রম: $NH_3 > CO_2 > N_2 > H_2$
- মনে রাখতে: গ্যাস অনুসমূহের মধ্যে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ শক্তি বেশি হলে আদর্শ গ্যাসের আচরণ থেকে বিচ্যুতি বেশি হয়। CO_2 আণবিক ভর NH_3 অপেক্ষা বেশি হলেও NH_3 গ্যাসে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ শক্তি বেশি বলে এর বিচ্যুতি বেশি হয়। নিষ্ক্রিয় গ্যাস বাতীত গ্যাসের আণবিক ভর বেশি হলে আদর্শ গ্যাস থেকে বিচ্যুতি বেশি হয়।

- R এর জ্যেষ্ঠ তাৎপর্য: মোলার গ্যাস ধ্রুবক (R) এর তাৎপর্য এর বিভিন্ন পদের মাত্রা থেকে বের করা যায়।

$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{\frac{\text{বল}}{\text{ক্ষেত্রফল}} \times \text{আয়তন}}{\text{মোল সংখ্যা} \times \text{কোলমিন}} = \frac{\text{বল} \times \text{দৈর্ঘ্য}}{\text{মোল সংখ্যা} \times \text{কোলমিন}} = \text{কাজ (বা শক্তি) মোল}^{-1} \text{কোলমিন}^{-1}$$

এ সম্পর্ক থেকে বোঝা যায় যে, চাপ ছিন্ন রেখে এক মোল আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা এক কোলমিন বাড়ালে গ্যাসের আয়তন নৃকজনিত যে পরিমাণ কাজ হয়, তা গ্যাস ধ্রুবক R এর সমান। এটিই হলো R এর জ্যেষ্ঠ তাৎপর্য।

- বিভিন্ন এককে মোলার গ্যাস ধ্রুবক R এর মান:

ক্র. নং	এককের নাম	R এর মান	একক
১	লিটার-বায়ুচাপ একক	0.0821	$L \cdot atm \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
২	SI একক	8.314	$J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
৩	CGS একক	8.314×10^7	$erg \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
৪	ক্যালরি একক	1.987	$cal \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
৫	ইঞ্জিনিয়ারিং একক	2783.63	$ft \cdot lb \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

- ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র:

- ছিন্ন তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট আয়তনের শাভে রাখা পরস্পর বিক্রিয়াহীন দুই বা ততোধিক গ্যাসের একটি মিশ্রণের মোট চাপ মিশ্রণে উপস্থিত উপাদান গ্যাসসমূহের আংশিক চাপের সমষ্টি সমান। $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

মোল ভগ্নাংশ: কোন মিশ্রণের একটি উপাদানের মোল সংখ্যার সঙ্গে ঐ মিশ্রণে উপস্থিত মোট মোল সংখ্যার অনুপাতকে ঐ উপাদানের মোল ভগ্নাংশ বলে।

আংশিক চাপ, মোল ভগ্নাংশ ও মোট চাপের সম্পর্ক: $P_A = X_A P$; $P_B = X_B P$

একটি মিশ্রণে উপস্থিত যে কোনো গ্যাসের আংশিক চাপ উক্ত গ্যাসের মোল ভগ্নাংশ এবং মিশ্রণের মোট চাপের গুণফলের সমান।

- গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র:

- ব্যাপন: অধিক ঘনত্বের স্থান থেকে কম ঘনত্বের স্থানের দিকে কোনো কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় উপাদানের কণা বা অনুসমূহের স্বতন্ত্র ও সমভাবে পরিব্যাপ্ত হওয়ার প্রক্রিয়াই ব্যাপন। অনুব্যাপন বা নিষ্কাশন: চাপ প্রয়োগে সক্রিয় পথে কোন গ্যাসের সজোরে নির্গত বা বের হয়ে আসার প্রক্রিয়াকে অনুব্যাপন বলা হয়। গ্যাস যত ভার হয় অর্থাৎ, ঘনত্ব যত বেশি তা তত ধীরে ছড়ায় অর্থাৎ, ব্যাপনের হার তত কম। NH_3 এর আণবিক ভর (17), HCl এর আণবিক ভরের (36.5) চেয়ে কম। তাই গ্রাহামের সূত্রানুযায়ী NH_3 এর ব্যাপন হার বেশি।

- গ্যাস সিলিন্ডারজাতকরণে গ্যাসসূত্রের প্রয়োগ:

সন্ধি তাপমাত্রা: প্রতিটি গ্যাসের ক্ষেত্রে একটি সুনির্দিষ্ট তাপমাত্রা আছে যে তাপমাত্রার উপরে গ্যাসকে যথেষ্ট চাপ প্রয়োগ করেও তরল করা সম্ভবপর হয় না।

জুল থমসন প্রভাব: গ্যাসকে সংকুচিত করার পর হঠাৎ বৃহৎ আয়তনে সম্প্রসারণ করলে গ্যাসটির তাপমাত্রা হ্রাস পায়। একে জুল থমসন প্রভাব বলে।

LPG: Liquefied Petroleum Gas তরলীকৃত পেট্রোলিয়াম গ্যাস। সাধারণত বিউটেন ও প্রোপেনকে সন্ধি তাপমাত্রা বা তার নিচের তাপমাত্রায় এনে উচ্চ চাপ প্রয়োগ করে একে তরলে পরিণত করা হয়। এ তরল গ্যাসকে সিলিন্ডারে ভর্তি করা হয়।

CNG: Compressed Natural Gas বা সংকুচিত প্রাকৃতিক গ্যাস। এতে মূলত 95 - 99% CH_4 , অবশিষ্ট C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} থাকে।

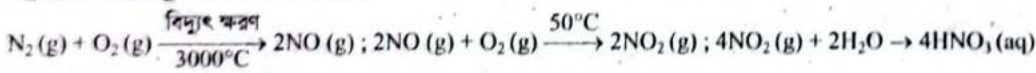
LNG: Liquefied Natural Gas

• স্টেইনলেস স্টিল (S.S) এর Welding এর বেলায় আর্গন গ্যাস নিষ্ক্রিয় পরিবেশরূপে ব্যবহৃত হয়।

- নাইট্রোজেন ফিক্সেশন: বজ্রপাতে সংঘটিত বিক্রিয়া:

নাইট্রোজেন ফিক্সেশন: বায়ুর N_2 গ্যাসকে যৌগে পরিণত ও ব্যবহার উপযোগী করে উদ্ভিদ কোষে আবদ্ধ রাখার প্রক্রিয়াকে নাইট্রোজেন ফিক্সেশন বলে। এর থেকে উদ্ভিদ প্রোটিন সংশ্লেষণের N উপাদান পায়।

বজ্রপাতের ফলে বায়ুমণ্ডলে সংঘটিত বিক্রিয়া:



- গ্রিন হাউজ গ্যাস ও গ্রিন হাউজ প্রভাব:

গ্রোবাল ওয়ার্মিং: বিভিন্ন ধরনের জীবাশ্ম জ্বালানির দহনের ফলে উৎপন্ন বর্জ্য গ্যাসে CO , CO_2 , SO_2 , SO_3 , NO_2 , CH_4 ও CFC গ্যাসসমূহ বায়ু দূষক হিসেবে বর্তমান থেকে বায়ুর দূষণ ঘটায় এবং বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রার বৃদ্ধি ঘটায়। একে গ্রোবাল ওয়ার্মিং বলে।

- গ্রিন হাউজ গ্যাসের উপাদান:

CO_2 , CH_4 , N_2O , CFC, O_3 , N_2O ও জলীয় বাষ্প।

□ CFC গ্যাসের ব্যবহার ও গুণমান হ্রাস:

বর্তমান জ্বরের ক্ষত: মানুষের তৈরি CFC (ক্লোরোফ্লোরো কার্বন) বায়ুমণ্ডলের গুণমান (O₃) হ্রাস করে। বহুত মিশ্রণ ও ইথেন এর ক্লোরো ক্লোরোজাতকসমূহকে ক্লোরো ফ্লোরো কার্বন বা CFC বলে। এদের ট্রেড নাম হচ্ছে ফ্রিজন। CFC₁ → ফ্রিজন-11; CF₂Cl₂ → ফ্রিজন-12; CClF₂CClF₂ → ফ্রিজন-114।
 গুণমান হ্রাস: CFC বায়ুমণ্ডলের স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার হ্রাস শৌচায়। এ হ্রাস রয়েছে গুণমান (ozone, O₃) যা সূর্য থেকে প্রাপ্ত অতিবেগনি (UV) রশ্মিকে শোষণ করে এবং ক্ষতিকর সূর্য থেকে আসা অতিবেগনি রশ্মি ছাড়া CFC সমূহ ফ্রি রেডিকেল বিক্রিয়ার মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলের গুণমান হ্রাসকে হেত্র অক্সিজেনে পরিণত করে।

□ গ্রাইমারী ও সেকেন্ডারী দূষক:

বায়ু দূষক প্রধানত দুই প্রকার		ভৌত অবস্থা অনুসারে দূষক দুইরকম হতে পারে		
গ্রাইমারী দূষক	সেকেন্ডারী দূষক	গ্যাসীয় দূষক		কণাজাতীয় দূষক
সরাসরি পরিবেশে মিশে যায়	গ্রাইমারী দূষক যুক্ত হয়ে দূষণ ঘটায়	অজৈব গ্যাসীয় দূষক	জৈব গ্যাসীয় দূষক	বালু, ধূলিকণা, সোঁয়া, সোঁয়া ও কুয়াশার মিশ্রণ, বিভিন্ন ধাতব পার্টিকুলেট
ধূলিকণা, ছাই, ধোঁয়া, SO ₂ , CO ₂ , CO, NH ₃ , H ₂ S, হাইড্রোক্যার্বন	SO _x , NO _x , H ₂ SO ₄ , N ₂ O ₅ , HNO ₃ , বাষ্প, PANs	CO, CO ₂ , NO _x , NH ₃ , H ₂ S, SO ₂ , H ₂ SO ₄ , HX	হাইড্রোক্যার্বন, অ্যালডিহাইড, কিটোন, অ্যামিন ও অ্যালকোহল	

□ বায়ু দূষকের নিরাপদ সর্বোচ্চ মাত্রা:

গ্যাস	নিরাপদ সর্বোচ্চ মাত্রা (ppm)	গ্যাস	নিরাপদ সর্বোচ্চ মাত্রা (ppm)
SO ₂	0.05 ppm	NO	350 ppb [Ref: সজিত]
SO ₃	0.02 ppm	NO ₂	250 ppb [Ref: সজিত]
CO	50 ppb [Ref: সজিত]	CH ₄	2.0 ppm
CO ₂	350 ppm	H ₂ S	0.0002 ppm

□ বিভিন্ন উৎস থেকে সৃষ্ট দূষকসমূহ:

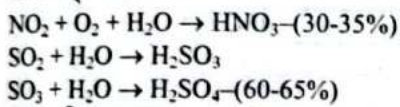
নং	শিল্প কারখানা	দূষক পদার্থ
১.	তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্রে	কয়লা বা জ্বালানি তেল দহনে উৎপন্ন বিভিন্ন সালফার যৌগ (SO _x), CO ₂ , CO, ধাতব কণা
২.	পেট্রোলিয়াম শোধনাগার	SO ₂ , CO, মারকেন্টান, হাইড্রোক্যার্বন, পার্টিকুলেট, ধোঁয়া
৩.	ব্যাটারি শিল্প	PbCl ₂ , PbBr ₂ , Hg, Cd-Ni
৪.	সার শিল্প	NH ₃ , SO _x , NO _x , এসিড বাষ্প
৫.	সিমেন্ট শিল্প	SO _x , NO _x , সূক্ষ্ম সিমেন্ট গুঁড়া, উড়ন্ত ছাই
৬.	চামড়া শিল্প	সালফাইড, Cr, মারকেন্টান
৭.	রং শিল্প	নাইট্রোবেনজিন, অ্যানিলিন, Cr, Pb, Cd
৮.	কাগজ শিল্প	Hg, এসিড বাষ্প, Cl ₂ , H ₂ S, মারকেন্টান
৯.	ইট ভাটা	CO, SO _x , NO _x , ধোঁয়া
১০.	টেক্সটাইল শিল্প	পাট-তুলার সূক্ষ্ম কণা, বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যের বাষ্প
১১.	কীটনাশক শিল্প	Hg, Pb, As, Cd
১২.	প্লাস্টিক শিল্প	Cd, H ₂ S, SO ₂

□ এসিড বৃষ্টি:

- যে বৃষ্টির পানিতে নানাবিধ অম্লধর্মী অক্সাইড বা এসিড মিশ্রিত থাকার কারণে ঐ বৃষ্টির পানির pH < 5.6 হয় সে বৃষ্টিকেই এসিড বৃষ্টি বলে।
- সাধারণত কলকারখানা এলাকায় এসিড বৃষ্টির পানির pH এর মান 5.6 থেকে 3.5 এর মধ্যে থাকে।
- বৃষ্টির জলে pH- এর সবচেয়ে কম মান হতে পারে 5.61; এর মূলে তিনটি এসিডের ভূমিকা রয়েছে।

১. সালফিউরাস অ্যাসিড (H₂SO₃) ২. সালফিউরিক অ্যাসিড (H₂SO₄) ৩. নাইট্রিক অ্যাসিড (HNO₃)

□ অ্যাসিড বৃষ্টির বিক্রিয়া:



□ আরহেনিয়াস তত্ত্ব:

এসিড ক্ষারকের আরহেনিয়াস তত্ত্ব: জলীয় দ্রবণে এসিড H⁺ এবং ক্ষারক OH⁻ আয়ন উৎপন্ন করে।
 এসিড ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়া: জলীয় দ্রবণে এসিড ও ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। এসিড + ক্ষারক = লবণ + পানি

□ ব্রনস্টেড লাউরি তত্ত্ব:

এসিড ক্ষারকের ব্রনস্টেড ও লাউরি তত্ত্ব: অন্য পদার্থকে প্রোটন দানে সক্ষম বস্তুকে এসিড (প্রোটন দাতা) এবং এসিড থেকে প্রোটন গ্রহণে সক্ষম পদার্থকে ক্ষারক (প্রোটন গ্রহীতা) বলে।

□ অনুবন্ধী এসিড-ক্ষারক:

অনুবন্ধী অম্ল ক্ষারক: এসিড প্রোটন ত্যাগ করে যে আয়ন বা যৌগ তৈরি করে, তাকে ঐ এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক এবং ক্ষারক প্রোটন গ্রহণ করে যে আয়ন বা যৌগ তৈরি করে তাকে ঐ ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল বলে।

উদাহরণ: সেব যৌগ বা আয়ন অবস্থানে অপর বিক্রিয়াকের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে একাধিক বিক্রিয়ায় অম্ল ও ক্ষারক উভয় রূপে ক্রিয়া করে, তাদেরকে উভধর্মী যৌগ বা আয়ন বলে। যেমন:



□ এসিড ও ক্ষার সম্পর্কিত লুইস তত্ত্ব :

- লুইস এসিড হলো এমন যৌগ বা অয়ন যা একটি ইলেকট্রন জোড় গ্রহণ করে।
- লুইস ক্ষারক হলো এমন যৌগ বা অয়ন যা একটি ইলেকট্রন জোড় দান করে।

□ অম্ল ও ক্ষারকত্ব (Acidity and Basicity):

ক্ষারকত্ব : HCl এর ক্ষারকত্ব 1, H₂SO₄ এর ক্ষারকত্ব 2, H₃PO₄ এর ক্ষারকত্ব 3 এবং CO₂ এর ক্ষারকত্ব 2
 অম্লত্ব : NaOH এর অম্লত্ব 1, CaO এর অম্লত্ব 2, Al(OH)₃ এর অম্লত্ব 3 এবং Fe₂O₃ এর অম্লত্ব 6

□ জলীয় দ্রবণে বিভিন্ন ধরনের অম্ল ও ক্ষারকের উদাহরণ :

অম্ল ও ক্ষারক	অম্ল ও ক্ষারকের উদাহরণ
আম্লিক অম্ল	HI, HBr, HCl, HF, HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , HClO ₄ , H ₃ PO ₄ , H ₂ S, H ₂ O
ক্যাটারনিক অম্ল	[Al(H ₂ O) ₆] ³⁺ , NH ₄ ⁺ , [Fe(H ₂ O) ₆] ³⁺ , [Cu(H ₂ O) ₆] ²⁺ , H ₃ O ⁺
অ্যানায়নিক অম্ল	HSO ₄ ⁻ , H ₂ PO ₄ ⁻ , HCO ₃ ⁻ , HS ⁻
আম্লিক ক্ষারক	NH ₃ , N ₂ H ₄ , NH ₂ OH, আর্নিকৈটিক অ্যামিন, অ্যারেমেটিক অ্যামিন, H ₂ O
ক্যাটারনিক ক্ষারক	[Al(H ₂ O) ₆] ³⁺ , [Cu(H ₂ O) ₆] ²⁺ , [OH] ⁻
অ্যানায়নিক ক্ষারক	I ⁻ , Br ⁻ , Cl ⁻ , F ⁻ , HSO ₄ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , HPO ₄ ²⁻ , CN ⁻ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , OH ⁻ , O ²⁻
মনোস্ট্রোচিক অম্ল	HCl, HNO ₃
পলিস্ট্রোচিক অম্ল	H ₂ SO ₄ , H ₃ PO ₄
মনোস্ট্রোচিক ক্ষারক	NaOH, KOH, NH ₃
পলিস্ট্রোচিক ক্ষারক	CaO, Fe(OH) ₃ , CO ₃ ²⁻

□ মিঠা পানি ও ধর পানি :

- পৃথিবীতে মোট জলরাশির 97.3% হলো সামুদ্রিক লবণাক্ত পানি এবং অবশিষ্ট 2.7% হলো মিঠা পানি। এ 2.7% এর মধ্যে হিমবাহ ও তুষার 2%, ভূগর্ভস্থ পানি 0.6% মিঠাপানির দ্রব ও নদীতে প্রায় 0.01%।
- কৃষ্টি, হ্রদ, নদী ও ভূগর্ভস্থ পানিকে মিঠা পানি বলে। মিঠা পানিতে Ca²⁺, Mg²⁺ ও Fe²⁺ অয়ন বেশি থাকলে তাকে ধর পানি বলে। অতি সামান্য ভেজাল মিথিত অথচ লবণাক্ত নয় এমন পানিই মিঠা পানি। কৃষ্টিপাত হলো মিঠা পানির সবচেয়ে বড় উৎস।

□ পানির ধরতা দুই প্রকার। যেমন : ১. অস্থায়ী ধরতা ২. স্থায়ী ধরতা

১. অস্থায়ী ধরতা: পানিতে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও অয়নের (Fe²⁺) বইকার্বনেট প্রবীড়িত থাকলে ঐ পানিতে যে ধরতা সৃষ্টি হয় তাকে অস্থায়ী ধরতা বলে।
২. স্থায়ী ধরতা: পানিতে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, অয়ন ও আর্নিকৈটিকের স্ট্রোইট ও সালফেট প্রকণ প্রবীড়িত থাকলে ঐ পানিতে যে ধরতা সৃষ্টি হয় তাকে স্থায়ী ধরতা বলে।

□ বিভিন্ন ধরনের পানির pH মাত্রা:

পানির ধরন	pH মাত্রা	পানির ধরন	pH মাত্রা
নুদ পানি	5.3 - 7.4	এসিড দূষিত পানি	2.2 - 4.8
ধর পানি	7.5 - 8.8	ক্ষার দূষিত পানি	8.5 - 9.5
সামুদ্রিক পানি	8.2 - 9.2		

□ পানিতে প্রকৃতির পানির pH সীমা:

পানির প্রকৃতি	pH সীমা	পানির প্রকৃতি	pH সীমা
মিঠা পানি	5.3 - 7.4	এসিড দূষিত পানি	2.2 - 4.8
ধর পানি	7.6 - 8.8	পানি বায়ুমতলের সাথে সাম্যাবস্থায় থাকলে	5.6
সামুদ্রিক পানি	8.2 - 9.2		

□ BOD এবং পানি দূষণের মাত্রা:

BOD এর মান (mg/L)	পানির অবস্থা
1 - 2	খুবই ভালো
3	মোটামুটি ভালো
6	WHO এর অনুমোদিত দূষণমাত্রা
10	দূষণমাত্রা বেশি
20	দূষণমাত্রা খুবই বেশি

□ রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (COD):

- COD এর পূর্ণ রূপ হচ্ছে Chemical Oxygen Demand। বিয়োজন যোগ্য ও বিয়োজন অযোগ্য দূষকসমূহের জারণের জন্য প্রয়োজনীয় মোট অক্সিজেনের চাহিদাকে রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা বা COD বলে।
- WHO অনুমোদিত COD এর সর্বোচ্চ মাত্রা হলো 10 ppm।

□ মানবদেহে বিভিন্ন ভারী ধাতুর প্রভাব :

ভারী ধাতু	মানবদেহে প্রভাব
আর্সেনিক (As)	• ব্র্যাক ফুট ডিভিজন্ড • ফ্যাটি লিভার • মাছের জন্মের বৃদ্ধি ব্যাহত • জিনের মিউটেশন • ফুসফুস ক্যান্সার • স্কিন ক্যান্সার
লেড (Pb)	• দাঁতের মাড়ি নীলাভ • কিডনি নষ্ট • রক্তশূন্যতা • উচ্চ রক্তচাপ • লিভার ক্যান্সার • মস্তিষ্ক আক্রান্ত • নারীর গর্ভপাত
ক্যাডমিয়াম (Cd)	• উচ্চ রক্তচাপ • অস্থি ভঙ্গুরতা • সিরামে ফসফেট ঘাটতি • বিপাকীয় সমস্যা • কিডনি, ফুসফুস আক্রান্ত
ক্রোমিয়াম (Cr)	• লিভার রোগ • কিডনি রোগ • ফুসফুস রোগ • চর্ম রোগ • ক্যান্সার • ব্রনাইটিস

□ **খাদ্যশৃঙ্খলে ভারী ধাতু মুক্ত হওয়ার প্রভাব:**

- বাস্তবতায় জীবতন্ত্রের মাধ্যমে সৌরশক্তি ও পুষ্টি উপাদানসমূহ যে অনুক্রম অনুসারে প্রবাহিত থাকে, তাকে জীবের খাদ্য শৃঙ্খল (food chain) বলে। এ খাদ্য শৃঙ্খলে অবস্থিত পূর্বের জীবকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে।
- মানুষের স্বাস্থ্যের ওপর আর্সেনিকের ক্ষতিকারক প্রভাবগুলোর মধ্যে অন্যতম হচ্ছে 'ব্ল্যাক ফুট ডিজিজ'।
- সোডের বিক্রিয়ায় দাঁতের মাড়ি নীলাভ হয়।
- এছাড়া Cr-এর মতো, Pb ধাতু হিমোগ্লোবিন উৎপাদনে বাধা দেয়। ফলে অ্যানিমিয়া বা রক্তশূন্যতা দেখা দেয়।
- কাডমিয়াম দূষণের ফলে অস্থির মধ্যে দ্বিমুখ অস্টিওপোরোসিস (Osteoporosis) হয় "অস্থি ভঙ্গুর হয়; অল্প আঘাত পেলে অস্থি ভেঙে যায়।"

Part 2

At a glance



- বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রার সীমা কত? উত্তর: -93°C হতে 1200°C
- বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে আমরা বসবাস করি? উত্তর: ট্রোপোস্ফিয়ার
- বায়ুমণ্ডলের শীতলতম অঞ্চল কোনটি? উত্তর: মেসোস্ফিয়ার
- বায়ুমণ্ডলের কোন অঞ্চলে ওজোন স্তর অবস্থিত? উত্তর: Stratosphere
- ভূপৃষ্ঠ থেকে পাঠানো বেতার তরঙ্গ, বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে বাধা পেয়ে পুনরায় পৃষ্ঠবীতে ফিরে আসে? উত্তর: আয়োনোস্ফিয়ার
- বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে ঘূর্ণিঝড়ের উৎপত্তি হয়? উত্তর: ট্রোপোস্ফিয়ার
- বায়ুমণ্ডলের স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরের মূল উপাদান কী? উত্তর: ওজোন
- বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরের তাপমাত্রা সবচেয়ে কম? উত্তর: মেসোস্ফিয়ার
- সূর্যের আলো থেকে UV রশ্মি শোষণ করে কোন অঞ্চল? উত্তর: স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
- সাইক্লোন তৈরি হতে সাগরের পানির তাপমাত্রা কত হতে হয়? উত্তর: 27°C এর বেশি
- বঙ্গপাতের সময় বায়ুমণ্ডলের কোন উপাদানটি ত্রিনাশীল হয়? উত্তর: নাইট্রোজেন
- প্রকৃতিতে শুষ্ক বাতাসে অক্সিজেনের পরিমাণ কত? উত্তর: 21%
- স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের বিস্তার কত কিলোমিটার? উত্তর: 15 - 50 km
- ট্রোপোস্ফিয়ারে কোন মিনি হাউজ গ্যাসের জীবনকাল তুলনামূলক দীর্ঘ? উত্তর: CFC
- জেট বিমান চলাচল করে কোন অঞ্চল দিয়ে? উত্তর: স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
- স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার অঞ্চলের উষ্ণতার কারণ? উত্তর: অক্সিজেন দ্বারা ওজোন গঠন
- বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরের তাপমাত্রা সর্বাপেক্ষা বেশি? উত্তর: থার্মোস্ফিয়ার
- প্রাকৃতিক ঝড়ঝঞ্ঝা ঘটে বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে? উত্তর: ট্রোপোস্ফিয়ার
- বায়ুমণ্ডলের স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরের প্রধান উপাদান কী? উত্তর: ওজোন
- মেসোস্ফিয়ার এর উচ্চতা কত কি.মি. পর্যন্ত বিস্তৃত? উত্তর: 50 - 100
- বায়ুমণ্ডলের হোমোস্ফিয়ারে নিচের কোনটি থাকে না? উত্তর: CH_4
- বায়ুমণ্ডলের সর্বনিম্ন তাপমাত্রা কত? উত্তর: -93°C
- ফ্রিয়ন-11 (Freon-11) গ্যাসের সংকেত কি? উত্তর: CFCl_3
- কোন যৌগটি ফ্রিয়ন-12 নামে পরিচিত? উত্তর: CF_2Cl_2
- O_2 হতে O_3 পাওয়ার শর্ত কি? উত্তর: বিদ্যুৎ ক্ষরণ
- মিনি হাউজে কাঁচের ভিতর দিয়ে কোন বিকিরণটি অতিক্রম করতে পারে না? উত্তর: ইনফ্রা-রেড
- কোনটি CFC এর বিকল্প? উত্তর: Hydrochlorofluoro Carbon
- কয়লাভিত্তিক তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র স্থাপনের ফলে সৃষ্ট এসিড বৃষ্টি কোন গ্যাসের কারণে হতে পারে? উত্তর: SO_2
- What is the percent of CFC in green house gas? উত্তর: 14%
- বায়ুতে H_2S এর কত ppm মানুষের মৃত্যু ঘটায়? উত্তর: 50
- ইট ভাটায় জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহনে কোন যৌগটি সৃষ্টি হয়? উত্তর: CO
- PANs তৈরিতে কোনটি থাকে না? উত্তর: N_2
- কোন ধরনের দূষক পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ হ্রাস করে? উত্তর: জৈব দূষক
- CO এর সহনীয় মাত্রা কত? উত্তর: 40 ppm
- অ্যান্টি ফ্রিজ হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর: 60% গ্রাইকল + 40% H_2O
- রেফ্রিজারেটরে CFC এর বদলে কী ব্যবহার করা হয়? উত্তর: CHF_2Cl
- CFC এর বিকল্প কী? উত্তর: Hydrochlorofluoro Carbon।
- নীরব ঘাতক বলা হয় কোন গ্যাসকে? উত্তর: CO কে।
- রান্নার সিলিণ্ডারে ব্যবহৃত হয় কোন গ্যাস? উত্তর: বিউটেন ও প্রোপেন।
- উদ্ভিদ মূলের সাহায্যে ইউরিয়া সার কী অবস্থায় শোষণ করে? উত্তর: NO_3^- salt

- নির্দিষ্ট ওজনের একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষমতা কোন বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে? উত্তর: চাপ
- স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন ও চাপ V-P লেখচিত্র কোন ধরনের? উত্তর: অধিবৃত্ত
- কোনটি কক্ষ তাপমাত্রা? উত্তর: 298 K
- SI এককে প্রমাণ চাপের মান কত? উত্তর: $1.01325 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$
- কোন তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন মাপা যাবে না? উত্তর: 0 K
- 1 atm (চাপ) সমান কত N/m^2 ? উত্তর: $\sim 1.014 \times 10^5$
- গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে 0K তাপমাত্রায় গ্যাসের গতিশক্তি কত হবে? উত্তর: শূন্য
- পরিমাণের 'SI-একক' কোনটি? উত্তর: kg
- কোনটি চার্লসের সূত্র? উত্তর: $V \propto T$ (at constant P)
- SI এককে R এর মান কত? উত্তর: $8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- কোন তাপমাত্রায় অণুসমূহের গতিশক্তি প্রায় শূন্য হয়ে যায়? উত্তর: -273°C
- মোলার গ্যাস ধ্রুবকের সঠিক একক কী? উত্তর: $\text{L.atm.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- আদর্শ গ্যাসের গতির সমীকরণ কী? উত্তর: $PV = \frac{1}{3} mNc^2$
- কোন ক্ষেত্রে বয়েলের সূত্র প্রযোজ্য নয়? উত্তর: নিম্ন তাপমাত্রা, উচ্চ চাপ
- কোনটি পরমশূন্য তাপমাত্রা? উত্তর: -273°C
- দুটি গ্যাসের গড় গতিশক্তি কখন সমান হয়? উত্তর: তাপমাত্রা সমান হয়
- বায়ুমণ্ডলে N_2 এর আংশিক চাপ কত? উত্তর: 0.78 atm
- SI এককে বোল্টজম্যান ধ্রুবকের মান- উত্তর: 1.38×10^{-23}
- মোলার গ্যাসে ধ্রুবকের মাত্রা কী? উত্তর: কাজ K^{-2} মোল $^{-1}$
- আদর্শ গ্যাসের সংকোচনশীল গুণাঙ্ক, Z = ? উত্তর: 1.0
- পদার্থের ভৌত অবস্থা কখন গ্যাসীয় হয়? উত্তর: আন্তরকণা আকর্ষণ \ll গতিশক্তি
- 32 g O_2 গ্যাসের জন্য আদর্শ সমীকরণ কী? উত্তর: $PV = RT$
- NTP-তে একটি আদর্শ গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক (Z) এর মান কত? উত্তর: 1.0
- উচ্চচাপে ভ্যানডারওয়ালস সমীকরণটি লিখ। উত্তর: $P = \frac{RT}{V-b}$
- পরমশূন্য তাপমাত্রা কত? উত্তর: -273°C তাপমাত্রা।
- অ্যাঙ্গা বক্রের মূল ভিত্তি কোন সূত্র? উত্তর: $V \propto \frac{1}{P}$
- জুল থমসন প্রভাবের মূল কারণ কী? উত্তর: গ্যাসাণুসমূহের পারস্পরিক আকর্ষণ।
- HSO_4^- এর অনুবন্ধী এসিড কী? উত্তর: H_2SO_4
- কোনটি HSO_4^- এর অনুবন্ধী ক্ষার? উত্তর: SO_4^{2-}
- H_2SO_4 কোনটির উপস্থিতিতে ক্ষারক হিসেবে কাজ করে? উত্তর: HClO_4
- অনুবন্ধী এসিড ও ক্ষারক যুগলের মধ্যে পার্থক্য কি? উত্তর: একটি H^+ আয়ন
- H_3PO_4 অম্লের ক্ষারকত্ব কত? উত্তর: 3
- HCO_3^- এর অনুবন্ধী ক্ষারক কী? উত্তর: CO_3^{2-}
- ক্ষার হচ্ছে এমন একটি পদার্থ যা বা প্রোটন গ্রহণ করে। ইহা অম্ল ও ক্ষার সম্পর্কিত- উত্তর: ব্রনস্টেড মতবাদ
- $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ বিক্রিয়াটিতে অনুবন্ধী অম্ল-ক্ষারক জোড় হচ্ছে- উত্তর: HCl ও Cl^-
- $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ বিক্রিয়াটির HSO_4^- এর সহযোগী/অণুবন্ধী ক্ষার - উত্তর: SO_4^{2-}
- $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ বিক্রিয়ায় H_2O এর অনুবন্ধী ক্ষারক উত্তর: OH^-

- Cl^- এর অনুবন্ধী এসিড- উত্তর: HCl
- $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$ বিক্রিয়ায় অনুবন্ধী অম্ল - উত্তর: NH_4^+
- $HCO_3^- + H_2O \rightarrow$ উৎপাদের বিক্রিয়ায় H_2O এর অনুবন্ধী অম্ল- উত্তর: H_2O
- OH^- এর অনুবন্ধী এসিড - উত্তর: H_2O
- HSO_4^- এর অনুবন্ধী এসিড - উত্তর: H_2SO_4
- CH_3COOH ক্ষারক হিসেবে কাজ করে কার উপস্থিতিতে? উত্তর: H_2SO_4
- NH_3 যৌগের অনুবন্ধী অম্ল - উত্তর: NH_4^+
- NO_2 এর অনুবন্ধী এসিড - উত্তর: HNO_2
- বাংলাদেশের পানীয় জলে আর্সেনিকের গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত? উত্তর: 0.05 mg/L
- বিতঞ্চ পানির pH মান লিখ। উত্তর: 7.0
- কোন ধাতব অক্সাইড পানিতে দ্রবীভূত করলে কি উৎপন্ন হবে? উত্তর: ক্ষার
- CaO এর অম্লত্ব কত? উত্তর: 2
- M_2O_3 অক্সাইডটির অম্লত্ব কত? উত্তর: 6
- Fe_2O_3 এর ক্ষারকত্ব কত? উত্তর: 6
- Al_2O_3 এর অম্লত্ব কত? উত্তর: 6
- বাংলাদেশে মিঠা পানির উৎস কী? উত্তর: ভূগর্ভস্থ পানি
- বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার নির্দেশিকা অনুযায়ী পানীয় জলে আর্সেনিকের নিরাপদ মাত্রা কত? উত্তর: 0.01 mg/L
- কোনো একটি নমুনা পানির BOD 3 mg/L হলে নমুনা পানিটি সম্পর্কে কোনটি সঠিক? উত্তর: মোটামুটি ভালো
- বিতঞ্চ পানির BOD এর স্ট্যান্ডার্ড মান কত? উত্তর: $1 - 3 \text{ ppm}$
- ফটোকেমিক্যাল স্মোক তৈরিতে কোন বায়ুদূষক ভূমিকা রাখে না? উত্তর: CFC
- কোন ধাতুটির বিষক্রিয়ায় অস্টিওপোরোসিস হয়? উত্তর: Cd
- আদর্শ পানির DO এর পরিসীমা কত? উত্তর: $4 - 8 \text{ mg/L}^{-1}$
- পানিতে অণুজীব বেঁচে থাকার জন্য DO এর পরিমাণ কত দরকার? উত্তর: $4-8 \text{ ppm}$
- কোন ধরনের দূষক পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ হ্রাস করে? উত্তর: জৈব দূষক
- পৃথিবীতে মিঠা পানির উৎসগুলোর মধ্যে বিভিন্ন হ্রদে শতকরা পানির পরিমাণ কত? উত্তর: 0.3%
- EDTA পদ্ধতিতে পানির খরতা নির্ণয়ের সময় দ্রবণের pH অবশ্যই রাখতে হবে- উত্তর: 10.0
- কোন আয়নের লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানি ক্ষারীয় হয়? উত্তর: Ca^{2+}
- পানীয় জলে আর্সেনিকের গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত? উত্তর: 0.05 mg/L^{-1}
- আদর্শ পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিসীমা কত? উত্তর: $4 - 8 \text{ mg/L}^{-1}$
- WHO এর মানদণ্ড মতে কঠিন ও গন্ধহীন পানির pH সীমা কত- উত্তর: $6.5 - 8.5$
- কোন পানির TDS (Total Dissolved Solid) এর মান কত অতিক্রম করলে, তা পানের উপযোগী থাকে না? উত্তর: 1000 ppm
- একটি নদীর পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) এর মান 2 mg/L^{-1} । গুণগতভাবে উক্ত নদীর পানি মাছ এবং অন্যান্য জলজ প্রাণীর জন্য- উত্তর: অত্যন্ত খারাপ
- ব্র্যাকফুট ডিজিজের জন্য দায়ী কোন মৌল? উত্তর: আর্সেনিক
- রাসায়নিক সার দ্বারা জলাজ উদ্ভিদের দ্রুত বৃদ্ধির কারণে সৃষ্ট জলাজ পরিবেশ দূষণকে কি বলে? উত্তর: Eutrophication
- একটি জলাশয়ের পানির জৈবিক অক্সিজেন চাহিদা BOD এর মান হলো 420 । গুণগতভাবে উক্ত জলাশয়ের পানি —। উত্তর: অত্যন্ত খারাপ
- কোন ভারী ধাতুর বিষাক্ততায় শিশুর IQ হ্রাস পায়? উত্তর: As
- বৃষ্টির সময় বজ্রপাতের ফলে মাটিতে কোন লবণের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়? উত্তর: NO_3^-
- নমুনা পানিতে DO এর মান 6 ppm হলে প্রতি 100 kg পানিতে DO এর পরিমাণ কত গ্রাম? উত্তর: 0.6
- কোন যৌগটি চামড়া শিল্প থেকে নির্গত দূষক নয়? উত্তর: CO_2
- Cd^{2+} আয়ন এনজাইম থেকে কোন আয়নকে প্রতিস্থাপন করে? উত্তর: Ca^{2+}
- EPA পানির স্ট্যান্ডার্ড TDS এর মান কত? উত্তর: 500 ppm
- ETP কী? উত্তর: কলকারখানার বর্জ্য পরিশোধন প্রক্রিয়া
- জলাশয়ে পানির pH মান কত এর নিচে হলে জলাজ উদ্ভিদ ও মাছ মারা যায়? উত্তর: 3

- মানব শরীরে আর্সেনিকের সর্বোচ্চ সহনশীল মাত্রা কত mg/L ? উত্তর: 0.05
- মানব শরীরে নিম্নের কোন ধাতুর আধিক্য রক্তে হিমোগ্লোবিন উৎপাদনে বাধা প্রদান করে? উত্তর: Cr
- পানিতে দূষক পদার্থ দ্রবীভূত থাকার কৌশল কোনটি নয়? উত্তর: বন্ধন
- ট্যানারি শিল্পের কোন বর্জ্য পানির BOD বৃদ্ধি করে? উত্তর: আলুমিনিয়াম
- কোনটির বিক্রিয়ায় ফলে শরীরের জয়েন্টে তীব্র ব্যাথা অনুভূত হয়? উত্তর: Cd
- শরীরে মাত্রাতিরিক্ত থাকলে কী রোগ সৃষ্টিতে পারে? উত্তর: ফুসফুসে সমস্যা
- প্রাকৃতিক গ্যাসে কোন উপাদানটি বেশি থাকে? উত্তর: CH_4
- FGD প্রাটের মাধ্যমে কোন গ্যাস অপসারণ করা হয়? উত্তর: SO_2
- চামড়া ট্যানিং কাজে কোন যৌগ ব্যবহৃত হয়? উত্তর: ক্রোমিয়াম যৌগ/ ক্রোমিক লবণ
- WHO এর তথ্য মতে মানুষের ক্ষেত্রে Cd এর শিথাল-ডোজ কত? উত্তর: 1 mg/L
- অহি সন্ধি ও অহি কাঠামোর বিশেষ রোগকে কী বলে? উত্তর: ইটাই-ইটাই রোগ
- রক্তে O_2 অণু দ্রবীভূত থাকার কৌশল কী? উত্তর: আয়ন-আবিশি ডাইপোল বল
- সমুদ্রের পানির pH এর মান কত? উত্তর: 8.3
- বিতঞ্চ পানির ঘনত্ব কত? উত্তর: 1.0 g/mL
- সুপেয় পানির pH সীমা কত? উত্তর: $6.5 - 8.5$
- দূষিত পানির প্রকৃত দূষণ নির্ণয়ে কোন মানদণ্ডটি প্রয়োজন? উত্তর: COD
- জলপায়ী প্রাণীর প্রভাবে কোন জৈব যৌগ পাওয়া যায়? উত্তর: NH_2CONH_2
- মানব দেহে আর্সেনিকের সর্বোচ্চ নিরাপদ মাত্রা কত? উত্তর: 0.1 mg/L
- ব্র্যাক-ফুট ডিজিজ এর জন্য দায়ী কোন ভারী ধাতু? উত্তর: As
- হিমোগ্লোবিনের প্রতি আসক্তি সর্বাধিক কোন দূষকের? উত্তর: CO
- ইট-ভাটার মধ্যে সবচেয়ে বেশি বায়ু দূষিত করে কোন গ্যাস? উত্তর: CO
- ETP কোন বর্জ্য পরিশোধন করে? উত্তর: তরল

Part 3

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

01. বয়েলের সূত্র: i. $V \propto \frac{1}{P}$ (হির তাপমাত্রায়) ii. $P_1V_1 = P_2V_2$

চার্লসের সূত্র: i. $V \propto T$ (হির চাপে) ii. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

গে লুসাকের চাপীয় সূত্র, i. $P \propto T$ (হির আয়তনে) ii. $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে,

P_1 = প্রাথমিক অবস্থায় গ্যাসের চাপ

V_1 = প্রাথমিক অবস্থায় গ্যাসের আয়তন

P_2 = চূড়ান্ত অবস্থায় গ্যাসের চাপ

V_2 = চূড়ান্ত অবস্থায় গ্যাসের আয়তন

T_1 = প্রাথমিক অবস্থায় গ্যাসের তাপমাত্রা

T_2 = চূড়ান্ত অবস্থায় গ্যাসের তাপমাত্রা

02. i. আদর্শ গ্যাস সমীকরণ, $PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M} RT$

ii. আদর্শ গ্যাসের সমন্বয় সূত্র, $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

iii. গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয়, $d = \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT}$

iv. ঘনত্বের সাথে তাপমাত্রা ও চাপের সম্পর্ক, $\frac{d_1T_1}{P_1} = \frac{d_2T_2}{P_2}$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে,

P = চাপ

T = তাপমাত্রা

R = মোলার গ্যাস ধ্রুবক

M = গ্যাসের আণবিক ভর

V = আয়তন

n = মোলসংখ্যা

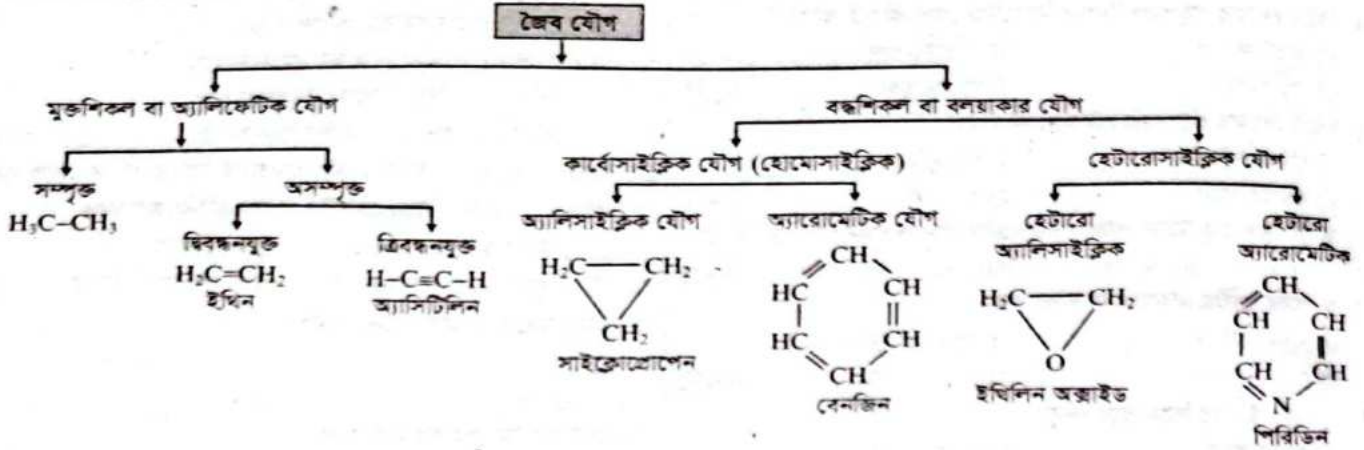
d = গ্যাসের ঘনত্ব

m = গ্যাসের ভর

৬৬. বায়ুমাটির কোন গুণের তাপমাত্রা সবচেয়ে বেশি?
 (A) সূর্যকিরণ (B) হাইড্রোজেন
 (C) অক্সিজেন (D) কার্বনিক্সড
৬৭. বায়ুমাটির সোসেপিক্সডে নিচের কোনটি থাকে না?
 (A) অর্জন (B) O_2 (C) O (D) CH_4
৬৮. বায়ুমাটিতে কৃষিকরকে কী করা হয়?
 (A) হারিয়ে দেওয়া (B) টাইফুন (C) সাইক্লোন (D) সোলিড
৬৯. পৃথিবী গ্রহের বায়ু মতঃ উপরে নিচের উঠে গেলে কী সৃষ্টি করে?
 (A) অর্জনিত তাপ (B) অর্জনিত তাপ
 (C) বায়ু শূন্যতা (D) বায়ু আর্দ্রতা
৭০. পৃথিবী গ্রহের বায়ুশূন্যতা সৃষ্টি হলে কী ঘটে?
 (A) কৃষিকর সৃষ্টি হয় (B) বস সৃষ্টি হয়
 (C) কৃষিকর ঘটে (D) শীত পড়ে
৭১. পৃথিবীতে কত উচ্চতা পর্যন্ত অল্প গ্যাসের আয়তন পৃথিবীকে ঘিরে রয়েছে?
 (A) 160 m (B) 1600 m (C) 160 km (D) 1600 km
৭২. পৃথিবীর গ্যাসের আয়তনের মোট ভর কত?
 (A) 5.5×10^{21} টন (B) 5.5×10^{23} টন
 (C) 5.5×10^{24} টন (D) 5.5×10^{25} টন
৭৩. পৃথিবীতে উপরে নিচের কত অল্প-
 (A) কমেত থাকে (B) বাড়তে থাকে
 (C) অপরিবর্তিত থাকে (D) মতঃ কৃষিকর পর
৭৪. SATP তে তাপমাত্রা কত?
 (A) $298^\circ C$ (B) $25^\circ C$ (C) $0^\circ C$ (D) $298 K$
৭৫. SI পদ্ধতিতে চাপের একক কী?
 (A) Pa (B) আটমোসফিয়ার
 (C) Nm^{-2} (D) $dyne/cm^2$
৭৬. 1 atm = কত পাসকেল?
 (A) 1.01325×10^2 (B) 1.01325×10^{-2}
 (C) 1.01325×10^5 (D) 1.01325×10^{-5}
৭৭. STP তে 1 মোল SO_2 গ্যাসের আয়তন কত?
 (A) 22.4 dm^3 (B) 24.789 L
 (C) 22.4 L (D) 22400 dm^3
৭৮. নিচের কোন সমীকরণটি বয়েলের সূত্র প্রকাশ করে?
 (A) $P_1 T_1 = P_2 T_2$ (B) $P_1/T_1 = P_2/T_2$
 (C) $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (D) $\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2}$
৭৯. একটি কৃষিকরকে পাম্প করার সময় তার চেতরের গ্যাসের আয়তন ও চাপ দুই-
 ই বাড়ে। এ ঘটনা বয়েলের সূত্র-
 (A) বয়েলের সূত্র প্রমাণিত নয় (B) বিরোধী নয়
 (C) আংশিক বিরোধী (D) বিরোধী
৮০. তাপমাত্রার সাথে আয়তন পরিবর্তনশীল হর কোনটিতে?
 (A) বয়েলের সূত্র (B) চার্লসের সূত্র
 (C) ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র (D) গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র
৮১. কোনটি পরমশূন্য তাপমাত্রা?
 (A) $0^\circ C$ (B) $-273^\circ C$ (C) $25^\circ C$ (D) 273 K
৮২. $-273^\circ C$ -এ N_2 এর মোলার আয়তন কত dm^3 ?
 (A) 0 (B) 6.023 (C) 22.4 (D) 24.789
৮৩. তাপমাত্রা কৃষিকর করলে গ্যাসের-
 (A) আয়তন কৃষিকর পর (B) আয়তন অপরিবর্তিত থাকে
 (C) আয়তন অপরিবর্তিত শক্তি কৃষিকর পর (D) আয়তন হ্রাস পর

২৪. গ্যাসের আয়তন কোনটির উপর নির্ভর করে?
 (A) তাপমাত্রা ও চাপ (B) শুধু তাপমাত্রা
 (C) শুধু চাপ (D) ঘনত্ব
২৫. গ্রিউ উচ্চতায়, গ্যাসের চাপ বাড়ালে অল্পের আয়তন-
 (A) বাড়ে (B) কমে
 (C) শূন্য হয় (D) অপরিবর্তিত থাকে
২৬. গ্যাস আয়তন হলে নিচের কোন সূত্রটি অনুসরণ করবে?
 (A) PV বনাম P সূত্রটি PV অক্ষের সমান্তরাল হবে
 (B) PV বনাম P সূত্রটি P অক্ষের সমান্তরাল হবে
 (C) P বনাম V সূত্রটি V অক্ষের সমান্তরাল হবে
 (D) V বনাম PV সূত্রটি V অক্ষের সমান্তরাল হবে
২৭. একই তাপমাত্রা ও চাপে একই আয়তনের বিভিন্ন গ্যাসে সমসংখ্যক অণু
 বর্তমান। এ উক্তিটি নিচের কোনটির মাধ্যমে প্রতিষ্ঠা করা যায়?
 (A) ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র (B) চার্লসের সূত্র
 (C) গ্রেহামের আয়তন সূত্র (D) আয়তন গ্যাস সমীকরণ
২৮. ঘনত্ব অল্পের 1 মোল গ্যাসের আয়তন-
 (A) 22.4 m^3 (B) $22.4 \times 10^{-3} m^3$
 (C) 22400 m^3 (D) $22.4 \times 10^3 m^3$
২৯. মোলার গ্যাস ধ্রুবকের মাত্রা হলো-
 (A) কাজ K^{-2} মোল⁻¹ (B) কাজ K^{-2} মোল⁻¹
 (C) কাজ K^{-1} মোল (D) কাজ K মোল⁻¹
৩০. মোলার গ্যাস ধ্রুবকের সঠিক একক কোনটি?
 (A) $L atm^{-1} mol^{-1} K^{-1}$ (B) $L atm^{-1} mol K^{-1}$
 (C) $erg K^{-1}$ (D) $L atm mol^{-1} K^{-1}$
৩১. SI এককে R এর মান কত?
 (A) 0.082 $L atm mol^{-1} K^{-1}$ (B) 1.987 $cal mol^{-1} K^{-1}$
 (C) 8.314 $J mol^{-1} K^{-1}$ (D) 8.312 $erg mol^{-1} K^{-1}$
৩২. SI এককে বোল্টজম্যান ধ্রুবকের মান-
 (A) 6.023×10^{23} (B) 6.023×10^{-23}
 (C) 1.38×10^{-23} (D) 1.36×10^{-23}
৩৩. STP তে 1L গ্যাসের ভর 1.43 g. গ্যাসটি কী?
 (A) H_2 (B) O_2 (C) N_2 (D) CO_2
৩৪. SATP তে গ্যাসের মোলার আয়তন কত?
 (A) 22.4 L (B) 22.8 L (C) 24.4 L (D) 24.8 L
৩৫. STP তে গ্যাসের মোলার আয়তন কত?
 (A) 22.4 L (B) 22400 cc
 (C) 24.8 dm^3 (D) 24800 mL
৩৬. 1 গ্রাম ক্লোরিনের মধ্যে কত মোল Cl_2 রয়েছে?
 (A) 0.014 mol (B) 1.0 mol
 (C) 0.2 mol (D) 0.4 mol
৩৭. STP-তে 10 লি. NH_3 গ্যাসের অণু সংখ্যা এক 10 লি. O_2 গ্যাসের
 অণু সংখ্যা-
 (A) সমান (B) বিপরীত (C) অর্ধেক (D) চারগুণ
৩৮. গ্যাস অণুসমূহের মধ্যে সংঘর্ষের কমে কীসের সৃষ্টি হয়?
 (A) মেথের (B) চাপের (C) আয়তনের (D) ঘনত্বের
৩৯. CO_2 গ্যাসের সঠিক তাপমাত্রা কত?
 (A) $-240^\circ C$ (B) $-80^\circ C$ (C) $31.1^\circ C$ (D) $118.8^\circ C$
৪০. নিচের কোন তাপমাত্রায় CO_2 গ্যাস তরল হয় না?
 (A) $31.1^\circ C$ (B) $28.5^\circ C$ (C) $32^\circ C$ (D) $30^\circ C$

জৈব যৌগের শ্রেণিবিভাগ:



বিভিন্ন ধরনের জৈব যৌগের উদাহরণ:

- হাইড্রোকার্বন : CH_4, C_2H_6, C_3H_8 টলুইন।
- সম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন : প্রোপেন, সাইক্লোপ্রোপেন, সাইক্লোহেক্সেন।
- অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন : n-বিউটেন, 2-মিথাইল প্রোপেন, সাইক্লোহেক্সেন।
- কার্বোসাইক্লিক/সুস্থ চক্রিক অ্যারোম্যাটিক যৌগ : বেনজিন, টলুইন।
- হেটারোসাইক্লিক অ্যারোম্যাটিক যৌগ : পিরিডিন, থায়োফিন, ফিউরান, পাইরোল।
- হাইড্রোকার্বন নয় : CH_3OH, CH_3Cl, CH_3NH_2 পাইরোল।
- অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন : ইথিন, ইথাইন, প্রোপিন, ন্যাপথালিন।
- অ্যারোম্যাটিক হাইড্রোকার্বন : বেনজিন, টলুইন, ফেনল, ক্রোরোবেনজিন।
- হোমোসাইক্লিক অ্যারোম্যাটিক যৌগ : ফেনল, বেনজিন, টলুইন।

হাইড্রোজেনবিহীন জৈব যৌগ:

হে	হে	ফের	পাইর	কোলে	ফ্রিগন
↓	↓	↓	↓	↓	↓
হেক্সাক্লোরো বেনজিন (C_6Cl_6)	হেক্সাক্লোরোসাইক্লোহেক্সেন (C_6Cl_6)	ফসফিন (PCl_3)	পাইরিন (CCl_4)	ক্লোরোফ্লোরিন (কাদুনে গ্যাস) (CCl_3NO_2)	ফ্রিগন (CCl_2F_2)

সংকেতীকরণ, বন্ধন দৈর্ঘ্য, কোণ ও জ্যামিতিক আকৃতি:

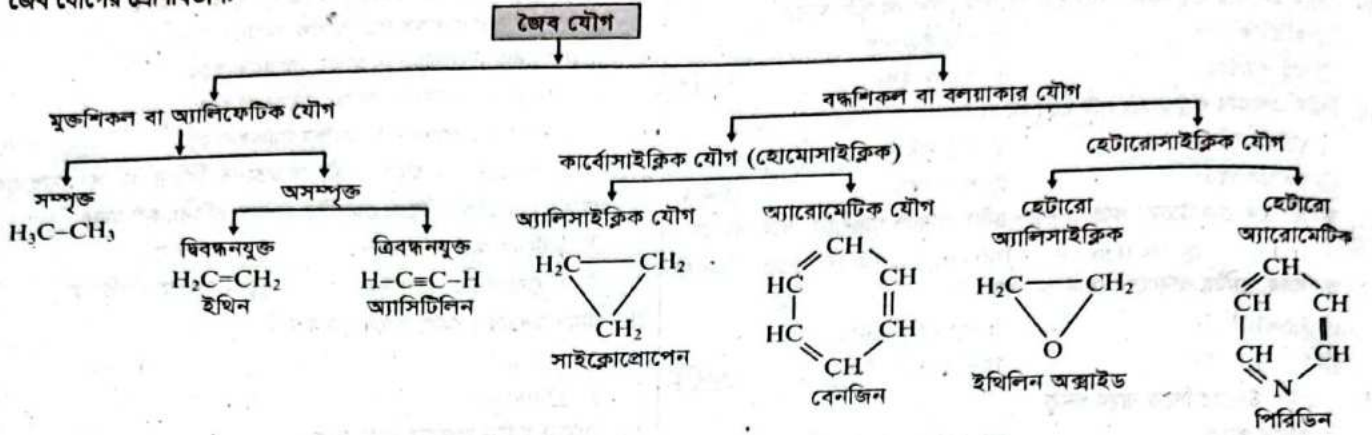
সমশোহীত শ্রেণি	সংকেত	উৎপন্ন সংকেত অর্থবিটাল	চরিত্র (α)	বন্ধন দৈর্ঘ্য (nm)	বন্ধন কোণ	চিত্র	আকৃতি
আলকেন	sp^2	৪টি sp^2	25%	C-C 0.154 C-H 0.11	109.5°		চতুষ্কলকীয়
আলকিন	sp	১টি sp	33.3%	C-C 0.134 C-H 0.109	120°		সমতলীয় ত্রিকোণাকার
আলকাইন	sp	২টি sp	50%	C=C 0.120 C-H 0.106	180°		সরলরেখিক

অধিক্রমণের মাত্রা অনুসারে সমশোহীত বন্ধন দু'প্রকার: যথা: (ক) সিগমা বন্ধন (σ-বন্ধন) ও (খ) পাই বন্ধন (π-বন্ধন)।

বিভিন্ন সমশোহীত শ্রেণি ও কার্বনকরী মূলক:

সমশোহীত শ্রেণি	সাধারণ সংকেত	সমশোহীত শ্রেণি	সাধারণ সংকেত
আলকেন	$R_2C=CR_2, RCH_2-CH_2R$	ফেনল	$Ar-OH$
আলকিন	$R_2C=CR_2$	এসিড অ্যামাইড	$R-CO-NH_2$
আলকাইন	$R-C≡C-R$	এসিড হ্যালাইড	$R-COX$
আলকোহল	$R-OH$	এস্টার	$R-CO-OR'$
আলডিহাইড	$R-CHO$	এসিড অ্যামাইড হ্যালাইড	$(RCO)_2O$
ইথার	$R-O-R'$	সায়ানাইড	$R-CN$
আলকাইল অ্যামিন	$R-NH_2$	সালফোনিক এসিড	$-SO_3H$
থায়ো যৌগ	$R-SH$	নাইট্রো যৌগ	$-NO_2$
কিটোন	$R-CO-R'$	আইসো থায়োসায়ানেট	$-NCS$
কার্বক্সিলিক এসিড	$R-COOH$	নাইট্রোসো যৌগ	$-NO$

□ জৈব যৌগের শ্রেণিবিভাগ:



□ বিভিন্ন ধরনের জৈব যৌগের উদাহরণ:

- হাইড্রোকার্বন : CH_4, C_2H_6, C_6H_6 , টলুইন।
- সম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন : প্রোপেন, সাইক্লোপ্রোপেন, সাইক্লোহেক্সেন।
- অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন : n-বিউটেন, 2-মিথাইল প্রোপেন, সাইক্লোহেক্সেন।
- কার্বোসাইক্রিক/সুখম চাক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ : বেনজিন, টলুইন।
- হেটারোসাইক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ : পিরিডিন, থায়োফিন, ফিউরান, পাইরোল।
- হাইড্রোকার্বন নয় : CH_3OH, CH_3Cl, CH_3NH_2 , পাইরোল।
- অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন : ইথিন, ইথাইন, প্রোপিন, ন্যাপথালিন।
- অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন : বেনজিন, টলুইন, ফেনল, ক্রোরোবেনজিন।
- হোমোসাইক্রিক অ্যারোমেটিক যৌগ : ফেনল, বেনজিন, টলুইন।

□ হাইড্রোজেনবিহীন জৈব যৌগ:

হে	হে	ফের	পাথির	কোলে	ফ্রিয়ন
↓	↓	↓	↓	↓	↓
হেক্সাক্লোরো বেনজিন (C_6Cl_6)	হেক্সাক্লোরোইথেন (C_2Cl_6)	ফসজিন ($COCl_2$)	পাইরিন (CCl_4)	ক্রোরোপিক্রিন (কাদুনে গ্যাস) (CCl_3NO_2)	ফ্রিয়ন (CCl_2F_2)

□ সংকরীকরণ, বন্ধন দৈর্ঘ্য, কোণ ও জ্যামিতিক আকৃতি:

সমগোত্রীয় শ্রেণি	সংকরণ	উৎপন্ন সংকরিত অরবিটাল	চরিত্র (s)	বন্ধন দৈর্ঘ্য (nm)	বন্ধন কোণ	চিত্র	আকৃতি
অ্যালকেন	sp^3	4টি sp^3	25%	C-C: 0.154 C-H: 0.11	109.5°	$\begin{matrix} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{matrix}$	চতুষ্কোণীয়
অ্যালকিন	sp^2	3টি sp^2	33.3%	C=C: 0.134 C-H: 0.109	120°	$\begin{matrix} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C = C \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{matrix}$	সমতলীয় ত্রিকোণাকার
অ্যালকাইন	sp	2টি sp	50%	$C \equiv C$: 0.120 C-H: 0.106	180°	$H-C \equiv C-H$	সরলরেখিক

অধিক্রমণের মাত্রা অনুসারে সমযোজী বন্ধন দু'প্রকার। যথা: (ক) সিগমা বন্ধন (σ -বন্ধন) ও (খ) পাই বন্ধন (π -বন্ধন)।

□ বিভিন্ন সমগোত্রীয় শ্রেণি ও কার্যকরী মূলক:

সমগোত্রীয় শ্রেণি	সাধারণ সংকেত	সমগোত্রীয় শ্রেণি	সাধারণ সংকেত
অ্যালকেন	R_3C-CR_3, RCH_2-CH_2R	ফেনল	$Ar-OH$
অ্যালকিন	$R_2C=CR_2$	এসিড অ্যামাইড	$R-CONH_2$
অ্যালকাইন	$R-C \equiv C-R$	এসিড হ্যালাইড	$R-COX$
অ্যালকোহল	$R-OH$	এস্টার	$R-CO-OR'$
অ্যালডিহাইড	$R-CHO$	এসিড অ্যানহাইড্রাইড	$(RCO)_2O$
ইথার	$R-O-R'$	সায়ানাইড	$R-CN$
অ্যালকাইল অ্যামিন	$R-NH_2$	সালফোনিক এসিড	$-SO_3H$
থায়ো যৌগ	$R-SH$	নাইট্রো যৌগ	$-NO_2$
কিটোন	$R-CO-R'$	আইসো থায়োসায়ানেট	$-NCS$
কার্বক্সিলিক এসিড	$R-COOH$	নাইট্রোসো যৌগ	$-NO$

□ নিউক্লিওফাইল বা কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক :

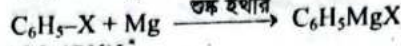
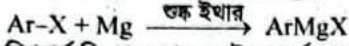
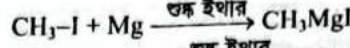
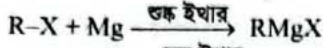
যে সকল বিকারক বিক্রিয়াকালে ধনাত্মক কেন্দ্র বা নিউক্লিয়াসের প্রতি আকৃষ্ট হয় এবং ইলেকট্রন দান করতে পারে তদেবকে কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক বা নিউক্লিওফাইল বলে।

• ঋণাত্মক আধানযুক্ত নিউক্লিওফাইল : H^- , BH_4^- , HSO_3^- , OH^- , R^- , RO^- , CN^- , NH_2^- , RS^- , RCO_2^- , $\text{X}^- = (\text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{I}^-)$ ইত্যাদি।

• প্রথম নিউক্লিওফাইল : NH_3 , H_2O , $\text{R}-\text{NH}_2$, $\text{R}-\text{OH}$, R_2N , PH_3 , RMgX ইত্যাদি।

□ গ্রিগনার্ড বিকারক :

তরু ইথারীয় দ্রবণে হ্যালোজেনো অ্যালকেন যেমন, RX বা ArX এর সঙ্গে Mg ধাতুর বিক্রিয়ায় অ্যালকাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইড (RMgX) বা অ্যারাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইড (ArMgX) উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন RMgX বা ArMgX কে বলা হয় গ্রিগনার্ড বিকারক।

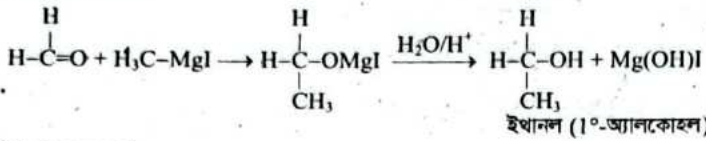


□ গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে হাইড্রোকার্বন প্রস্তুতি :

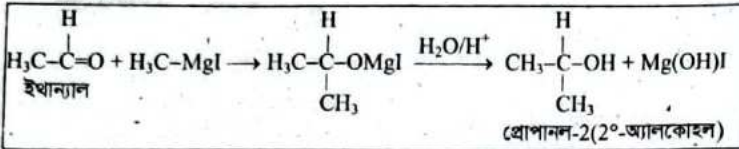


□ গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে 1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহল প্রস্তুতি :

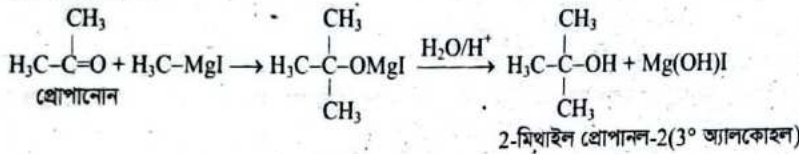
1° অ্যালকোহল :



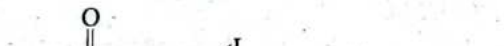
2° অ্যালকোহল :



3° অ্যালকোহল :



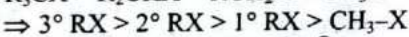
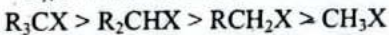
□ কার্বক্সিলিক অ্যাসিড সংশ্লেষণ :



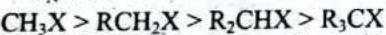
□ কিটোন সংশ্লেষণ :



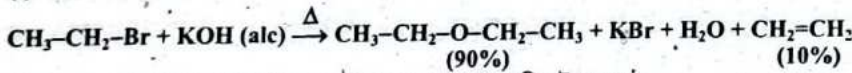
• $\text{S}_{\text{N}}1$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে RX এর সক্রিয়তার ক্রম :



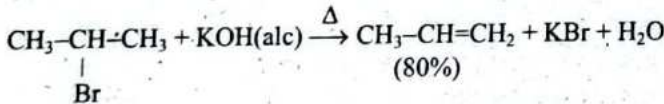
• $\text{S}_{\text{N}}2$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে RX এর সক্রিয়তার ক্রম :

□ অপসারণ বিক্রিয়া : অ্যালকাইল হ্যালাইডের চেইন শাখায়িত হলে অ্যালকিন এবং চেইন সরল হলে ইথার গঠনের প্রবণতা দেখা যায়। ইথানলীয় KOH দ্রবণের সঙ্গে উত্তপ্ত করলে-

(i) ব্রোমো ইথেন থেকে 90% ডাই ইথাইল ইথার উৎপন্ন হয়।

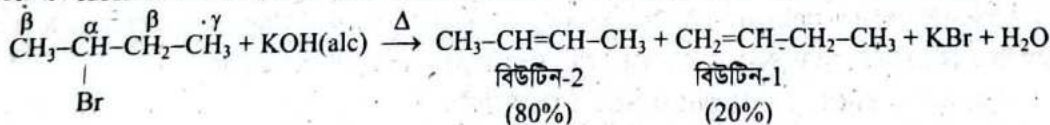


(ii) 2-ব্রোমো প্রোপেন (iso-প্রোপাইল ব্রোমাইড) থেকে 80% প্রোপিন উৎপন্ন হয়।

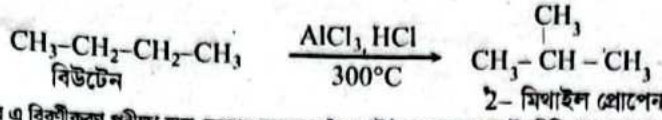


সায়জেক নীতি (Saytzeff's rule) : "হ্যালোজেনো অ্যালকেন এর হ্যালোজেনযুক্ত কার্বনের সন্নিহিত যে β -কার্বন পরমাণুতে কমসংখ্যক হাইড্রোজেন থাকে প্রধানত তা থেকে হাইড্রোজেন এবং পাশের কার্বনের হ্যালোজেন মিলে HX অপসারিত হয়ে অ্যালকিন গঠন করে।"

2-ব্রোমো বিউটেনকে KOH এর ইথানলীয় দ্রবণসহ উত্তপ্ত করলে 80% বিউটিন-2 গঠিত হয়। এর সঙ্গে মাত্র 20% বিউটিন-1 উৎপন্ন হয়।



পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বা সমাপ্তকরণ বিক্রিয়া : যে বিক্রিয়ায় কোনো যৌগের অণুস্থিত বিভিন্ন পরমাণু বা মূলক পরস্পরের মধ্যে পুনর্বিন্যাস হয়ে নতুন গাঠনিক সংকেতবিশিষ্ট নতুন যৌগ উৎপন্ন করে, তাকে পারমাণবিক পুনর্বিন্যাস বা সমাপ্তকরণ বলা হয়।

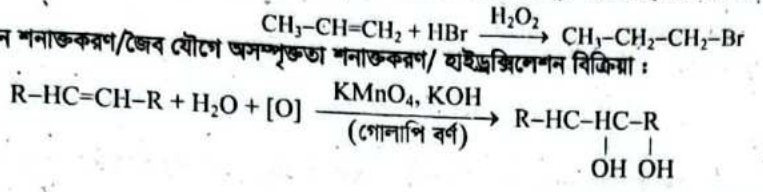


অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা : ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা : দ্রবণের এ বিকীর্ণন পরীক্ষা দ্বারা যেকোন অসম্পৃক্ত জৈব যৌগে অসম্পৃক্ততার উপস্থিতি শনাক্তকরণ করা হয়। এ পরীক্ষাকে ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা বলে।

হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে তার সঙ্গে বিকারকের ক্ষণাত্মক অংশ যুক্ত হয়। প্রোপিন এর সঙ্গে HBr এর সংযোজনে 2-ব্রোমো প্রোপেন গঠিত হয়।

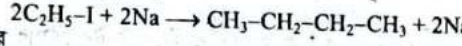
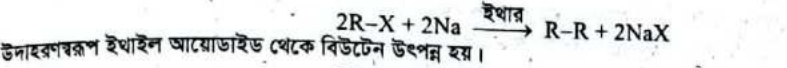
বিপরীত মার্কনিকভ নীতি/ খারাসের পারঅক্সাইড ফলাফল/ পারঅক্সাইড প্রভাব : "পারঅক্সাইডের উপস্থিতিতে অপ্রতিসম অসম্পৃক্ত যৌগের সঙ্গে অপ্রতিসম বিকারক অণুর বিক্রিয়ার সময় অসম্পৃক্ত যৌগের π-বন্ধনযুক্ত যে কার্বনের সঙ্গে অধিকসংখ্যক হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে তার সঙ্গে বিকারকের ক্ষণাত্মক অংশ সংযোজিত হয়।" একে পারঅক্সাইড প্রভাব বা বিপরীত মার্কনিকভ নীতি বা খারাস নীতি বলে। H₂O₂ এর উপস্থিতিতে প্রোপিনের সঙ্গে HBr যুক্ত হয়ে 1-ব্রোমো-প্রোপেন গঠন করে।

বেয়ার পরীক্ষা/π-বন্ধন শনাক্তকরণ/জৈব যৌগে অসম্পৃক্ততা শনাক্তকরণ/ হাইড্রক্সিলেশন বিক্রিয়া : সাধারণ বিক্রিয়া:

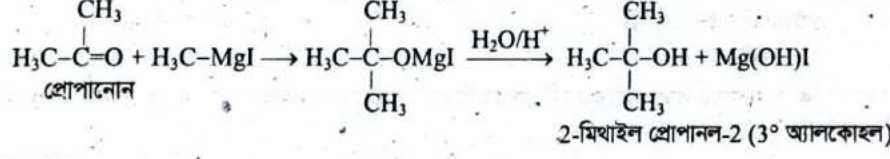
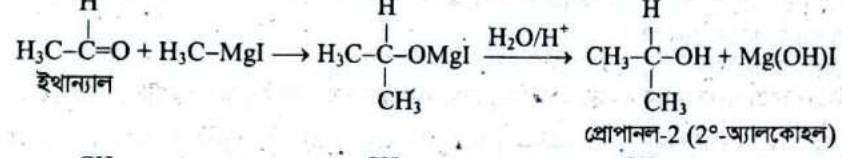
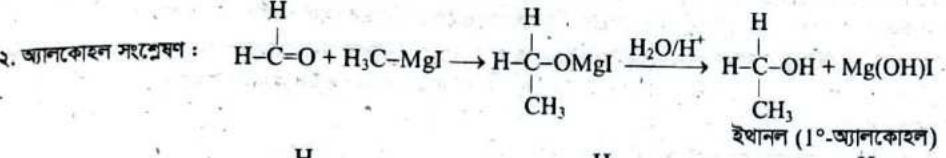


গ্রাইকল বা ডাইঅল (বর্ণহীন)

এ পরীক্ষাটি বেয়ার পরীক্ষা (Baeyer's test) নামে পরিচিত।
 অ্যালকাইন : একটি ত্রিবন্ধন যুক্ত C_nH_{2n-2} সংকেতের সমগোত্রীয় শ্রেণিকে অ্যালকাইন বলে। অ্যালকাইন প্রধানত ৫ প্রকার বিক্রিয়া প্রদর্শন করে:
 ১. ইলেকট্রনাকর্ষী যুত বিক্রিয়া ২. গুজোনীকরণ বিক্রিয়া ৩. জারণ বিক্রিয়া ৪. পলিমারকরণ বিক্রিয়া ৫. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (অম্লধর্ম)।
 উটজ বিক্রিয়া : শুষ্ক ইথারীয় দ্রবণে অ্যালকাইন হ্যালাইডকে সোডিয়াম ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করলে উচ্চতর অ্যালকেন উৎপন্ন হয়। উচ্চতর অ্যালকেন সংশ্লেষণের এ বিক্রিয়াকে আবিষ্কারক বিজ্ঞানীর নামানুসারে উটজ (Wurtz) বিক্রিয়া বলে।



গ্রিনার্ড বিক্রিয়া : RX + Mg $\xrightarrow{\text{শুক্ক ইথার}}$ RMgX
 ১. হাইড্রোকার্বন সংশ্লেষণ : CH₃MgI + H₂O → CH₄ + Mg(OH)I



- হ্যালোজেনো অ্যালকেনের ব্যবহার :
 ১. চেতনানাশক (Anaesthetic) : ট্রাইক্লোরোমিথেন বা ক্লোরোফর্ম (CHCl₃) বহু বছর ধরে চেতনানাশক হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে।
 - হাঁপানির ওষুধ হিসেবে, ক্লোরো মিথেন, ক্লোরোইথেন ব্যবহৃত হচ্ছে।
 - 2-ব্রোমো-2-ক্লোরো-1, 1, 1-ট্রাইফ্লোরো ইথেন তথা 'ফ্লুথেন' (fluothane) স্থানীয় চেতনানাশক হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে।
 ২. কীটনাশক (Insecticide) : ক্লোরিনযুক্ত হাইড্রোকার্বন, যেমন, ডিডিটি (DDT; 4, 4'-dichlorodiphenyl trichloroethane); অ্যালড্রিন, ক্লোরডেন, ডিমলড্রিন ও লিনডেন কীটনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে।
 ৩. হিমায়ক তরল (Refrigerant liquid), প্রপেল্যান্ট গ্যাস হিসেবে : মিথেন ও ইথেন এর ক্লোরো-ক্লোরোজাতকসমূহকে ক্লোরো-ক্লোরো কার্বন বা (CFC) বলে। এদের ট্রেড নাম হচ্ছে ফ্রোন (freon)।
 CFCl₃ → ফ্রোন-11; CF₂Cl₂ → ফ্রোন-12; CClF₂CClF₂ → ফ্রোন-114
 ৪. অগ্নিনির্বাপক (Fire-extinguisher) : CCl₄(CTC), CBr₂ClF(BCF)
 ৫. দ্রাবক হিসেবে : ডাইক্লোরোমিথেন (CH₂Cl₂) ট্রাইক্লোরো ইথিন (CCl₂=CHCl) ও টেট্রাক্লোরো (CCl₂=CCl₂) ইথিন।
 ৬. ড্রাইওয়াশ তরল : 1, 1, 2-ট্রাই ক্লোরোইথিন এর বাণিজ্যিক নাম ওয়েস্ট্রোসল।

□ **গ্লিসারিন প্রস্তুতি ও শনাক্তকরণ :**

গ্লিসারিন এর অপর নাম হলো গ্লিসারল বা গ্লোসেরিন 1, 2, 3-ট্রাইইথার, বা 1,2,3-ট্রাইইথাইলহাইড্রোক্সিপ্রোপেন, HO-CH₂-CH(OH)-CH₂-OH

গ্লিসারিন প্রস্তুতি :

- তৈল বা চর্বির আর্দ্র আর্দ্র বিশ্লেষণ : সাবানায়ন প্রক্রিয়া ;
- তৈল বা চর্বির আর্দ্র আর্দ্র বিশ্লেষণ : গ্লিসারিন ও ফ্যাটি এসিড উৎপাদন ;
- ক্রোমিয়াম থেকে গ্লিসারিন : আধুনিক সংশ্লেষণ পদ্ধতি ;

গ্লিসারিন শনাক্তকরণ :

নটালিয়াম হাইড্রোক্সেন সাবসেফট কিংবা ফসফরাস পেন্টাক্সাইড সহযোগে গ্লিসারিনকে উত্তর করলে এটি বিক্রমিত হয়ে বিশী পতন্যুক অ্যাক্সেলিন উৎপন্ন হয় ; এই বিক্রমার সুহাসে গ্লিসারিন শনাক্ত করা হয় বলে এটি অ্যাক্সেলিন পরীক্ষা মাধে পরিচিত ;

□ **নাইট্রো গ্লিসারিন :**

নাইট্রোগ্লিসারিন বর্হান তৈল আর্দ্রীয় পদার্থ ; এটি বিস্ফোরক ডিমাইটেট তৈরিতে ব্যবহৃত হয় ; নাইট্রোগ্লিসারিন এর কঠর রাসায়নিক নাম হলো : গ্লিসারাইল ট্রাইনাইট্রেট এক টিএমটি (TNT) এর শুরো নাম হলো ট্রাইনাইট্রেট টলুইম সা 2, 4, 6-ট্রাইনাইট্রেট টলুইম ; উক্ত নাইট্রো তৈর গৌণ বিস্ফোরক পদার্থ ;

- তেলের খনি সন্ধান কাজে ব্যবহৃত আধুনিক blasting gelatin এক Cordite তৈরিতে নাম কঠর (সেলুলোজ নাইট্রেট) এর সাথে নাইট্রো গ্লিসারিন মিশ্রনে হয় ;
- হৃদপিণ্ডের রক্ত মালিত রক্ত প্রবাহে বাধাজনিত হ্রাস বাধা নিরাসনে ক্রম্বরূপে নাইট্রোগ্লিসারিন ব্যবহৃত হয়, যা রক্তমালিকে প্রসারিত করে ; কলে রক্ত চাল প্রস প্রায় ;
- এটি হাঁপানি রোগেও ক্রম্বরূপে ব্যবহৃত হয় ; অধিক নাইট্রোগ্লিসারিন ব্যবহারে প্রকল মাংসপত্র ও তেজসহীন হয়ে পড়ে ;

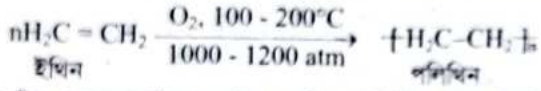
□ **ডেটল :**

Detol হলো জীবাণুনাশক ও পচনরোধক (disinfectant and antiseptic), ডেটলের রাসায়নিক সক্রিয় উপাদানটি হলো 4-ক্লোরো - 3, 5-ডাইমিলাইন সেন্সল ; এর অপর নাম ক্লোরোক্সাইলিনল ;

□ **প্যারাসিটামল বা অ্যাসিট্যামিনোফেন :**

প্যারাসিটামল হলো ইথানোয়িক অ্যানহাইড্রাইডের ফেনলিক এস্টার ; এর রাসায়নিক নাম হলো N-(4-হাইড্রক্সি ফিনাইল) ইথানামাইড ; এটি জ্বর ও ব্যথা নিরাসকরূপে কাজ করে (antipyretic & painkiller) ;

পলিমার : আর্দ্রকিন ও প্রতিস্থাপিত আর্দ্রকিনের অসাংখ্য ছোট অণু বা মনোমার প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা, চাপ ও প্রকারকের উপস্থিতিতে সুই মীর্ষ কার্বন শিকলযুক্ত ম্যাক্রোমলেকুলে পলিমার বলে ;



পলিমার শব্দ দ্বারা বিভিন্ন শ্রেণির যৌগ যেমন প্রাকৃতিক বায়োঅণু পলিস্যাকারাইড, প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড ইত্যাদিকে যেমন বোকার আকার সাম্প্রতিক যৌগ যেমন প্রাস্টিক, নাইলন ও পলিএস্টার ইত্যাদি যৌগসমূহকেও বোঝায় ;

□ **উৎসের ভিত্তিতে পলিমারসমূহকে প্রধানত তিন শ্রেণিতে বিভক্ত করা যায় :**

- প্রাকৃতিক পলিমার : সেলুলোজ, স্টার্চ, গ্লাইকোজেন, নিউক্লিক এসিড (DNA, RNA), প্রাকৃতিক রাবার ইত্যাদি ;
- কৃত্রিম পলিমার : নাইলন, টেরিলিন, পলিথিন, পলিষ্টারিন, পলিভিনাইল ক্লোরাইড, টেক্সলন ইত্যাদি ;
- অর্ধ-কৃত্রিম পলিমার : সেলুলোজ অ্যাসিটেট, সেলুলোজ নাইট্রেট এবং হ্যালোজেনেটেড প্রাকৃতিক রাবার ;

□ **মনোমারের কার্বকরী মূলকের ভিত্তিতে পলিমারসমূহকে প্রধানত দু'শ্রেণিতে বিভক্ত করা যায় :**

- সংযোজন বা যুত পলিমার : পলিইথিলিন, পলিপ্রোপিলিন ক্লোরাইড (PVC) পলিষ্টারিন, বেনজিন ইত্যাদি ;
- ঘনীভবন বা কনডেনসেশন পলিমার : পলি এস্টার (ডেক্রন), পলি-আমাইড (নাইলন) ইত্যাদি ;

□ **প্রাস্টিসিটি :** Plastic হলো পলিমার এর একটি রূপ (form)। যেসব পলিমারকে তাপ দিলে তা নমনীয় হয় এবং চাপ দিয়ে বিভিন্ন আকৃতি দেওয়া যায় তারই নাম প্রাস্টিক। আর প্রাস্টিক দ্রব্যের বৈশিষ্ট্যকেই কলা হয় প্রাস্টিসিটি ;

- প্রাস্টিসিটি ঘর্মের ওপর ভিত্তি করে পলিমারসমূহ দু'শ্রেণিতে বিভক্ত ;
- i. **থার্মোপ্রাস্টিক :** পলিথিন, পলিষ্টারিন প্রাস্টিক ইত্যাদি ;
- ii. **থার্মোসেট প্রাস্টিক :** ব্যাকেলাইট, মেলামাইন প্রাস্টিক ইত্যাদি ;

□ **গ্লাইকোসাইড বন্ধন :** গ্লুকোজ অণুসমূহের মাধ্যে ঘনীভবন বিক্রিয়ারকালে সুই -C-O-C- বন্ধনকে গ্লাইকোসাইড বন্ধন বলে ;

পেপটাইড বন্ধন : অ্যামিনো এসিডসমূহের মাধ্যে ঘনীভবন বিক্রিয়ার সুই -CO-NH- বন্ধনকে পেপটাইড বন্ধন বলে ;

পলিস্যাকারাইড : পলিস্যাকারাইড গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন দ্বারা গঠিত কনডেনসেশন পলিমার। এটি দু'প্রকার- স্টার্চ ও সেলুলোজ ;

• স্টার্চ α-D (+) গ্লুকোজের পলিমার ;

অণুর C-1 এর -OH মূলকের সাথে অপর একটি গ্লুকোজ অণুর C-4 এর -OH মূলকের বিক্রিয়ার পানি অপসারণের মাধ্যমে যে C-O-C বন্ধন গঠিত হয় তাকে গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন (glycosidic bond) বলে ;

• আমাইলোপেকটিন হলো D-গ্লুকোজের শাখাযুক্ত পলিমার ;

• স্টার্চ গ্লুকোজ অণুসমূহ C₁-C₄ এবং C₁-C₆ α-গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন মাধে ;

• প্রোটিন মূলত L-α অ্যামিনো এসিডের একটি ঘনীভবন পলিমার, পলিঅ্যামাইড ;

samsung Quad Camera
not with my Galaxy M31

45. মূল্য নির্ধারণের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 09-10]
46. $C_2H_5Cl + OH^- \rightarrow C_2H_5OH + Cl^-$ বিক্রিয়ায় C_2H_5OH কী? [NU-Science : 04-05]
47. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 04-05]
48. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 03-04]
49. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 03-04]
50. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 03-04]
51. 2, 4-ডাইনাইট্রোফেনল এবং 2, 6-ডাইনাইট্রোফেনল দুটির মধ্যে কোনটি সঠিক? [NU-Science : 03-04]
52. BDT কী? [NU-Science : 02-03]
53. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 02-03]
54. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 01-02]
55. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 01-02]
56. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 01-02]

26. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 09-10]
27. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 08-09]
28. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 08-09]
29. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 08-09]
30. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 08-09]
31. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 08-09]
32. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 07-08, 05-06]
33. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 07-08]
34. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 07-08]
35. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 06-07]
36. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 06-07]
37. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 06-07]
38. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 06-07]
39. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 06-07]
40. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 06-07]
41. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 05-06]
42. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 05-06]
43. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 04-05]
44. নিচের কোনটি সঠিক? [NU-Science : 04-05]

Scanned with my Samsung Quad Camera Galaxy M31

- মোলার দ্রবণ: স্থির তাপমাত্রায় যে দ্রবণের 1.0 L আয়তনে 1.0 mol দ্রব দ্রবীভূত থাকে তাকে মোলার দ্রবণ বলে।
- প্রমাণ দ্রবণ: যে দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিক ও নির্ভুলভাবে জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বা স্ট্যান্ডার্ড দ্রবণ বলে।
- মোলার আয়তন: গ্যাসের গ্রাম আণবিক ভরকে এক মোল গ্যাস কলা হয়। এক মোল গ্যাস প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে যে আয়তন লাভ করে একে গ্যাসটির মোলার আয়তন বলে। STP তে যেকোনো গ্যাসের মোলার আয়তন 22.414 L হয়। 20°C ও 1 atm চাপে 24.04 L একে SATP বা 25°C (1 atm) অবস্থায় 24.789 L ধরা হয়।
- মোল: পদার্থের যে পরিমাণ এর মধ্যে 6.023×10^{23} টি কণা থাকে তাকে মোল বলে। STP তে 22.4 L গ্যাসে অর্থাৎ 1.0 মোল অণু গ্যাসে 6.023×10^{23} সংখ্যক অণু থাকে।
1 মোল অণু $H_2 = 2.016 \text{ g } H_2 = 22.4 \text{ L } H_2 \text{ (STP তে)} = 6.023 \times 10^{23} \text{ টি } H_2 \text{ অণু}$

- বিভিন্ন ঘনমাত্রার প্রমাণ দ্রবণের নাম:

1.0 L দ্রবণের দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ গ্রাম আণবিক ভর (1.0 mol)	দ্রবণের ঘনমাত্রা 1.0 M	প্রমাণ দ্রবণের নাম মোলার দ্রবণ
$\frac{1}{2} \times$ গ্রাম আণবিক ভর (0.5 mol)	$\frac{M}{2}$ বা 0.5 M	সেমি মোলার দ্রবণ
$\frac{1}{10} \times$ গ্রাম আণবিক ভর (0.1 mol)	$\frac{M}{10}$ বা 0.1 M	ডেসি মোলার দ্রবণ
$\frac{1}{100} \times$ গ্রাম আণবিক ভর (0.01 mol)	$\frac{M}{100}$ বা 0.01 M	সেন্টি মোলার দ্রবণ
$\frac{1}{1000} \times$ গ্রাম আণবিক ভর (0.001 mol)	$\frac{M}{1000}$ বা 0.001 M	মিলি মোলার দ্রবণ

- প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ:

- বিতঙ্ক অবস্থায় নির্দিষ্ট সংযুক্তিতে পাওয়া যায়।
- পানিত্যাগী, পানিগ্রাহী ও পানিগ্রাসী নয়।
- অনর্ধ্র সোডিয়াম কার্বনেট (Na_2CO_3), $K_2Cr_2O_7$, অক্সাপিক এসিড ($H_2C_2O_4$), সোডিয়াম অক্সালেট, সাকসিনিক এসিড।

সংকেতে যার মধ্যে C বর্ণ আছে সেই প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ, ব্যতিক্রম- HCl

- সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ:

- এদের বিতঙ্ক অবস্থায় ও নির্দিষ্ট সংযুক্তিতে পাওয়া যায় না।
- রাসায়নিক নিত্যিতে সঠিক ওজন নিয়ে প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা সম্ভব নয়।
- উদাহরণ: H_2SO_4 , NaOH, KOH, $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$, $KMnO_4$, HCl

- মোলারিটিকে শতকরা এককে রূপান্তর: $x\% \text{ (w/v)} = \frac{\text{দ্রবের মোল সংখ্যা (n)} \times \text{গ্রাম আণবিক ভর (M}_w\text{)}}{10}$

- মোলারিটিকে পিপিএম (ppm) এককে রূপান্তর:

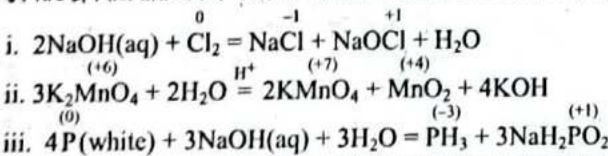
ppm বা parts per million হলো প্রতি million অর্থাৎ প্রতি দশ লক্ষ ভাগ দ্রবণে বা প্রতি 10^6 অংশ দ্রবণে যত ভাগ বা অংশ দ্রব দ্রবীভূত থাকে তাকে ppm বলে।
 $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/dm}^3 = 1 \text{ mg/L} = 1 \text{ } \mu\text{g/mL}$
 $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}, 1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$
 $1 \text{ mg} = 1000 \text{ } \mu\text{g}$

- জারক ও বিজারক পদার্থের আরো কিছু উদাহরণ:

জারক পদার্থ: PbO , $Fe_2(SO_4)_3$ ইত্যাদি
 বিজারক পদার্থ: H_2O_2 , $H_2C_2O_4$, KI, Cu, Zn, I^- , $Na_2S_2O_3$ ইত্যাদি
 $NaBH_4$, $LiAlH_4$, Ni/H_2 , Pt/H_2 , Na-Hg ইত্যাদি
 জারক ও বিজারক উভয় H_2O_2 , SO_2 , $FeSO_4$, O_3 , H_2O_2 ইত্যাদি
 হিসেবে কাজ করে:

- ডিসপ্রোপোরসেশন বিক্রিয়া বা অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া:

যে রিডক্স বিক্রিয়ায় একই পদার্থের পাশাপাশি জারণ ও বিজারণ উভয়ই ঘটে তাকে অসামঞ্জস্য বা ডিসপ্রোপোরসেশন বিক্রিয়া বলে। যেমন:

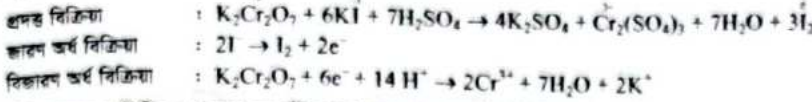


☐ জারক পদার্থের জারণ সংখ্যার পরিবর্তন :

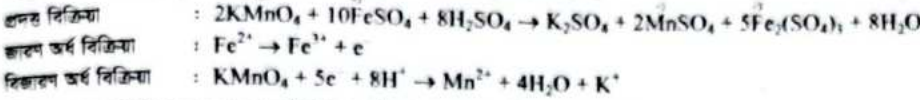
জারক	সংশ্লিষ্ট মৌল	মূল জারণ সংখ্যা	পূহিত ইলেকট্রন	পরিবর্তিত জারণ সংখ্যা	বিক্রিয়ায় পূর্ব পরিবর্তিত রূপ
KMnO ₄ (অক্সিড)	Mn	+7	+5e	+2	Mn ²⁺
KMnO ₄ (কার্বিড)	Mn	+7	+e	+6	K ₂ MnO ₄
KMnO ₄ (প্রশম)	Mn	+7	+3e	+4	MnO ₂
K ₂ Cr ₂ O ₇ (অক্সিড)	Cr	+6	+3e	+3	Cr ³⁺
KClO ₃ / KBrO ₃ / KIO ₃	Cl / Br / I	+5	+6e	-1	Cl / Br / I
Cl ₂ / Br ₂ / I ₂	Cl / Br / I	0	+e	-1	Cl / Br / I
PbO ₂	Pb	+4	+2e	+2	Pb ²⁺
H ₂ O ₂	O	-1	+e	-2	O ²⁻
Cu ²⁺	Cu	+2	+e	+1	Cu ⁺
FeCl ₃	Fe	+3	+e	+2	Fe ²⁺

☐ ক্রটিপয় সমতাকৃত জারণ/বিজারণ বিক্রিয়ার সমীকরণ :

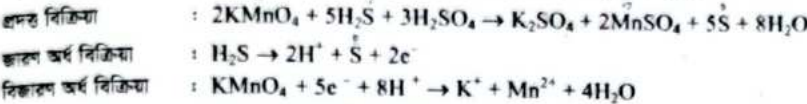
01. অক্সিড পটাশিয়াম ডাইক্রোমেটের সাথে পটাশিয়াম আয়োডাইডের বিক্রিয়া :



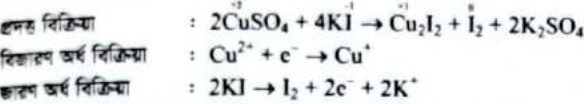
02. অক্সিড মাধ্যমে পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের সাথে ফেরাস সালফেটের বিক্রিয়া :



03. অক্সিড মাধ্যমে পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের উপর হাইড্রোজেন সালফাইড গ্যাস চালনা করলে :



04. কপার সালফেটের সাথে পটাশিয়াম আয়োডাইডের বিক্রিয়া :



☐ জারণ সংখ্যা : ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের ফলে পরমাণু বা মূলকে সূত্র ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাকে ঐ মৌল বা মূলকের জারণ সংখ্যা বলে।

দর্শক আয়ন : জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় যেসব আয়নের জারণ সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে, তাদেরকে দর্শক আয়ন বলে।

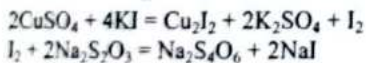
☐ নির্দেশক :

- যে পদার্থ তার নিজস্ব বর্ণ পরিবর্তন দ্বারা একটি দ্রবণ এসিডীয়, ক্ষারীয় নাকি প্রশম তা নির্দেশ করে অথবা কোনো বিক্রিয়া শেষ বিন্দু নির্ধারণ করে তাকে নির্দেশক বলে।
- নির্দেশক হলো সাধারণত দুর্বল জৈব এসিড বা জৈব ক্ষার। লিটমাস ও ফেনলফথ্যালিন হলো দুর্বল জৈব এসিড এবং মিথাইল অরেঞ্জ হলো দুর্বল জৈব ক্ষার।

☐ এসিড ক্ষার নির্দেশকের উপযোগিতা ও বর্ণ পরিবর্তন :

এসিড-ক্ষারের প্রকৃতি	উদাহরণ	শেষ বিন্দুতে কার্যকর pH	উপযোগী নির্দেশক	বর্ণ	
				এসিড দ্রবণে	ক্ষার দ্রবণে
১. তীব্র এসিড-মৃদু ক্ষার	(HCl-Na ₂ CO ₃)	3.0 - 4.0 4.2 - 6.3	মিথাইল অরেঞ্জ মিথাইল রেড	গোলাপি লাল	হলুদ হলুদ
২. মৃদু এসিড-তীব্র ক্ষার	(CH ₃ COOH-NaOH)	8.3 - 10.0	ফেনলফথ্যালিন লিটমাস	বর্ণহীন লাল	গোলাপি নীল
৩. তীব্র এসিড-তীব্র ক্ষার	(HCl-NaOH)	3.0 - 10.0	সকল নির্দেশক		
৪. মৃদু এসিড-মৃদু ক্ষার	(CH ₃ COOH-NH ₄ OH)	0.0	কোনো উপযুক্ত নির্দেশক নেই		

☐ আয়োডোমিতি : দ্রবণে একটি জারক পদার্থের সঙ্গে আয়োডাইড লবণের (KI) বিক্রিয়ায় যে আয়োডিন বিমুক্ত হয় তাকে বিজারকের প্রমাণ দ্রবণ (যেমন: থায়োসালফেট দ্রবণ) দ্বারা টাইট্রেশন করে বিমুক্ত আয়োডিনের পরিমাণ নির্ণয় করার পদ্ধতিকে আয়োডোমিতি বলে।



আয়োডোমিতি : প্রমাণ আয়োডিন দ্রবণের সাহায্যে বিভিন্ন বিজারক পদার্থ যেমন : থায়োসালফেট, সালফাইট ইত্যাদির কোন দ্রবণকে টাইট্রেট করে এসব বিজারক পদার্থের পরিমাণ নির্ণয় করার পদ্ধতিকে আয়োডোমিতি বলে। $I_2 + 2Na_2S_2O_3 = Na_2S_4O_6 + 2NaI$

☐ Atomic Absorption এর পরিমাণগত বিশ্লেষণ :

সুশীতি : পারমাণবিক শোষণ বর্ণালির মূল ভিত্তি হলো স্পেকট্রোমিটারের এটমাইজার (atomizer)-এ নির্দিষ্ট মৌলের পরমাণুসমূহের ইলেকট্রন নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্যের শক্তি শোষণ করে উর্ধ্বগত অবস্থায় (excited state এ) উচ্চতর অরবিটালে স্থল সময়ের (ন্যানো সেকেন্ডস) জন্য স্থানান্তরিত হয়। বিশোধনের মাত্রা মৌলের বাষ্পে বিদ্যমান নিম্নতম শক্তি স্তরের পরমাণুর ঘনমাত্রার সমানুপাতিক হয়। ফলে কালো রেখা বর্ণালি সৃষ্টি হয় এবং একে পারমাণবিক শোষণ বর্ণালি বলে।

UV - visible spectroscopy :

জৈব যৌগের অণুস্থিত যে সব n বন্ধন যুক্ত কার্যকরীমূলক দৃশ্যমান আলোর পরিসরের শক্তি-তরঙ্গ শোষণ করে এবং যৌগকে বর্ণযুক্ত দেখায়, এদেরকে ক্রোমোফোর বলে।

যেমন : নাইট্রোমূলক ($-N=O$), নাইট্রোসোমূলক ($-N=O$), অ্যাজোমূলক ($-N=N-$) যুক্ত জৈব যৌগ বর্ণযুক্ত হয়।

UV-Vis স্পেকট্রোস্কোপির ব্যবহার :

- প্রধানত নমুনা দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়
- জৈব যৌগে কার্যকরীমূলক নির্ণয়
- অ্যারোমেটিক যৌগের চক্রে উপস্থিত দ্বিবন্ধন সংখ্যা নির্ণয়
- কার্বন শিকলে থাকা একান্তর দ্বিবন্ধন বা কনজুগেটেড দ্বিবন্ধন নির্ণয়
- কার্বন শিকলের একান্ত দ্বিবন্ধনে থাকা প্রতিস্থাপক ও এদের সংখ্যা নির্ণয়

HPLC (High Performance Liquid Chromatography) :

বর্তমানে HPLC পদ্ধতিটি বিশেষণীয় রসায়নে ও বায়োকেমিস্ট্রিতে একাধিক যৌগের মিশ্রণের উপাদান যৌগের পৃথকীকরণ, বিশুদ্ধিকরণ, শনাক্তকরণ ও পরিমাপ নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।

GC (Gas Chromatography) :

গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফির অপর নামে গ্যাস-তরল পার্টিশন (partition) ক্রোমাটোগ্রাফি (GLPC)। গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফির মূলনীতি কলাম ক্রোমাটোগ্রাফির অথবা HPLC এর অনুরূপ। তবে গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফির গঠনগত পার্থক্য হলো :

- এক্ষেত্রে স্থির মাধ্যম হলো তরল পদার্থ এবং সচল মাধ্যম হলো নিষ্ক্রিয় হিলিয়াম অথবা ক্রিয়াহীন N_2 গ্যাস।
- এছাড়া সচল গ্যাস মাধ্যমকে উত্তপ্ত রাখার জন্য স্থির মাধ্যম এর কলামটিকে ওভেন (oven) এর মধ্যে রাখা হয়; যা কলাম ক্রোমাটোগ্রাফিতে থাকে না।

Part 2

At a glance

- সেটিমোলার দ্রবণের ঘনমাত্রা কত? উত্তর: 0.01 M
- প্রথম বিক্রিয়ার আয়নিক সমীকরণ লেখ। উত্তর: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$
- STP তে মোলার আয়তন কত? উত্তর: 22.4 L mol^{-1}
- STP তে 1 মোল SO_2 গ্যাসের আয়তন কত? উত্তর: 22.4 dm^3
- এক লিটার দ্রবণে অর্ধমোল দ্রব থাকলে ঐ দ্রবণকে কী বলা হয়? উত্তর: সেটিমোলার দ্রবণ
- $Na_2S_2O_8$ যৌগে S এর জারণ সংখ্যা কত? উত্তর: 2.5
- $Na_2Cr_2O_7$ যৌগে Cr এর জারণ সংখ্যা কত? উত্তর: +6
- $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$ বিক্রিয়াটিতে জারিত ও বিজারিত মৌল যথাক্রমে কী কী? উত্তর: oxygen and nitrogen
- K_2MnO_4 এবং $KMnO_4$ যৌগে ম্যাঙ্গানিজের জারণ অবস্থা কী? উত্তর: +6, +7
- উত্তপ্ত ও ঘন সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের জলীয় দ্রবণে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে কোন উৎপাদ পাওয়া যায়? উত্তর: $NaCl$ এবং $NaClO_3$
- $S_4O_6^{2-}$ মূলকে সালফার এর জারণ মান কত? উত্তর: 2.5
- থায়োসালফেট আয়ন আয়োডিন দ্বারা জারিত হলে কী পাওয়া যায়? উত্তর: $S_4O_6^{2-}$
- কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় $[Fe(CN)_6]^{3-}$ যখন $[Fe(CN)_6]^{4-}$ এ পরিবর্তিত হয়, তখন Fe- উত্তর: 1টি ইলেকট্রন লাভ করে
- মুদু এসিড ও সলফিয়ার টাইট্রেশনে ব্যবহৃত নির্দেশক কী? উত্তর: ফেনলফথ্যালিন
- ইলেকট্রন ত্যাগ বা গ্রহণের ফলে পরমাণুতে সৃষ্ট ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চার্জের সংখ্যাটি ঐ মৌলের কী? উত্তর: জারণ সংখ্যা
- $K_4[Fe(CN)_6]$ জটিল যৌগে Fe এর জারণ সংখ্যা কত? উত্তর: +2
- $[Fe(CN)_6]^{3-}$ আয়নে Fe এর জারণ সংখ্যা কত? উত্তর: 3
- H_3PO_2 তে P এর যোজনী কত? উত্তর: 5
- কোনটি মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের pH রেঞ্জ? উত্তর: 3.1-4.4
- ফেনলফথেলিন নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের pH রেঞ্জ কত? উত্তর: 8-10
- $H_2C_2O_4$ এ C এর জারণ সংখ্যা কত উত্তর: +3
- H_2O_2 এ O এর জারণ সংখ্যা কত উত্তর: -1
- অণীয় মাধ্যমে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় পারম্যাঙ্গানেট আয়ন কয়টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে? উত্তর: 5
- নাইট্রোসোমূলক এর Formula কী? উত্তর: $-N=O$
- অ্যাজোমূলক এর Formula কী? উত্তর: $-N=N-$

Part 3

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

01. মোলারিটি/ ঘনমাত্রা নির্ণয়,

$$i. S = \frac{n}{V}$$

$$ii. S = \frac{m}{MV}$$

$$iii. m = SMV$$

$$iv. \text{শতকরা পরিমাণ দেওয়া থাকলে, } S = \frac{10 \cdot x}{M}$$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে,

n = মোল সংখ্যা

S = ঘনমাত্রা

m = যৌগের ভর

M = আণবিক ভর

V = আয়তন (লিটারে)

x = শতকরা পরিমাণ

02. মোল সংখ্যা,

$$n = \frac{m}{M} = \frac{x}{N_A} = \frac{V}{22.4}$$

$$n = VS = \frac{PV}{RT}$$

পরমাণু/অণুর সংখ্যা, $x = \frac{m}{M} \times N_A$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে,

n = মোল সংখ্যা

m = গ্যাসের ভর

M = মোলার ভর

x = পরমাণু/অণুর সংখ্যা

N_A = অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা

V = গ্যাসের আয়তন (লিটারে)

S = গ্যাসের ঘনমাত্রা

03. $xA + yB \rightarrow \text{Product}$ এর জন্য $A \leftrightarrow B$

$$i. c_1 n_1 = c_2 n_2$$

$$ii. \frac{c_1 m_1}{M_1} = \frac{c_2 m_2}{M_2}$$

$$iii. c_1 V_1 S_1 = c_2 V_2 S_2$$

$$iv. c_1 V_1 S_1 = \frac{c_2 m_2}{M_2}$$

$$v. \frac{c_1 m_1}{M_1} = c_2 V_2 S_2$$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে,

A = এসিড, B = ক্ষার

c_1 = এসিডের তুল্য সংখ্যা

V_1 = এসিডের আয়তন

S_1 = এসিডের ঘনমাত্রা

c_2 = ক্ষারকের তুল্য সংখ্যা

V_2 = ক্ষারকের আয়তন

S_2 = ক্ষারকের ঘনমাত্রা

04. ppm, ppb, ppt এর মান নির্ণয় (যদি % না থাকে),

i. ppm = $x \times 10^4$
 ii. ppb = $x \times 10^6$
 iii. ppt = $x \times 10^{10}$

ii. ppb = $x \times 10^7$

এখানে,
 x = শতকরা পরিমাণ

05. ppm, ppb, ppt এর মান নির্ণয় (যদি % না থাকে)

i. ppm = $\frac{m}{V} \times 10^3$ ii. ppb = $\frac{m}{V} \times 10^6$ iii. ppt = $\frac{m}{V} \times 10^9$

iv. ppm = $\frac{m}{W} \times 10^3$ v. ppb = $\frac{m}{W} \times 10^6$ vi. ppt = $\frac{m}{W} \times 10^9$

এখানে,
 m = দ্রবের ভর (g)
 W = দ্রবের ভর (kg)
 V = দ্রবের আয়তন (L)

06. মৌলিকতিকে পিপিএম (ppm) এককে প্রকাশ করুন,
 i. ppm = $SM \times 10^1$ ii. S = $\frac{ppm}{M \times 10^3}$

এখানে,
 M = আণবিক ভর
 S = মোলারিটি/ ঘনমাত্রা/ শক্তিমাত্রা

07. বিজ্ঞান-সূত্রের পরিচয়:

$\log L/I = ecd$
 $\Rightarrow A = ecd$

এখানে, I_0 = আপতিত রশ্মির তীব্রতা
 I = নির্গত রশ্মির তীব্রতা
 e = শোষণ দ্রবণের পথের দৈর্ঘ্য
 c = দ্রবণের ঘনমাত্রা (mol L^{-1})
 d = মোলার এক্সটিংকশন গুণক

Part 4 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

01. CaCO_3 এ Ca এর শতকরা সংযুক্তি কত?
 A) 45 B) 54 C) 65 D) 40 **Ans D**
02. বাতাসে CO_2 এর ঘনমাত্রা 0.036% (আয়তন শতাংশ)। এই মান ppm এককে কত?
 A) 360 B) 3600 C) 36×10^6 D) 36×10^4 **Ans A**
03. একটি স্লোয়ার রক্তের গ্লুকোজের পরিমাণ 10 mmol L^{-1} । মিলিমোল/ডেসিলিটার এককে এর মান কত?
 A) 180 B) 18.0 C) 1.80 D) None **Ans A**
04. 25% Na_2CO_3 দ্রবণের ঘনমাত্রা মোলারিটিতে কত?
 A) 0.94 M B) 2.36 M C) 2.20 M D) 2.10 M **Ans B**
05. 5 L 0.1 M দ্রবণ তৈরি করতে কী পরিমাণ Na_2CO_3 প্রয়োজন?
 A) 106 g B) 53 g C) 10.6 g D) 5.3 g **Ans B**
06. 0.98 g H_2SO_4 ব্যবহার করে 1.0 L জলীয় দ্রবণ তৈরি করা হলে দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত?
 A) 0.1 M B) 0.2 M C) 0.01 M D) 0.001 M **Ans C**
07. 100 mL 0.2 M Na_2CO_3 জলীয় দ্রবণকে প্রশমিত করতে কত আয়তনের 0.4 M HCl প্রয়োজন হবে?
 A) 50.0 mL B) 25.0 mL C) 100.0 mL D) 10.0 mL **Ans C**
08. কোন অবস্থায় 10.0 L নিখেন গ্যাসে অণুর সংখ্যা কত? [DU-A : 17-18]
 A) 2.689×10^{23} B) 26.89×10^{23}
 C) 0.2689×10^{23} D) 26.89×10^{25} **Ans A**

Part 5 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় বিগত প্রশ্নোত্তর

01. 24 গ্রাম কার্বনে কতগুলো কার্বন পরমাণু আছে? [NU-Science : 14-15]
 A) 6.02×10^{23} B) $2 \times 6.02 \times 10^{23}$
 C) $12 \times 6.02 \times 10^{23}$ D) $24 \times 6.02 \times 10^{23}$ **Ans B**
02. 100mL 0.01 M Na_2CO_3 দ্রবণকে প্রশমিত করার জন্য 0.2M HCl দ্রবণের যে আয়তন প্রয়োজন হবে- [NU-Science : 14-15]
 A) 4.0 mL B) 10.0 mL C) 5.0 mL D) 2.5 mL **Ans B**
03. 10.0mL 0.20M Ca(OH)_2 দ্রবণ টাইট্রেশন করতে কত মিলিপিটার (mL) 0.10M HCl দ্রবণের প্রয়োজন হবে? [NU-Science : 13-14]
 A) 80.0 mL B) 40.0 mL C) 30.0 mL D) 20.0 mL **Ans B**
04. 300.0 mL 0.25M Na_2CO_3 এর দ্রবণ তৈরিতে কত গ্রাম Na_2CO_3 লাগবে? [NU-Science : 13-14]
 A) 5.30 B) 7.95 C) 9.00 D) 10.60 **Ans B**
05. $(\text{NH}_4)_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ যৌগে লোহার জারণ সংখ্যা কত? [NU-Science : 13-14]
 A) +5 B) +4 C) +3 D) +2 **Ans C**
06. 10.0g হাইড্রোজেন গ্যাসে হাইড্রোজেনের কয়টি অণু আছে? [NU-Science : 12-13]
 A) 3.01×10^{24} B) 6.02×10^{24}
 C) 6.02×10^{22} D) 1.20×10^{23} **Ans A**
07. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ও $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ -এ সালফারের জারণ সংখ্যা কত? [NU-Science : 12-13]
 A) -2 ও -2.5 B) +2 ও +2.5
 C) +4 ও +6 D) +2 ও -2 **Ans B**
08. $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ আয়নে সালফারের জারণ সংখ্যা- [NU-Science : 11-12]
 A) 2 B) 2.5 C) 3 D) 4 **Ans B**
09. 1.00g পানিতে মোট পরমাণুর সংখ্যা- [NU-Science : 10-11]
 A) 1.003×10^{23} B) 3.34×10^{22}
 C) 6.02×10^{23} D) 1.806×10^{24} **Ans B**
10. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ এ সালফারের জারণসংখ্যা হলো- [NU-Science : 10-11]
 A) 2 B) 2.5 C) 3 D) 4 **Ans A**
11. 0.003M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ দ্রবণের 20 mL এ কত মোল $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ আছে? [NU-Science : 10-11]
 A) 4.0×10^{-2} B) 6.0×10^{-5}
 C) 1.0×10^{-5} D) 1.0×10^{-2} **Ans B**
12. নিম্নের কোন যৌগটিতে অক্সিজেনের জারণসংখ্যা +2? [NU-Science : 09-10]
 A) Na_2O B) Na_2O_2 C) Cu_2O D) F_2O **Ans D**
13. 200 mL 2M সোডিয়াম সালফেট দ্রবণে কত মোল সালফেট আয়ন আছে? [NU-Science : 09-10]
 A) 0.8 মোল B) 0.6 মোল C) 0.4 মোল D) 0.2 মোল **Ans C**
14. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -এ Cr-এর জারণ মান কত? [NU-Science : 08-09]
 A) +7 B) +6 C) +5 D) +3 **Ans B**
15. কোনটি বিজারক? [NU-Science : 08-09]
 A) NaBH_4 B) HNO_3 C) KMnO_4 D) CH_3OH **Ans A**
16. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ বিক্রিয়া সম্বন্ধে নিচের কোন উক্তিটি সত্য? [NU-Science : 07-08]
 A) C-এর জারণ সংখ্যা হ্রাস পায়
 B) H-এর জারণ সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে
 C) O-এর জারণ সংখ্যা হ্রাস পায়
 D) O_2 বিজারিত হয় **Ans A**
17. 100 ml 0.01 M Na_2CO_3 দ্রবণকে প্রশমিত করা জন্য 0.2M HCl দ্রবণের যে আয়তন প্রয়োজন হবে- [NU-Science : 07-08]
 A) 4 ml B) 10 ml C) 2 ml D) 20 ml **Ans B**
18. নিচের কোনটি জারক ও বিজারক হিসাবে ক্রিয়াশীল? [NU-Science : 07-08]
 A) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ B) KClO_4 C) H_2O_2 D) O_3 **Ans D**
19. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ যৌগে Cr এর জারণ সংখ্যা হল- [NU-Science : 06-07]
 A) +2 B) +3 C) +6 D) +4 **Ans C**

20. কোনো তরল আয়তন বিশদ ইলেকট্রিক আয়তন পরিমাপের জন্য করা হলো। এক সলক তারের দৈর্ঘ্য 100 cm এবং এর ব্যাস 0.2 mm। এর ঘনত্ব (SI-System) হবে।
 A) 0.0002 kg m⁻³ B) 0.0001 kg m⁻³
 C) 0.0003 kg m⁻³ D) 0.0004 kg m⁻³ (Ans: D)
21. 100 ml 0.01 M Na₂CO₃ দ্রবকে প্রস্তুত করার জন্য 0.2 M HCl দ্রবের পরিমাণ কোন অর্ধচন্দ্র প্রয়োজন হবে। (SI-System) (Ans: B)
22. পিত্তের কোন অংশের মধ্যে কোনো অম্লিক বিয়োজন। (SI-System) (Ans: C)
23. উষ্ণ পটাসিয়াম ক্লোরাইডের ঘনত্ব। (SI-System) (Ans: D)
24. 0.5 গ্রাম সোডিয়ামের মধ্যে কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: B)
25. একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে 10% কারেন্ট 20% ইলেকট্রন আছে। বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে কতটি ইলেকট্রন। (SI-System) (Ans: C)
26. K₂Cr₂O₇ বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: D)
27. KI এর জলীয় দ্রবণে আয়নিত হওয়ার উপস্থিতিতে K₂Cr₂O₇ দ্রবণের মধ্যে কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: D)
28. KMnO₄ এর Mn এর জলীয় দ্রবণে কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: B)
29. দুটি আয়নিত ও অক্সিজেন ক্রমের মধ্যে বিয়োজন কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: D)
30. 0.25 N সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের 100 ml দ্রবণে কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: D)
31. সলক তারের মধ্যে প্রবাহের পথের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারেন। সলক তারের মধ্যে প্রবাহের পথের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল। (SI-System) (Ans: D)
32. $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{z}$ (aq) + MnO₂ (aq) + H⁺ → CO₂ (g) + Mn²⁺ (aq) + H₂O (l) বিক্রিয়া অনুযায়ী 2 মোল পটাশিয়াম পরমাণুসহিত কর মৌল পরমাণুকে আয়নিত করে। (SI-System) (Ans: D)

Part 6 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় তৃতীয় পত্রিকার অর্ধচন্দ্র তৃতীয় পত্রিকা

01. কোনো দ্রব H₂SO₄ দ্রবের ঘনত্ব (G) অর্ধচন্দ্র পরিমাপের উপস্থিতিতে 10 ml 0.01 M Ag⁺ দ্রব প্রয়োজন হবে। দ্রবের ঘনত্ব (G) অর্ধচন্দ্র প্রয়োজন কত ppm? (SI-System) (Ans: D)
02. Fe (s) + H₂SO₄ (l) = FeSO₄ (l) + H₂ (g) বিক্রিয়া অনুযায়ী 2.5 গ্রাম ক্রোমিয়াম 1.0 atm ঘনত্ব 200 L হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপাদন করতে প্রয়োজন হবে। (Fe = 56, S = 32) (SI-System) (Ans: D)
03. pH এর মান 0.10 হলে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের ঘনত্ব কত হবে। (SI-System) (Ans: D)
04. অক্সিজেনের ঘনত্ব $\frac{1}{2}$ হবে কোথায়। (SI-System) (Ans: D)
05. 1.000 g H₂ এর মধ্যে কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: D)
06. MnO₂ এর উপস্থিতিতে KClO₃ কে উত্তপ্ত করলে অক্সিজেন উৎপাদন হবে। উৎপাদিত অক্সিজেনের পরিমাণ 0.5 g হলে এ বিক্রিয়ায় উৎপাদিত KClO₃ এর পরিমাণ কত g? (SI-System) (Ans: D)
07. সলক তারের মধ্যে প্রবাহের পথের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারেন। সলক তারের মধ্যে প্রবাহের পথের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল। (SI-System) (Ans: D)
08. [C₂H₅O₂Cl]₂ Mn এর মধ্যে কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: D)
09. পিত্তের কোন অংশের মধ্যে কোনো অম্লিক বিয়োজন। (SI-System) (Ans: C)
10. 5 গ্রাম KClO₃ সম্পূর্ণ বিয়োজিত হলে উৎপাদিত O₂ গ্যাসের ঘনত্ব কত হবে। (SI-System) (Ans: D)
11. [C₂H₅O₂Cl]₂ Mn এর মধ্যে কতটি প্রোটন আছে। (SI-System) (Ans: D)
12. NaOH এর CH₃COOH এর ইলেকট্রিক আয়নিত হওয়ার উপস্থিতিতে 10 ml 0.01 M Ag⁺ দ্রব প্রয়োজন হবে। দ্রবের ঘনত্ব (G) অর্ধচন্দ্র প্রয়োজন কত ppm? (SI-System) (Ans: D)

Part 7 সত্য বা মিথ্যা MCQ

01. কোনো বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে 10% কারেন্ট 20% ইলেকট্রন আছে। বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে কতটি ইলেকট্রন। (SI-System) (Ans: C)
02. পিত্তের কোন অংশের মধ্যে কোনো অম্লিক বিয়োজন। (SI-System) (Ans: C)
03. কোনো বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে 10% কারেন্ট 20% ইলেকট্রন আছে। বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে কতটি ইলেকট্রন। (SI-System) (Ans: C)
04. কোনো বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে 10% কারেন্ট 20% ইলেকট্রন আছে। বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে কতটি ইলেকট্রন। (SI-System) (Ans: C)
05. কোনো বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে 10% কারেন্ট 20% ইলেকট্রন আছে। বৈদ্যুতিক প্রবাহের মধ্যে কতটি ইলেকট্রন। (SI-System) (Ans: C)

20. কোনো তরল পদার্থকে বিতৃষ্ণ ইথানোয়িক অ্যাসিড হিসাবে মনে করা হলো। একে

শনাক্ত করার জন্য নিম্নের কোন পদ্ধতি সবচেয়ে ভাল হবে? [NU-Science : 06-07]

- (A) অক্সিজেনের সাথে পূর্ণভাবে দহন
(B) অ্যালকোহলের সাথে বিক্রিয়া
(C) pH পেপার দিয়ে পরীক্ষা করা
(D) স্ফুটনাক পরিমাপ

(Ans C)

21. 100 mL 0.01 M Na_2CO_3 দ্রবণকে প্রশমিত করার জন্য 0.2 M HCl

দ্রবণের নিম্নের কোন আয়তন প্রয়োজন হবে? [NU-Science : 06-07]

- (A) 4.0 mL (B) 10.0 mL
(C) 2.0 mL (D) 20.0 mL

(Ans B)

22. নিম্নের মৌলগুলোর মধ্যে কোনটি সর্বাধিক বিজারক? [NU-Science : 05-06]

- (A) Al (B) Cu (C) Pb (D) K

(Ans D)

23. ব্রিটিশ পাউডারের রাসায়নিক নাম- [NU-Science : 04-05]

- (A) ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরেট
(B) ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড হাইপোক্লোরাইট
(C) ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড হাইপোক্লোরেট
(D) ক্যালসিয়াম অক্সিক্লোরাইড

(Ans D)

24. 46 গ্রাম সোডিয়ামের মধ্যে কয়টি পরমাণু আছে? [NU-Science : 03-04]

- (A) 6.02×10^{23} (B) 276×10^{23}
(C) 3×10^{23} (D) 12.04×10^{23}

(Ans D)

25. একটি যৌগে ভর অনুযায়ী 80% কার্বন এবং 20% হাইড্রোজেন আছে।

যৌগটির দ্রবণ সংকেত কোনটি? [NU-Science : 03-04]

- (A) CH_2 (B) CH_3 (C) CH_4 (D) CH_5

(Ans B)

26. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ যৌগে 'Cr' এর জারণ সংখ্যা কত? [NU-Science : 03-04]

- (A) +12 (B) +3 (C) +2 (D) +6

(Ans D)

27. KI এর জলীয় দ্রবণে অ্যাসিডের উপস্থিতিতে $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ দ্রবণ যোগ করা হলে- [NU-Science : 02-03]

- (A) দ্রবণটি নীল হবে (B) দ্রবণটি বাদামি হবে
(C) দ্রবণটি অধঃক্ষেপ হবে (D) I-বিজারিত হবে

(Ans A)

28. KMnO_4 এ Mn এর জারণ সংখ্যা কত? [NU-Science : 02-03]

- (A) 4 (B) 7 (C) 6 (D) 5

(Ans B)

29. দুর্বল অ্যাসিড ও শক্তিশালী ক্ষারকের দ্রবণ মিশ্রিত করলে পাওয়া যায়- [NU-Science : 02-03]

- (A) আইসোটনিক লবণ (B) বাফার দ্রবণ
(C) অ্যাসিড লবণ (D) অ্যালকালি লবণ

(Ans B)

30. 0.25 N সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড-এর 700 mL দ্রবণে কঠিক সোডার পরিমাণ কত? [NU-Science : 02-03]

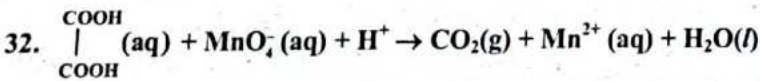
- (A) 40 g (B) 28 g (C) 7 g (D) 9 g

(Ans C)

31. সালফারকে বাতাসে পুড়িয়ে পাওয়া গ্যাসটিকে ক্লোরিন মিশ্রিত পানিতে প্রবাহিত করা হলো। সালফার শেষ পর্যন্ত পরিণত হয়েছে- [NU-Science : 02-03]

- (A) SO_4^{2-} (B) HSO_4^-
(C) SOCl_2 (D) SO_3^{2-}

(Ans A)



বিক্রিয়া অনুযায়ী 2 মোল পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট কয় মোল অক্সালিক অ্যাসিডকে জারিত করবে। [NU-Science : 01-02]

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

(Ans D)

Part 6

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার উপযোগী বিভিন্ন
বিশ্ববিদ্যালয়ের গুরুত্বপূর্ণ বিগত প্রশ্নোত্তর

01. কোনো নদীর 1L পানিতে ক্লোরাইড (Cl^-) আয়নের পরিমাণ নির্ণয়ের
টাইট্রেশনের সমাপ্তি বিন্দুতে 3.0 mL 0.01M Ag^+ আয়ন প্রয়োজন হয়।
নদীর পানিতে ক্লোরাইড (Cl^-) আয়নের ঘনমাত্রা কত ppm? [GST-A : 23-24]

- (A) 1.065 (B) 10.65 (C) 3.55 (D) 1.185

(Ans A)

02. $\text{Fe} (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{l}) = \text{FeSO}_4 (\text{l}) + \text{H}_2 (\text{g})$ সমীকরণ অনুযায়ী 27°C
তাপমাত্রায় 1.0 atm চাপে 200 L হাইড্রোজেন গ্যাস প্রস্তুত করতে কি পরিমাণ
লোহার প্রয়োজন হবে? [Fe = 56, S = 32] [GST-A : 23-24]

- (A) 4.52 g (B) 4.55 kg (C) 452 g (D) 455 g

(Ans D)

03. pH এর মান 9-10 হলে ফেনফথ্যালিন নির্দেশক কোন রং ধারণ করে? [GST-A : 22-23]

- (A) হলুদ (B) বেগুনি (C) নীল (D) গোলাপি

(Ans B)

04. অক্সিজেনের জারণ সংখ্যা $-\frac{1}{2}$ হবে কোনটিতে? [GST-A : 21-22]

- (A) Na_2O_2 (B) H_2O_2 (C) K_2O (D) KO_2

(Ans D)

05. 1.008 g H_2 এ অণুর সংখ্যা কত? [GST-A : 21-22]

- (A) 3.0115×10^{23} (B) 6.023×10^{23}
(C) 12.046×10^{23} (D) 24.092×10^{23}

(Ans A)

06. MnO_2 এর উপস্থিতিতে KClO_3 কে উত্তপ্ত করলে অক্সিজেন উৎপন্ন হয়।
উৎপাদিত অক্সিজেনের পরিমাণ 96 g হলে এ বিক্রিয়ার উৎপাদিত KCl (M = 74.6)
এর পরিমাণ কত g? [GST-A : 20-21]

- (A) 74.6 (B) 223.8 (C) 37.3 (D) 149.2

(Ans D)

07. নমুনা পানিতে DO এর মান 6 ppm হলে প্রতি 100 kg পানিতে DO এর
পরিমাণ কত গ্রাম? [KU-A : 19-20]

- (A) 0.006 (B) 0.06 (C) 0.6 (D) 6.0

(Ans C)

08. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Br}$ এ Cr-এর জারণ সংখ্যা কত? [KU-A : 19-20]

- (A) -2 (B) +2 (C) +3 (D) +6

(Ans C)

09. নিম্নের কোনটি বিজারক? [CoU-A : 18-19]

- (A) Pb^{2+} (B) Sn^{2+} (C) H_2SO_4 (D) HNO_3

(Ans B)

10. 5 গ্রাম KClO_3 সম্পূর্ণ বিয়োজিত হলে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কত ml
অক্সিজেন পাওয়া যায়? [KU-A : 19-20]

- (A) 274.3 (B) 457.16 (C) 1275.5 (D) 1371.5

(Ans D)

11. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Br}$ এ Cr এর জারণ মান কত? [CoU-A : 19-20]

- (A) +2 (B) +3 (C) -2 (D) +6

(Ans B)

12. NaOH এবং CH_3COOH এর টাইট্রেশনে ব্যবহৃত নির্দেশক- [CoU-A : 18-19]

- (A) মিথাইল রেড (B) মিথাইল অরেঞ্জ (C) ফেনফথ্যালিন (D) লিটমাস

(Ans C)

Part 7

সম্ভাব্য MCQ

01. কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (A) Na_2CO_3 (B) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (C) HNO_3 (D) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

(Ans C)

02. নিচের কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (A) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (B) HCl (C) NaOH (D) KMnO_4

(Ans A)

03. কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (A) Na_2CO_3 (B) KMnO_4 (C) NaOH (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

(Ans A)

04. কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (A) KMnO_4 (B) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (C) $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ (D) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

(Ans A)

05. কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

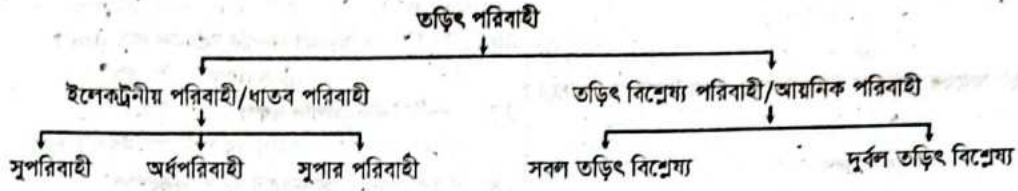
- (A) NaOH (B) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ (C) H_2SO_4 (D) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

(Ans D)

৯৬. নিচের কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?
- (A) সোডিয়াম অক্সালট (B) পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট
 (C) অক্সালিক এসিড (D) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড **Ans(D)**
৯৭. নিচের কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?
- (A) HCl (B) Na₂CO₃
 (C) C₂H₂O₂ · 2H₂O (D) K₂Cr₂O₇ **Ans(A)**
৯৮. নিচের কোন পদার্থের প্রমাণ দ্রবণের ঘনমাত্রা সময়ে সময়ে সঞ্চে পরিবর্তিত হয়?
- (A) K₂Cr₂O₇ (B) KMnO₄
 (C) Na₂CO₃ (D) Na₂CO₃ **Ans(B)**
৯৯. পতিতপানী এসিড ও দুর্বল ক্ষারের মধ্যকার টাইট্রেশনের সময় নির্দেশক হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয় -
- (A) মিথাইল রেড (B) ফেনলফথ্যালিন
 (C) মিথাইল অরেঞ্জ (D) ফেনলফথ্যালিন ও মিথাইল রেড **Ans(C)**
১০. ইন্ডিকটর এসিড ও NaOH এর টাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি?
- (A) মিথাইল রেড (B) মিথাইল অরেঞ্জ
 (C) ফেনলফথ্যালিন (D) মিথাইল ইন্ডোলো **Ans(C)**
১১. Na₂CO₃ এর HCl এর সাথে তুল্য উপযুক্ত নির্দেশক কী?
- (A) মিথাইল অরেঞ্জ (B) লিটিমাস
 (C) ফেনলফথ্যালিন (D) মিথাইল অক্সাইড **Ans(A)**
১২. HCl এ ফেনলফথ্যালিন কী বর্ণ ধারণ করে?
- (A) লাল (B) গোলাপ (C) হলুদ (D) সর্পিহীন **Ans(D)**
১৩. ০.১ M সমঘনত্বের NaOH এর H₂SO₄ দ্রবণের প্রকৃতি কী হবে?
- (A) উভমুখী (B) নিরপেক্ষ (C) অম্লীয় (D) ক্ষারীয় **Ans(C)**
১৪. ক্ষ-কার টাইট্রেশনের সমাপ্তি বিন্দুতে ফেনলফথ্যালিনের বর্ণ পরিবর্তনের সীমা কত?
- (A) ৩.১-৫.৬ (B) ৫.৮-৭.৫
 (C) ৮.৩-১০ (D) ৮.৫-১২ **Ans(C)**
১৫. মিথাইল অরেঞ্জের বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর-
- (A) ৩-৫ (B) ৬-৮ (C) ৮-১০ (D) ১০-১২ **Ans(A)**
১৬. নিচের কোন নির্দেশকটি উদ্ভিদ থেকে আহরিত?
- (A) লিটিমাস (B) ফেনলফথ্যালিন
 (C) মিথাইল অরেঞ্জ (D) মিথাইল রেড **Ans(A)**
১৭. নির্দেশকের মধ্যে নিচের কোনটি প্রকৃতি থেকে আহরিত?
- (A) লিটিমাস (B) ফেনলফথ্যালিন
 (C) মিথাইল অরেঞ্জ (D) মিথাইল রেড **Ans(A)**
১৮. নিচের কোন দ্রবণে ফেনলফথ্যালিন গোলাপি বর্ণ ধারণ করে?
- (A) HCl (B) H₂SO₄ (C) NaCl (D) NaOH **Ans(D)**
১৯. অম্লীয় দ্রবণে মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশক যোগ করলে কী বর্ণ হবে?
- (A) গোলাপি (B) সবুজ (C) বেগুনী (D) লাল **Ans(D)**
২০. NaOH দ্রবণে ফেনলফথ্যালিন যোগ করলে দ্রবণের বর্ণ কী হবে?
- (A) Red (B) Blue
 (C) Pink (D) Colourless **Ans(C)**
২১. মিথাইল অরেঞ্জের pH পরিসর কত?
- (A) ৩.১-৬.৩ (B) ৩.১-৪.৪
 (C) ৪.৫-৬.৮ (D) ৬.৮-৮.৪ **Ans(B)**
২২. প্রমাণ দ্রবণ কোনটি?
- (A) ১.০ M Na₂CO₃ (B) ১.০ g H₂SO₄
 (C) ১.০ mL H₂SO₄ (D) ১.০ mol H₂SO₄ **Ans(A)**

২৩. দ্রবণের কোনটি কোনটি?
- (A) $\frac{N}{V}$ (B) $\frac{mol}{kg}$ (C) $\frac{g}{L}$ (D) $\frac{mol}{L}$ **Ans(D)**
২৪. ৫g Na₂CO₃ 100g দ্রবণকে প্রস্তুত করে দ্রবণ তৈরি করা হলো। দ্রবণের ঘনমাত্রা কীভাবে প্রকাশ করা যায়?
- (A) % (w/v) (B) % (v/v) (C) % (w/w) (D) % (v/v) **Ans(C)**
২৫. ১ ppm কতকে বুঝায় -
- (A) 1 mg/L (B) 1 mgL⁻¹ (C) mg⁻¹L⁻¹ (D) 1 mgL⁻¹ **Ans(D)**
২৬. -২৭৩°C এ N₂ এর ঘনত্বের আয়তন কত dm³?
- (A) ০ (B) ৪.০২৩ (C) ২২.৪ (D) ২৪.৭৯০ **Ans(A)**
২৭. কোনটি বেশি ঘনত্বের দ্রবণ?
- (A) ০.০১ M (B) ০.০৫ M (C) ০.১ M (D) ০.৫ M **Ans(D)**
২৮. নিচের কোনটি অম্লমাত্রার উপর নির্ভরশীল?
- (A) ফিনিক্স/সেভি (B) ফিনিক্স/লিটমাস
 (C) মাইক্রোজাম/সেভি (D) মাইক্রোজাম/ফিনিক্স **Ans(B)**
২৯. ০.০৫ ppm এর অর্থ কী?
- (A) ১L দ্রবণে ০.০৫ mg (B) ১L দ্রবণে ০.৫ g
 (C) ১L দ্রবণে ০.০০৫ g (D) ১L দ্রবণে ৫০ mg **Ans(A)**
৩০. ক্ষারের তুল্য প্রমাণ = ?
- (A) $\frac{\text{আপেক্ষিক ভর}}{\text{প্রতিস্থাপনীয় H এর সংখ্যা}}$ (B) $\frac{\text{আপেক্ষিক ভর}}{\text{প্রতিস্থাপনীয় OH এর সংখ্যা}}$
 (C) $\frac{\text{আপেক্ষিক ভর}}{\text{প্রমাণ সংখ্যা পরিবর্তন}}$ (D) $\frac{\text{আপেক্ষিক ভর}}{\text{তুল্য প্রমাণ}}$ **Ans(B)**
৩১. (w/w)%_১, (w/v)%_২, (v/v)%_৩ একত্রে কালের অনুপাত নির্দেশ করে?
- (A) দ্রব, দ্রাবক (B) দ্রাবক, দ্রব
 (C) দ্রব, দ্রব (D) দ্রাবক, দ্রাবক **Ans(C)**
৩২. সোডিয়াম কার্বনেটের তুল্য প্রমাণ কত?
- (A) ১০৬ (B) ৫৩ (C) ১১০ (D) ৫৫ **Ans(B)**
৩৩. ১L দ্রবণে ছিঁর অম্লমাত্রার প্রস্তুত দ্রবণের গ্রাম আপেক্ষিক ভর কত কী বলে?
- (A) মোললিটি (B) মোলারিটি
 (C) নরমলিটি (D) মোল অপ্রাংশ **Ans(B)**
৩৪. 6.02×10^{23} টি অক্সিজেন পরমাণুর ভর কত গ্রাম?
- (A) ৪৪ (B) ১৬ (C) ৩১ (D) ৩২ **Ans(B)**
৩৫. এক মিলি মোল H₂SO₄ = কত?
- (A) ৯৮ g (B) ৯.৮ g (C) ০.৯৮ g (D) ০.০৯৮ g **Ans(D)**
৩৬. ০.০২৫ M KOH দ্রবণে KOH এর ভর কত হবে?
- (A) ১.০ g (B) ১.৪ g (C) ১০.০ g (D) ১৪.০ g **Ans(B)**
৩৭. 6.023×10^{23} টি CO₂ অণুর STP তে আয়তন-
- (A) ২২.৪ L (B) ২.২৪ L
 (C) ০.২২৪ L (D) ২.২৫ L **Ans(B)**
৩৮. কোনটিতে আয়তন STP-তে ২২৪ cm³?
- (A) 6.023×10^{23} টি H₂ অণু (B) ৪.৪ g CO₂
 (C) ০.৪g NaOH (D) ০.১ মোল NH₃ গ্যাস **Ans(A,C)**
৩৯. ১০ g CaCO₃ থেকে 2×10^{23} টি অণু সরিয়ে নিলে কী পরিমাণ CaCO₃ থাকবে?
- (A) ৯.৫৫০ g (B) ৯.৬৬৯ g
 (C) ৯.৮৮১ g (D) ৯.৯৬৬ g **Ans(D)**
৪০. একটি পানি অণুর ভর কত?
- (A) ১৮ g (B) $18 \times 6.023 \times 10^{23}$
 (C) 2.99×10^{22} (D) 3.56×10^{23} g **Ans(C)**

- তড়িৎ পরিবাহীর শ্রেণিবিভাগ : তড়িৎ পরিবহনের কৌশলের ওপর ভিত্তি করে :



- তড়িৎ পরিবাহীর শ্রেণিবিভাগ :

নং	নাম	উদাহরণ
০১	সুপরিবাহী (Good Conductor)	তামা, অ্যালুমিনিয়াম, লোহা, দস্তাসহ সকল 'ধাতু', এসিড মিশ্রিত পানি, ক্ষার দ্রবণ, লবণের দ্রবণ।
০২	অর্ধপরিবাহী (Semi-conductor)	সিলিকন, জার্মেনিয়াম।
০৩	অপরিবাহী (Insulator)	কাচ, রাবার, পেট্রোল, চিনি, শুকনা কাঠ, টেফলন, মাইকা, ইবোনাইট, পোর্সেলিন শুকনা কাগজ।

- তীব্র বা সবল তড়িৎবিশ্লেষ্য পরিবাহী :

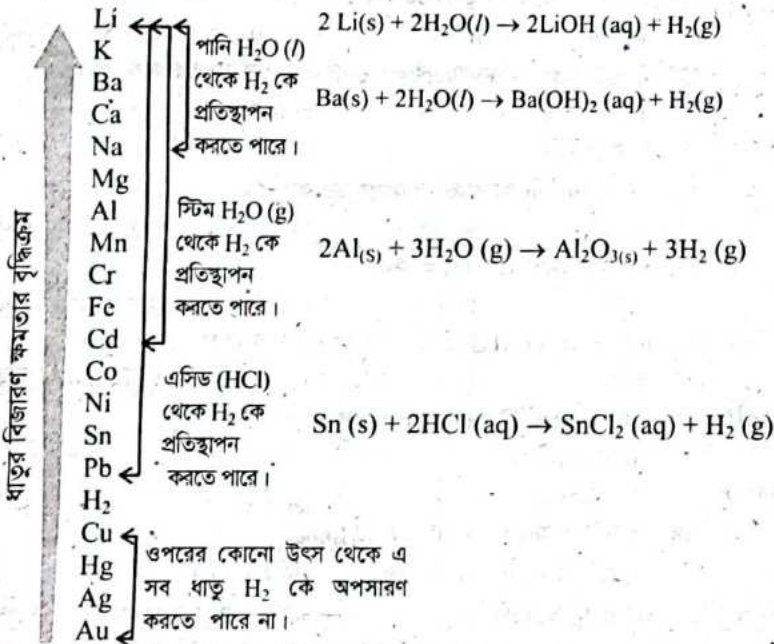
আয়নিক যৌগ যারা জলীয় দ্রবণে প্রায় 70 - 100% পরিমাণে আয়নিত হয়। তীব্র অ্যাসিড, ক্ষার এবং লবণের দ্রবণ বা গলিত রূপ → KCl, NaCl (গলিত), NaCl (জলীয়), HCl (জলীয়), H₂SO₄ (জলীয়), HNO₃ (জলীয়), NaOH (জলীয়), KOH (জলীয়), CuSO₄ (জলীয়), HClO₄ অ্যাসিড

- মৃদু বা দুর্বল তড়িৎবিশ্লেষ্য পরিবাহী :

যেসব যৌগ খুব কম পরিমাণে যেমন 1-10% দ্রবণে আয়নিত হয়, এদেরকে দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য বলে।

দুর্বল অ্যাসিড ও ক্ষার → ইথানোয়িক অ্যাসিড (CH₃COOH), সালফিউরাস অ্যাসিড (H₂SO₃), কার্বনিক অ্যাসিড (H₂CO₃), অ্যামোনিয়া দ্রবণ (NH₃)_{aq}, চূনের পানি Ca(OH)₂, HF দ্রবণ, H₃PO₄ দ্রবণ

- ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ :



- তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে ক্যাথোডে ও অ্যানোডে উৎপন্ন বস্তু :

তড়িৎবিশ্লেষ্য	ক্যাথোডে উৎপন্ন বস্তু	অ্যানোডে উৎপন্ন বস্তু	তড়িৎবিশ্লেষ্য	ক্যাথোডে উৎপন্ন বস্তু	অ্যানোডে উৎপন্ন বস্তু
গলিত NaCl	Na (ধাতু)	Cl ₂ (গ্যাস)	CuSO ₄ এর জলীয় দ্রবণ	Cu (ধাতু)	O ₂ (গ্যাস)
NaCl এর জলীয় দ্রবণ	H ₂ (গ্যাস)	Cl ₂ (গ্যাস)	H ₂ SO ₄ এর জলীয় দ্রবণ	H ₂ (গ্যাস)	O ₂ (গ্যাস)
গলিত PbCl ₂	Pb (ধাতু)	Cl ₂ (গ্যাস)	NaOH এর জলীয় দ্রবণ	H ₂ (গ্যাস)	O ₂ (গ্যাস)
KNO ₃ এর জলীয় দ্রবণ	H ₂ (গ্যাস)	O ₂ (গ্যাস)			

□ তড়িৎ বিশ্লেষণে প্রভাব সৃষ্টিকারী নিয়ামকসমূহ :

কোনো তড়িৎ বিশ্লেষণের পরিবাহিতা ও আংশিক পরিবাহিতা যে যে বিষয়ের ওপর নির্ভর করে সেগুলো হলো-

- (i) তড়িৎ বিশ্লেষণে উপস্থিত আয়নের সংখ্যা (ii) আয়নগুলোর চার্জ বা আধান (iii) আয়নগুলোর আকার (iv) আয়নগুলোর গতিবেগ
(v) তাপমাত্রা (vi) দ্রবণের গাঢ়ত্ব (vii) দ্রাবকের প্রকৃতি

ডাই-ইলেকট্রিক গ্রন্থক: তড়িৎ বিশ্লেষণের বিপরীতমুখী আয়নগুলোকে বিচ্ছিন্ন করার ক্ষমতাকে দ্রাবকের ডাই-ইলেকট্রিক গ্রন্থক বলে। এটির মান যত বেশি হয়, তড়িৎ বিশ্লেষণে ঐ দ্রাবকে তত বেশি আয়নিত হয়। যেমন: পানির ডাই-ইলেকট্রিক গ্রন্থক হলো ৮০ এবং অ্যালকোহলের ২৫। তাই-তড়িৎ বিশ্লেষণে দৌলসমূহ পানিতে বেশি আয়নিত হয়।

□ ফ্যারাডের সূত্র :

প্রথম সূত্র : দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় কোন তড়িৎবিশ্লেষণে পদার্থের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত করলে বিয়োজনের পরিমাণ তথা ইলেকট্রোডে দ্রবীভূত বা জমাকৃত পদার্থের ভর, প্রবাহিত বিদ্যুৎ আধান বা বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাণ এর সমানুপাতিক। অর্থাৎ, $W \propto Q$ বা $W = ZQ = ZIt$

তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক : এক অ্যাম্পিয়ার মাত্রার বিদ্যুৎ এক সেকেন্ড সময় ধরে প্রবাহিত করলে তড়িৎধারা উৎপন্ন বা সঞ্চিত পদার্থের পরিমাণকে তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক বলে।

কতিপয় মৌলের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্কের মান : হাইড্রোজেন $\rightarrow 0.0000104$, কপার $\rightarrow 0.000329$, সিলভার $\rightarrow 0.001118$, অক্সিজেন $\rightarrow 0.0000829 \text{ g C}^{-1}$

দ্বিতীয় সূত্র : যদি বিভিন্ন তড়িৎবিশ্লেষণে পদার্থের মধ্য দিয়ে একই পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত করা হয়, তবে বিভিন্ন তড়িৎধারা সঞ্চিত বা দ্রবীভূত পদার্থের ভরের পরিমাণ পদার্থসমূহের রাসায়নিক তুল্যাঙ্কের সমানুপাতিক হয়।

- 1 mol একযোজী ধনাত্মক আয়নকে বিজারিত করতে 1 F বিদ্যুৎ প্রয়োজন।
- 1 mol দ্বি-যোজী ধনাত্মক আয়নকে বিজারিত করতে 2 F বিদ্যুৎ প্রয়োজন।
- 1 mol ত্রি-যোজী ধনাত্মক আয়নকে বিজারিত করতে 3 F বিদ্যুৎ প্রয়োজন।

তড়িৎ বিশ্লেষণ থেকে জানা যায় ক্যাথোডে 1 মোল Ag, 1 মোল Cu এবং 1 মোল Cr-এর সঞ্চিত হওয়ার কালে যথাক্রমে 96500C, $2 \times 96500C$ এবং $3 \times 96500C$ বিদ্যুৎ প্রয়োজন হয়।

□ সক্রিয়তা সিরিজ মনে রাখার ছন্দ :

কে	না	কে	ম্যাগনেসিয়াম	এলুমিনিয়াম	যেন	ফের	সোনা	পাভে	হায়	কুলালার	হাজি	আজ	পিটাবে	আমায়
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	Na	Cu	Mg	Al	Zn	Fe	Sn	Pb	H	Cu	Hg	Ag	Pt	Au

□ তড়িৎধারার বিভব :

অর্ধকোষের তড়িৎধারার ও তড়িৎ বিশ্লেষণের আয়নের মধ্যে উভয়মুখী জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার ফলে যে বিভব তড়িৎধারা সৃষ্টি হয়, তাকে তড়িৎধারার বিভব বলে।

জারণ তড়িৎধারার : অ্যানোড তড়িৎধারাকে জারণ তড়িৎধারার বলা হয়ে থাকে।

□ কয়েকটি গ্যালভানিক বা ভোল্টায়িক কোষের কোষ বিভব হলো নিম্নরূপ :

- i. তরু কোষ বা ড্রাই ব্যাটারি (ফ্রাশ লাইট) : 1.50V
- ii. লেড-এসিড কার ব্যাটারি (6 সেল = 12V) : 2.00V
- iii. ক্যালকুলেটর ব্যাটারি (মার্করি) : 1.30V
- iv. ক্যালকুলেটর সিলভার বাটন ব্যাটারি : 1.60V
- v. লিথিয়াম-আয়ন ল্যাপটপ ব্যাটারি : 3.70V
- vi. হাইড্রোজেন ফ্যুয়েল সেল ব্যাটারি : 1.23V

□ প্রমাণ তড়িৎধারার বিভব : প্রমাণ অবস্থায় অর্থাৎ 25°C এ (গ্যাসের বেলায় 1 atm চাপে) 1 M তড়িৎ বিশ্লেষণের সাথে তড়িৎধারার যে বিভব সৃষ্টি হয়, তাকে প্রমাণ তড়িৎধারার বিভব বলে। তড়িৎধারার বিভব মান গণনার সুবিধার্থে প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎধারার বিভবের মান শূন্য ধরা হয়। তখন হাইড্রোজেন তড়িৎধারার যুক্ত তড়িৎকোষের তড়িৎচৌম্বক বল বা e.m.f এর মানই ঐ কোষে যুক্ত অজানা তড়িৎধারার বিভব মান বোঝায়। হাইড্রোজেন তড়িৎধারাকে নিম্নরূপে প্রকাশ করা হয়-



□ তড়িৎধারার বিভব সংক্রান্ত নার্নস্ট তত্ত্ব :

জার্মান রসায়নবিদ নার্নস্ট প্রমাণ অবস্থায় অর্থাৎ তাপমাত্রা 25°C ও বিক্রিয়াকের এক মোলার ঘনমাত্রায় (1 M) (standard states এ) নির্ণীত ইলেকট্রোডের বিভব মান (E°) এর সাথে অপ্রমাণ অবস্থায় (non-standard states এ) ঐ ইলেকট্রোডের বিজারণ বিভব (E) মানের সম্পর্ক স্থাপন করেন।

$$E_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cell}} - \frac{2.303 RT}{2 F} \log \frac{[\text{Zn}^{2+}(\text{aq})]}{[\text{Cu}^{2+}(\text{aq})]}$$

কোষ বিভব সংক্রান্ত নার্নস্ট সমীকরণ : $E_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cell}} - \frac{RT}{nF} \ln Q = E^\circ_{\text{cell}} - \frac{2.303 RT}{nF} \log Q$, এখানে $Q = \frac{[\text{উৎপাদ আয়ন}]^n}{[\text{বিক্রিয়ক আয়ন}]^n}$

- লবণ সেতু : দুটি অর্ধকোষের মধ্যে পরোক্ষ সংযোগের জন্য একটি বিশেষ লবণ যেমন KCl, KNO₃, Na₂SO₄, NH₄NO₃ ইত্যাদির সম্পৃক্ত দ্রবণ ভর্তি U-আকৃতির কাচ নলের উভয় মুখে তুল্য বন্ধ করে অর্ধকোষদ্বয়ের মধ্যে উল্টোভাবে ডুবিয়ে রাখা হয়। অর্ধকোষদ্বয়ের এরূপ পরোক্ষ সংযোগ মাধ্যমকে লবণসেতু বলে।
- ১. দুটি অর্ধকোষের পরোক্ষ সংযোগকারীভাবে লবণ সেতু ভূমিকা রাখে।
- ২. লবণ সেতু কোষের বর্তনী পূর্ণ করে এবং
- ৩. উভয় অর্ধকোষে বৈদ্যুতিক চার্জের নিরপেক্ষতা বজায় রাখে।
- ৪. সার্বক্ষণিক তড়িৎ প্রবাহ ব্যায় রাখতে সহায়তা করে।

□ ধাতু-ধাতব আয়ন তড়িৎধারার গঠন :

প্রতিটি তড়িৎধারার ধনাত্মক আয়ন ও ধাতব পরমাণুর মধ্যে স্বতন্ত্র জারণ-বিজারণ এ দুটি বিপরীতমুখী প্রবণতার পরিমাণ কখনো সমান হয় না। তাই ধাতব দণ্ড ও এর লবণের দ্রবণের ক্যাটায়নের মধ্যে একটি তড়িৎ বিভব সৃষ্টি হয়।

দ্রবণ চাপ : কোনো ধাতুর পাত বা দণ্ডকে ঐ ধাতুর লবণের দ্রবণে ডুবালে তখন ধাতব দণ্ডের কেসাসে থাকা ধাতুর আয়ন ল্যাটিস বা কেসাস জালি ত্যাগ করে ক্যাটায়নরূপে দ্রবণে প্রবেশের প্রবণতা দেখায়। একে 'দ্রবণ চাপ' বলে।

অসমোটিক চাপ : লবণের দ্রবণে থাকা হাইড্রোজেন ক্যাটায়নসমূহ ধাতব দণ্ডে থাকা অতিরিক্ত ইলেকট্রন গ্রহণ করে ধাতব দণ্ডে পরমাণু রূপে যুক্ত হতে চায়। একে ক্যাটায়নের 'অসমোটিক চাপ' বলে।

অধিক সক্রিয় ধাতুর বেলায় দ্রবণ চাপ বেশি ও অসমোটিক চাপ কম হয়। তখন তড়িৎধারার অ্যানোড রূপে কাজ করে; যেমন : জিঙ্ক তড়িৎধার। অপরদিকে, কম সক্রিয় ধাতুর বেলায় 'দ্রবণ চাপ' কম ও অসমোটিক চাপ বেশি হয়। ফলে তড়িৎধারার ক্যাথোড রূপে কাজ করে; যেমন : কপার তড়িৎধার।



□ ইলেকট্রোলাইটিক তড়িৎ রাসায়নিক কোষ :

তড়িৎ কোষের প্রকারভেদ : তড়িৎ কোষ দুই প্রকারের হয়। যেমন :

১. তড়িৎ রাসায়নিক কোষ (Electrochemical Cells) : এরা এক ও দ্বিপ্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হতে পারে।

২. তড়িৎবিশোধ কোষ (Electrolytic Cell) : এরা এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হয়ে থাকে।

তড়িৎ রাসায়নিক কোষের সংজ্ঞা : যে কোষে রাসায়নিক জারণ বিজারণ বিক্রিয়ার ফলে রাসায়নিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে পরিণত হয়, তাকে তড়িৎ রাসায়নিক কোষ বলে। এ ধরনের কোষকে গ্যালভানিক কোষ বা ভোল্টায়িক কোষও বলে। এ ধরনের কোষের উদাহরণ হলো- (১) ডেনিয়েল কোষ, (২) শুষ্ক কোষ বা ড্রাই সেল।

তড়িৎ রাসায়নিক কোষ গঠনের দিক থেকে দুই শ্রেণিতে বিভক্ত। যথা :

১. গ্রাহমারি কোষ বা গ্রাহমিক কোষ; যেমন : গ্যালভানিক কোষ, শুষ্ক কোষ।

২. গৌণ বা সেকেন্ডারি কোষ বা সঞ্চয়ী কোষ; যেমন : লেড-এসিড স্টোরেজ ব্যাটারি, নিকেল অক্সাইড সঞ্চয়ী কোষ।

□ রিচার্জেবল (লেড স্টোরেজ ও লিথিয়াম) ব্যাটারি :

ডিসচার্জ : কোষ বা ব্যাটারির ব্যবহারের সময় রাসায়নিক শক্তি বিদ্যুৎ শক্তিতে পরিণত হওয়াতে ডিসচার্জ বলে।

$$\text{মনে রাখবে: } 1. \text{ কোষের দক্ষতা} = \frac{\text{Discharge হওয়াকালীন গড় ভোল্টেজ}}{\text{Charge হওয়াকালীন গড় ভোল্টেজ}}$$

২. যখন কোষ তড়িৎ উৎপন্ন করে তখন তাকে Discharge বলে।

□ ফুয়েল সেল :

ফুয়েল সেল : ফুয়েল সেল হলো উন্নত মানের আধুনিক গ্যালভানিক কোষ। এ সেলের ফুয়েল হিসেবে H_2 গ্যাস, মিথানল, অক্সিজেন, গ্যাসীয় হাইড্রোকার্বন ইত্যাদিকে ব্যবহার করা হয়। এ সেলে তড়িৎ রাসায়নিক Device থাকে যা রাসায়নিক শক্তিকে তড়িৎশক্তিতে রূপান্তরিত করে। ফুয়েল সেলে ব্যবহৃত জারক ও বিজারকের (ফুয়েলের) প্রবাহমানতার কারণে ফুয়েল সেলকে flow battery বলা হয়।

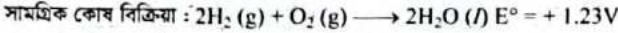
• ফুয়েল সেল দু'প্রকার। যেমন : (i) হাইড্রোজেন-অক্সিজেন ফুয়েল সেল ও (ii) মিথানল-অক্সিজেন ফুয়েল সেল।

• অ্যানোডে ফুয়েল হিসেবে হাইড্রোজেন গ্যাস অথবা মিথানলের দ্রবণ ব্যবহৃত হয়। জারক হিসেবে ক্যাথোডে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহৃত হয়।

□ হাইড্রোজেন ফুয়েল সেল :

ফুয়েল সেলে সূক্ষ্ম ছিদ্রের (Porous) গ্রাফাইট ইলেকট্রোড দুটিতে Ni, Pt, Ag ধাতুর তঁড়া অথবা, CoO প্রভাবকরূপে আবদ্ধ থাকে। পৃথক দুটি ইলেকট্রোড কম্পার্টমেন্টের মধ্যে একটি H_2 গ্যাস ও অপরটিতে O_2 গ্যাস চালনা করা হয়।

সম্মু কোষ বিক্রিয়ায় H_2 ও O_2 গ্যাস থেকে পানি উৎপন্ন হয়।



Part 2

At a glance

- শুষ্ক কোষের অ্যানোড কী ঘারা গঠিত হয়? উত্তর : জিংক
- তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় জারণ বিক্রিয়া কোথায় ঘটে? উত্তর : অ্যানোডে
- NaCl এর জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে কোনটি উৎপন্ন হয় না? উত্তর : Na
- তড়িৎ-রাসায়নিক কোষের সল্ট-ব্রিজে কোন লবণের সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণটি উৎকৃষ্ট? উত্তর : KCl
- $CuSO_4$ দ্রবণে 1.0F বিদ্যুৎ চার্জ প্রবাহিত করলে কত মোল কপার জমা হবে? উত্তর : 0.5 mole at cathode
- লোহাকে মরিচার হাত থেকে রক্ষার জন্য কোন ধাতুর প্রলেপ দেয়া হয়? উত্তর : Zn
- $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$ এই জারণ বিক্রিয়ায় কী পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রয়োজন? উত্তর : 19300 কুলম্ব
- কার্বিলিক এসিডের লবণের গাঢ় জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে অ্যানোডে কী উৎপন্ন হয়? উত্তর : অ্যালকেন
- নিষ্ক্রিয় ইলেকট্রোডে NaOH এর জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে ক্যাথোডে কোন বস্তু উৎপন্ন হয়? উত্তর : H_2
- কোনটি সেমিকনডাক্টর তৈরিতে অধিক পরিমাণে ব্যবহার করা হয়? উত্তর : Si
- এক কুলম্ব চার্জে কতগুলো ইলেকট্রনের চার্জ থাকবে? উত্তর : 6.25×10^{18} ইলেকট্রনের
- খাদ্য লবণের জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে অ্যানোডে একটি বর্ণহীন গ্যাস বিমুক্ত হয়। গ্যাসটি কী? উত্তর : ক্লোরিন
- ক্যালোমেল তড়িৎঘারে কোনটি ব্যবহৃত হয়? উত্তর : Hg_2Cl_2
- লেড স্টোরেজ ব্যাটারির মাধ্যমে কোন ভারি ধাতুটি খাদ্য-শৃঙ্খলে প্রবেশ করে? উত্তর : Pb
- কোনটি লবণ সেতুতে তড়িৎ বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : KCl, KNO_3 , NH_4Cl
- লোহাকে মরিচার হাত হতে রক্ষা করার জন্য কোন ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়? উত্তর : Zn
- ক্যালোমেল তড়িৎঘারে কোন ধাতু থাকে? উত্তর : পারদ
- লবণ সেতুতে কোন লবণটির ব্যবহার সর্বাধিক? উত্তর : KCl
- কোনো তড়িৎঘারে জারণ ঘটলে তড়িৎঘার বিভবের মান কত হয়? উত্তর : ঋণাত্মক

- ইঞ্জিন সিলিন্ডারে কোন রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহারের ফলে তাপীয় শক্তির অপচয় হ্রাস পায়? উত্তর : নিকোলাইট
- লেড স্টোরেজ ব্যাটারি থেকে কোন গ্যাস নির্গত হয়? উত্তর : H_2
- হাইড্রোজেন তড়িৎঘার এর বিভব কত? উত্তর : 0.00V
- কোন সেলটি পরিবেশবান্ধব? উত্তর : ফুয়েল সেল
- হাইড্রোজেন ফুয়েল সেলে তড়িৎ বিশ্লেষণের মধ্য দিয়ে কোনটি চলাচল করে? উত্তর : H^+
- ড্যানিয়েল বিদ্যুৎ কোষে দস্তা ও এসিডের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? উত্তর : $ZnSO_4$
- কোন ফুয়েল সেলে তরল ইলেকট্রোলাইট অনুপস্থিত? উত্তর : PEMFC
- লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারিতে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : $LiCoO_2$
- লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারির কোষ বিভব- উত্তর : 3.7V
- গলিত কার্বোনেট ফুয়েল সেল এ ইলেকট্রোলাইট হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর : গলিত লিথিয়াম পটাশিয়াম কার্বোনেট

Part 3

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

01. ফ্যারাডের ১ম সূত্র,

$$i. W \propto Q$$

$$ii. W = ZQ$$

$$iii. W = ZIt \quad [Q = It]$$

$$iv. W = \frac{MIt}{nF}$$

রাশিগুলোর পরিচয় :

এখানে,

W = সঞ্চিত পদার্থের পরিমাণ

Q = তড়িৎ চার্জ

I = তড়িৎ প্রবাহ

t = সময়

Z = তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক

$$02. i. \text{ তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক, } Z = \frac{\text{মৌলের পারমাণবিক ভর}}{\text{যোজনী} \times 96500} \text{ g C}^{-1}$$

$$ii. \text{ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক, } E = \frac{\text{মৌলের পারমাণবিক ভর}}{\text{যোজনী}} \text{ g F}^{-1}$$

$$iii. E \text{ এবং } Z \text{ এর সম্পর্ক, } E = 96500 \times Z$$

07. চিনি ও গ্লুকোজ হলো-

- Ⓐ তড়িৎ বিশ্লেষণ Ⓑ ইলেকট্রনীয় পরিবাহী
Ⓒ তড়িৎ অবিশ্লেষণ Ⓓ অধাতব পরিবাহী (Ans C)

08. সেমি কন্ডাক্টর হিসাবে কোন মৌলটি ব্যবহৃত হয়?

- Ⓐ Cu Ⓑ Al Ⓒ Zn Ⓓ Ge (Ans D)

09. নিচের কোনটি তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ?

- Ⓐ CCl₄ Ⓑ C₁₂H₂₂O₁₁
Ⓒ H₂O(H⁺) Ⓓ C₂H₅OH (Ans C)

10. নিচের কোনটির জলীয় দ্রবণের তড়িৎ পরিবাহিতা সবচেয়ে বেশি?

- Ⓐ AgF(aq) Ⓑ AgCl(aq)
Ⓒ AgBr(aq) Ⓓ AgI(aq) (Ans A)

11. নিচের কোন দ্রবণের তড়িৎ পরিবাহিতা সবচেয়ে কম?

- Ⓐ 1M CH₃COOH দ্রবণ Ⓑ 2% CH₃COOH দ্রবণ
Ⓒ 5% CH₃COOH দ্রবণ Ⓓ 10% CH₃COOH দ্রবণ (Ans A)

12. ইলেকট্রনীয় পরিবাহী কোনটি?

- Ⓐ FeSO₄ Ⓑ NaC Ⓒ CuSO₄ Ⓓ Pt (Ans D)

13. Al এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যত্ব কত?

- Ⓐ $9.3 \times 10^{-3} \text{ gC}^{-1}$ Ⓑ $9.3 \times 10^{-4} \text{ gC}^{-1}$
Ⓒ $9.3 \times 10^{-2} \text{ gC}^{-1}$ Ⓓ $9.3 \times 10^{-3} \text{ gC}^{-1}$ (Ans A)

14. 'Zn' এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যত্ব কত?

- Ⓐ 3.388×10^{-4} Ⓑ 3.30×10^{-4}
Ⓒ 3.29×10^{-4} Ⓓ 3.22×10^{-4} (Ans A)

15. 1F বিদ্যুৎ চালনা করলে নিম্নের কোন ধাতুর আয়নটি ক্যাথোডে অধিক সঞ্চিত হবে?

- Ⓐ Zn Ⓑ Al Ⓒ K Ⓓ Ca (Ans C)

16. 1 মোল কপারকে ক্যাথোডে জমা করতে CuSO₄ দ্রবণের মধ্য দিয়ে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে?

- Ⓐ 1F Ⓑ 2F Ⓒ 3F Ⓓ 4F (Ans B)

17. তড়িৎ বিশ্লেষণকালে কোনটি আগে চার্জযুক্ত হবে?

- Ⓐ Cu²⁺ Ⓑ H⁺ Ⓒ Pb²⁺ Ⓓ Na⁺ (Ans A)

18. তড়িৎ বিশ্লেষণকালে নিচের কোন আয়নটি আগে চার্জযুক্ত হয়?

- Ⓐ Br Ⓑ NO₃ Ⓒ OH⁻ Ⓓ Cl⁻ (Ans C)

19. নিচের কোন শক্তিশালী বিজারক?

- Ⓐ Na Ⓑ Li Ⓒ K Ⓓ Ag (Ans B)

20. নিচের সবচেয়ে কম সক্রিয় ধাতু কোনটি?

- Ⓐ গোল্ড Ⓑ প্রাটিনাম Ⓒ সিলভার Ⓓ ক্রোমিয়াম (Ans A)

21. নিম্নের কোনটি একটি তড়িৎবিশ্লেষণ পদার্থ?

- Ⓐ একটি এসিড বা ক্ষার Ⓑ একটি কঠিন পদার্থের গলিত রূপ
Ⓒ একটি তরল Ⓓ একটি জলীয় দ্রবণ (Ans A)

22. খাদ্য শবণের জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে অ্যানোডে একটি বর্ণহীন গ্যাস বিমুক্ত হয়। গ্যাসটি কী?

- Ⓐ হাইড্রোজেন Ⓑ স্টিম Ⓒ অক্সিজেন Ⓓ ক্লোরিন (Ans D)

23. অ্যানায়ন গঠিত হয়, যখন-

- Ⓐ ধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করে
Ⓑ ধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন ত্যাগ করে
Ⓒ অধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করে
Ⓓ অধাতুর পরমাণু ইলেকট্রন ত্যাগ করে (Ans C)

24. গলিত লেড অক্সাইডের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ ঘটে নিম্নের কোনটির দ্বারা?

- Ⓐ মুক্ত ইলেকট্রন দ্বারা Ⓑ সম্ভারণশীল আয়ন দ্বারা
Ⓒ সম্ভারণশীল পরমাণু দ্বারা Ⓓ লেড পরমাণু দ্বারা (Ans B)

25. কোন ধাতব কন্ডাক্টে সিলভারের ইলেকট্রোপ্রটিং করতে হলে নিম্নের কোন দ্রবণটি সঠিক?

- | ক্যাথোড | অ্যানোড | তড়িৎবিশ্লেষণ |
|-------------|-----------|------------------------------------|
| Ⓐ সিলভার | ধাতব বর্ক | লঘু H ₂ SO ₄ |
| Ⓑ ধাতব বর্ক | কার্বন | লঘু H ₂ SO ₄ |
| Ⓒ ধাতব বর্ক | সিলভার | AgNO ₃ দ্রবণ |
| Ⓓ সিলভার | ধাতব বর্ক | AgNO ₃ দ্রবণ (Ans C) |

26. কোনটি সবচেয়ে কম সক্রিয় ধাতু?

- Ⓐ ম্যাগনেশিয়াম Ⓑ অ্যালুমিনিয়াম
Ⓒ আয়রন Ⓓ মারকারি (Ans D)

27. H₂SO₄ এর জলীয় দ্রবণে 1.0F তড়িৎচার্জ প্রবাহিত করলে STP তে ক্যাথোডে কী পরিমাণ H₂ গ্যাস বিমুক্ত হয়?

- Ⓐ 22.4 L Ⓑ 11.2 L Ⓒ 2.24 L Ⓓ 1.12 L (Ans B)

28. আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক কোনটি?

- Ⓐ ভোল্ট Ⓑ ওহম⁻¹ সেমি⁻¹ Ⓒ ওহম⁻¹ Ⓓ অ্যাম্পিয়ার (Ans B)

29. Al, Cu, Ag ও Cr ধাতু চারটির সক্রিয়তার সঠিক ক্রম-

- Ⓐ Al > Ag > Cr > Cu Ⓑ Al > Ag > Cu > Cr
Ⓒ Al > Cr > Cu > Ag Ⓓ Cr > Al > Ag > Cu (Ans C)

30. কোনটির তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা সবচেয়ে অধিক?

- Ⓐ 0.1 M HCl Ⓑ 0.1 M CH₃-COOH
Ⓒ 0.1 M H₃BO₃ Ⓓ 0.1 M H₃PO₄ (Ans A)

31. আয়নিক যৌগের কেলস তড়িৎ-পরিবহন করে না। কারণ-

- Ⓐ আয়নিক যৌগের উচ্চ গলনাঙ্ক ও উচ্চ স্ফুটনাঙ্ক
Ⓑ আয়নিক যৌগের বন্ধনের কোনো নির্দিষ্ট দিক থাকে না
Ⓒ আয়নিক যৌগগুলো পোলার দ্রাবকে দ্রবণীয়
Ⓓ বিপরীত আধানযুক্ত আয়নগুলো সম্ভারণশীল হয় না (Ans D)

32. নিচের কোন দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে ক্যাথোডে H₂ ও অ্যানোডে Cl₂ গ্যাস উৎপন্ন হয়?

- Ⓐ CuCl₂ এর জলীয় দ্রবণে Ⓑ NaCl এর লঘু দ্রবণে
Ⓒ NaCl এর গাঢ় দ্রবণে Ⓓ ZnCl₂ এর লঘু দ্রবণে (Ans C)

33. ফ্যারাডের সূত্র নিচের কোনটির সাথে সম্পর্কযুক্ত?

- Ⓐ অ্যানায়নের আধান
Ⓑ ক্যাটায়নের পারমাণবিক সংখ্যা
Ⓒ তড়িৎবিশ্লেষণ পদার্থের তুল্য ভর
Ⓓ অ্যানায়ন ও ক্যাটায়নের আধান (Ans C)

34. Sn⁴⁺ আয়ন দ্বারা পরিবাহিত তড়িতের পরিমাণ-

- Ⓐ $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ Ⓑ $3.204 \times 10^{-19} \text{ C}$
Ⓒ $6.408 \times 10^{-14} \text{ C}$ Ⓓ $3.204 \times 10^{-18} \text{ C}$ (Ans C)

35. এক মোল তড়িৎ হলো-

- Ⓐ 1 কুলম্ব তড়িৎ Ⓑ 1 ফ্যারাডে তড়িৎ
Ⓒ 0.1 কুলম্ব তড়িৎ Ⓓ 0.1 ফ্যারাডে তড়িৎ (Ans B)

36. 1.0g Al পেতে হলে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ লাগে?

- Ⓐ 1.0 Ⓑ 1.5 Ⓒ 3.0 Ⓓ 0.111 (Ans D)

37. মৃদু ইলেকট্রোলাইট কোনটি?

- Ⓐ HNO₃ Ⓑ NaOH Ⓒ HCl Ⓓ NH₄OH (Ans D)

38. জিঙ্ক সালফেট দ্রবণে 1.0C চার্জ প্রবাহিত করলে অ্যানোডে দ্রবীভূত জিঙ্ক এর পরিমাণ কত?

- Ⓐ 32.7 g Ⓑ 34.7 g
Ⓒ 0.000338 g Ⓓ 0.0000338 g (Ans C)

39. নিচের কোনটি লঘু H₂SO₄ হতে হাইড্রোজেন বিমুক্ত করতে পারে?

- Ⓐ Pb Ⓑ Hg Ⓒ Cu Ⓓ Ca (Ans D)

40. সমভরে নিচের কোনটিতে চার্জ ধরে রাখার ক্ষমতা বেশি?

- Ⓐ Li Ⓑ Na Ⓒ K Ⓓ Rb (Ans A)

সময় ২৫ মিনিট

অধ্যায় ৫

অর্থনৈতিক রসায়ন

Part 1

সর্বস্বর্ণ তথ্যাবলি

৩৩ জ্বালানি সম্পদ ও প্রকারভেদ :

• জ্বালানিহীন তথা জ্বালানির তাপীয় মান ক্যালরি, Btu বা kJ এককে প্রকাশ করা হয়। সমতাপ সমতাপে 1 g পানিতে (0.454 kg) পানির তাপমাত্রা 1°C উন্নীত করতে যে তাপশক্তি প্রয়োজন হয় তাকে Btu বলে। অর্থাৎ 1 Btu পানির তাপমাত্রা 1°C বৃদ্ধি করার প্রয়োজনীয় তাপশক্তির প্রকাশকি একক হয়।

$$1.0 \text{ Btu} = 252 \text{ cal} \text{ এবং } 1.0 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$$

• উপযোগিতা অনুসারে দুই ধরনের জ্বালানি রয়েছে : কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয় জ্বালানি।

ক. কঠিন জ্বালানি :

১. কয়লা
২. প্রাকৃতিক গ্যাস
৩. নদহীনযোগ্য জ্বালানি :
 ১. সৌর বিদ্যুৎ
 ২. বায়ু-বিদ্যুৎ
 ৩. জলবিদ্যুৎ
 ৪. পরমাণু বিদ্যুৎ কেন্দ্র

৩৪ কঠিন জ্বালানি গ্যাস (LPG-Liquefied Petroleum Gas) :

যদি কঠিন জ্বালানি হিসেবে প্রোপেন, বিউটেন ব্যবহৃত হয়। একে LPG- Liquefied petroleum Gas বলে। কঠিন জ্বালানি ব্যবহৃত গ্যাস নিলিড্রারের গ্যাসের মত দুর্গন্ধযুক্ত সালফার যৌগ মারকাপটান (RSH), যেমন: ইথাইল মারকাপটান (C₂H₅SH) কৃষক পরিমাণে মেশানো থাকে, যা কৃষক থেকে বোঝা যায় গ্যাস লিক করেছে কিনা।

৩৫ প্রাকৃতিক গ্যাস : ভূগর্ভের নিচে বিভিন্ন গভীরতায় শিলাস্তরের মধ্যে সঞ্চিত পেট্রোলিয়াম খনিজ তেলের উপরিভাগে ইথেন, প্রোপেন ও বিউটেন গ্যাস সঞ্চিত থাকে। এ গ্যাস মিশ্রণকে প্রাকৃতিক গ্যাস বলে। বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসে 95% - 99% মিথেন থাকে।

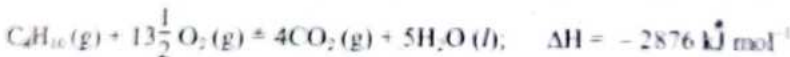
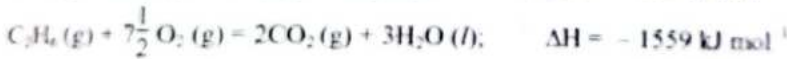
গ্যাস লিক : যেখানে খনি হতে পাইপের সাহায্যে গ্যাস উত্তোলন করা হয়।

বাংলাদেশের আবিষ্কৃত গ্যাস ক্ষেত্রের সংখ্যা 26 টি। বিশেষজ্ঞের মতে বাংলাদেশে প্রাকৃতিক গ্যাসের মজুত প্রায় 26.84 ট্রিলিয়ন ঘনফুট (TCF)।

৩৬ বর্তমানে গ্যাস অনুসন্ধান, উত্তোলন ও বিপণনের জন্য ৬টি কোম্পানি বাংলাদেশে কাজ করছে :

১. BGFL (Bangladesh Gas Field Corporation Ltd.)
২. SGFL (Sangu Gas Field Corporation Ltd.)
৩. BAPEX (Bangladesh Petroleum Exploration & Production Co. Ltd)
৪. CHEVRON
৫. TULLOW
৬. SANTOS

৩৭ প্রাকৃতিক গ্যাস এর দহনজনিত উৎপাদন ভিত্তিক তাপের হিসাব : প্রাকৃতিক গ্যাসের মূল উপাদান মিথেন (CH₄), ইথেন (C₂H₆), প্রোপেন (C₃H₈) ও বিউটেন (C₄H₁₀)



• মিথেনের দহন তাপ $\Delta H = \frac{-890}{16} = -55.63 \text{ kJ g}^{-1}$

• ইথেন, প্রোপেন ও বিউটেনের দহন তাপ যথাক্রমে -51.97 kJ g^{-1} , -50.45 kJ g^{-1} এবং -49.59 kJ g^{-1} এ থেকে বুঝা যায় যে মিথেন গ্যাসই সর্বোৎকৃষ্ট জ্বালানি।

• আদর্শ এক ঘনফুট গ্যাস, 1.028 BTU (ব্রিটিশ থার্মাল ইউনিট) অর্থাৎ 1.086 কিলোজুল তাপ উৎপন্ন করে।

- **কয়লা** : কয়লা একটি উৎকৃষ্টমানের জ্বালানি। কয়লার রাসায়নিক শক্তিকে তাপশক্তিতে পরিবর্তিত করা হয়ে থাকে।
 বিটুমিনাস কয়লা : এটি উন্নত মানের কয়লা। এতে মুক্ত কার্বনের শতকরা পরিমাণ প্রায় 50% এবং জলীয় বাষ্প 10 - 12% পর্যন্ত থাকে। দহনের পর ছাই কম থাকে।
 বিটিইউ (BTU) : এক পাউন্ড পানির তাপমাত্রা 1°F বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপের পরিমাণকে এক BTU কলা হয়। 1 BTU = 1055 J। এটি বিভিন্ন কয়লার মান নির্ণয়ের একটি একক। এটি এক পাউন্ড কয়লাকে দহনের পর উৎপন্ন তাপের পরিমাণ প্রকাশ করে। BTU এর মান যত বেশি হবে কয়লার মান ততো উন্নত হবে।
 বাংলাদেশে এ পর্যন্ত ৬টি খনি আবিষ্কৃত হয়েছে। যথা :

- (i) জামালপুর (জয়পুরহাট); (ii) বড়পুকুরিয়া (দিনাজপুর); (iii) খালিসপুর (রংপুর); (iv) দিঘীপাড়া (দিনাজপুর); (v) ফুলবাড়ি (দিনাজপুর); (vi) পট্টীতলা (নওগো)
 কয়লা প্রধানত চার প্রকার। যথা: (i) পিট কয়লা; (ii) লিগনাইট কয়লা; (iii) বিটুমিনাস; (iv) এনথ্রাসাইট কয়লা।
 এদের মধ্যে পিট কয়লা নিম্নমানের এবং এনথ্রাসাইট উন্নত মানের কয়লা। যে কয়লার ক্যালরিফিক মান যত বেশি সে কয়লা তত বেশি উন্নত।

- **সিরামিক** : বিশেষ গঠনে অ্যালুমিনো সিলিকেট, সিলিকা এবং Na, K, Ca, Mg প্রভৃতি ধাতুর সিলিকেট এর সমন্বয়ে গঠিত পদার্থ।

• সিরামিক উৎপাদনের প্রধান ৩টি কাঁচামাল-

i. ক্রে বা কাদামাটি (হাইড্রেটেড, অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট); চায়না ক্রে: $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

ii. সিলিকা বালি বা সিলিকা (SiO₂)

iii. ফেল্ডস্পার

• সাধারণত তিন ধরনের ফেল্ডস্পার সিরামিক উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়।

i. পটাশ ফেল্ডস্পার, $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

ii. সোডা ফেল্ডস্পার, $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

iii. লাইম ফেল্ডস্পার, $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

- **পাল্প-পেপার উৎপাদন :**

সেলুলোজ ফাইবার : সেলুলোজ ফাইবার হলো উদ্ভিদের দেহ কঠামো তৈরির প্রাকৃতিক পলিমার বা প্রাকৃতিক পলিমার। গ্লুকোজ থেকে β-গ্লাইকোসাইড বন্ধন দ্বারা এটি তৈরি হয়। এটি পানিতে অদ্রবীয়।

লিগনিন (Lignin) : প্রাকৃতিক শাখায়ুক্ত পলিমার। সেলুলোজ ফাইবারসমূহকে লিগনিন দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ রাখে। এক্ষেত্রে H-বন্ধন ও ডাইসলফাইড বন্ধন থাকে।

• পাল্পের মূল রাসায়নিক উপাদান হলো সেলুলোজ।

• সেলুলোজ ফাইবার হলো β-D গ্লুকোজের প্রাকৃতিক পলিমার।

হেমিসেলুলোজ : হেমিসেলুলোজ হলো শাখায়ুক্ত ছোট দৈর্ঘ্যের কার্বোহাইড্রেট পলিমার।

পাল্প থেকে কাগজ তৈরি : পাল্প বা মাও থেকে তিন ধাপে কাগজ তৈরি হয়। যেমন: i. বিটিং ii. প্রিফাইনিং iii. কাগজ শিট তৈরি

- **সিমেন্ট উৎপাদন :**

সিমেন্ট : ক্যালসিয়াম ও অ্যালুমিনিয়ামের অনার্দ্র দ্বি-সিলিকেট বা পানির সাথে রাসায়নিকভাবে সংযুক্ত হয়ে শক্ত পিণ্ড গঠন করে থাকে।

পোর্টল্যান্ড সিমেন্টে ব্যবহৃত কাঁচামাল :

i. ক্যালসিয়াম ঘটিত পদার্থ (ক্যালকেরিয়াস) : চুনাপাথর, চক, শিল্পের উপজাত, $CaCO_3$, মারবেল পাথর প্রভৃতি।

ii. মাটি জাতীয় পদার্থ (আরজেলিসিয়াস) : ক্রে, বাত্যাচলি হতে প্রাপ্ত ধাতুশূন্য, অক্সিজেনবিহীন পদার্থ, স্ট্রেট, ক্লিনিকের খোসা প্রভৃতি।

iii. জিপসাম: $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

ক্রিংকার (Clinker) : সিমেন্টের উপাদানসমূহকে রোটোরি ফার্নেসে 1400° - 1600° C তাপমাত্রায় তাপজরণ বা Calcination শেষে গলিত ক্যালসিয়াম সিলিকেট ও ক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট মিশ্রণ পাওয়া যায়। ঠাণ্ডা অবস্থায় ছোট ছোট কঠিন টুকরা অবস্থায় চুল্লি থেকে বের হয়, এটি সিমেন্ট ক্রিংকার নামে পরিচিত। এর সাথে 3% জিপসাম গুঁড়া মিশিয়ে সূক্ষ্ম গুঁড়া করলে সিমেন্ট পাওয়া যায়।

- **শিল্পের দূষকসমূহ ও দূষণ নিয়ন্ত্রণ কৌশলের মূলনীতি :**

শিল্প ক্ষেত্র	শিল্পের বর্জ্য দূষক
১. সিমেন্ট শিল্প	(i) চুনাপাথর, ক্রে ও ক্রিংকারের সূক্ষ্ম গুঁড়া (ii) উড়ন্ত ছাই, CO_2 , SO_2 , NO , গ্যাসসমূহ।
২. ইউরিয়া শিল্প	(i) তরল NH_3 , (ii) সূক্ষ্ম ইউরিয়া কণা ও নাইট্রোজেন যৌগ (iii) বর্জ্য প্রভাবক গুঁড়া (iv) চুনাপাথর ও চূনের বর্জ্য প্রাস্টিক ব্যাগ ইত্যাদি।
৩. চামড়া শিল্প	(i) ট্যানি এসিড, অ্যামাইনো এসিড, H_2S , NH_3 , Na_2S , H_2SO_4 , Cr(III), Cr(VI) লবণ, চামড়ার টুকরা, পত্র লোম ইত্যাদি।
৪. টেক্সটাইল ও ডায়িং শিল্প	(i) সূতার বর্জ্য কাপড় (ii) বিভিন্ন রঙক পদার্থ (iii) ভারী ধাতু Cr, Cd, Co, Pb, Ni, Hg ইত্যাদির লবণ (iv) Na_2S , NaOH, জৈব এসিড ও অ্যারোমেটিক অ্যামিন।

- **ন্যানো পার্টিকেল** : শূন্য মাত্রিক অনিয়ন্ত্রিত বা অর্ধস্ফটিকাকার পদার্থ যার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতার মান 1 থেকে 100 nm এর মধ্যে।

ফুলারিনস : কার্বন পরমাণু sp^2 সংকরিত অবস্থায় 30 - 70 টি পরস্পর সমযোজী বন্ধনে যুক্ত হয়ে বিভিন্ন আকৃতির গঠন তৈরি করে। কার্বনের এ রূপভেদনসমূহকে ফুলারিনস বলে। বুকমিনস্টার ফুলার নির্মিত ভূগোলক আকৃতির গদ্যজের মতো, C_{60} সংকেতের আণবিক গঠনকে বুকমিনস্টার ফুলারিন বা 'বাকি বল' বলে।

- **পরমাণু, অণু ও ন্যানো পার্টিক্যালের তুলনা :**

• পরমাণু সমূহের পারমাণবিক ব্যাস 0.074 nm হতে 0.53 nm এর মধ্যে থাকে।

• অণুর আকৃতি (0.1 - 1 nm) ব্যাস এর হয়।

• ন্যানো পার্টিকেলসমূহের আকার 1nm থেকে 100 nm এর মধ্যে থাকে।

Part 2

At a glance

- রান্নার জন্য সিলিন্ডারে কোন গ্যাস ব্যবহৃত হয়? উত্তর : বিউটেন + প্রোপেন
- ইউরিয়া শিল্পের কাঁচামাল কি? উত্তর : প্রাকৃতিক গ্যাস + বায়ু
- বড়পুকুরিয়া খনিতে কী ধরনের কয়লা পাওয়া যায়? উত্তর : Bituminous
- কোন মৌলটির উপস্থিতি কয়লার মান নষ্ট করে? উত্তর : Sulphur
- তরলিত প্রাকৃতিক গ্যাস কিসে সমৃদ্ধ? উত্তর : Methane
- Water gas এর অপর নাম কি? উত্তর : Blue gas
- অ্যানথ্রাসাইট কয়লার জ্বালানি মান কত? উত্তর : 14500-15500 TU/lb
- তিতাস গ্যাসে কী আছে? উত্তর : মিথেন
- কোনটি কয়লার সবচেয়ে বেশি ক্ষতিকর উপাদান? উত্তর : সালফার
- LPG: সিলিন্ডারের লিক শনাক্তের জন্য কোন যৌগ ব্যবহৃত হয়? উত্তর : CH_3SH
- কোন জাতীয় কয়লার জ্বালানিমান বেশি? উত্তর : অ্যানথ্রাসাইট
- বড় পুকুরিয়া কয়লা খনির ক্যালরিক মান কত? উত্তর : 11,040 BTU/lb
- কোন শিল্পে প্রাকৃতিক গ্যাস কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : ইউরিয়া সার
- প্রাকৃতিক অর্ধ গ্যাসে H_2S এর পরিমাণ কত? উত্তর : 0.08-0.13%
- বাংলাদেশে মোট কত বিলিয়ন মেট্রিক টন কয়লা মজুদ রয়েছে? উত্তর : 3.697
- প্রাকৃতিক গ্যাসে ইথেনের পরিমাণ কত%? উত্তর : 1.21 - 3.95
- সার কারখানায় অ্যামোনিয়া প্রাস্টের হেবার পদ্ধতিতে গ্যাস তৈরি করতে কি পরিমাণ তাপ প্রয়োগ করতে হয়? উত্তর : 92kJ
- ইউরিয়া সার উৎপাদনে অন্তর্বর্তী উৎপাদ হলো- উত্তর : $H_2NCOONH_4$
- নিউক্লিয়ার চুল্লিতে পারমাণবিক বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণে কোনটি ব্যবহার করা হয়? উত্তর : কার্বন
- মোটরযানে ব্যবহৃত CNG তে মিথেন এর শতকরা পরিমাণ কত? উত্তর : 95 - 99
- প্রাকৃতিক গ্যাসকে তরলীকরণ করলে নিচের কোনটি পাওয়া যায়? উত্তর : LNG
- প্রাকৃতিক গ্যাসে শতকরা কি পরিমাণ মিথেন আছে? উত্তর : 95 - 98%
- 'বু গ্যাস' নামে পরিচিত কোন গ্যাস? উত্তর : $[CO(g) + H_2(g)]$
- কল্লাভিভিক তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র স্থাপনের ফলে সৃষ্ট এসিড বৃষ্টি হতে পারে? উত্তর : SO_2
- বোতল গ্যাস বা LP গ্যাসের সিলিন্ডারে কী থাকে? উত্তর : C_3H_8 ও C_4H_{10}
- CNG স্টেশনে ব্যবহৃত প্রাকৃতিক গ্যাসে মিথেনের পরিমাণ কত? উত্তর : 96%
- CNG ফিলিং স্টেশনে গ্যাস জমানোর Cascade- এ সর্বশেষ ধাপে কত atm চাপ প্রয়োগ করা হয়? উত্তর : 82-220 atm
- উদ্ভিদ মূলের সাহায্যে ইউরিয়া সার কী অবস্থায় শোষণ করে? উত্তর : NO_3^- salt
- ইউরিয়ার গাঠনিক সংকেত লিখ- উত্তর : $NH_2-CO-NH_2$
- কোন যৌগটি চামড়া প্রক্রিয়াজাতকরণে ব্যবহৃত হয়? উত্তর : $Cr_2(SO_4)_3$
- মরিচার রাসায়নিক সংকেত কী? উত্তর : $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$
- শত ভাগ রিসাইকেল করা যায় কোন ধাতু? উত্তর : তামা
- বাংলাদেশে কোন ধরনের শিল্প কারখানা স্থাপনের আগে ETP (Effluent Treatment Plant) বসানো জরুরি? উত্তর : ট্যানারি শিল্প
- প্রজ্ঞাবিত রামপাল বিদ্যুৎকেন্দ্রে প্রধান দূষণকারী উপাদান কী? উত্তর : SO_2
- সিমেন্ট শিল্পের কোন দূষক জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে এসিড বৃষ্টি সৃষ্টি করে? উত্তর : SO_2
- চামড়ার ট্যানিং এ ক্রোমিয়াম লবণ ব্যবহার করা হলে কোন এনজাইমের অর্ধ বিশ্লেষণ বিক্রিয়া প্রতিহত হয়? উত্তর : ট্রিপসিন
- চূনা পাথরের উপর লঘু H_2SO_4 যোগ করলে কোন যৌগটি উৎপন্ন হয়? উত্তর : CO_2
- ETP বলতে কি বুঝায়? উত্তর : Effluent Treatment Plant
- সিমেন্টের দ্রুত জমাট বাঁধা প্রক্রিয়াকে মধুর করে- উত্তর : $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
- চামড়া শিল্পে চামড়ার লোম, চর্বি ও কেরাটিনাস পদার্থ দূর করতে শার্পেনিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়। উত্তর : $Na_2S + (CH_3)_2NH$

- টেক্সটাইল শিল্পে মরড্যান্ট হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর : $Cr_2(SO_4)_3$
- কাঠ থেকে কাগজ তৈরিতে কুইং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোন রাসায়নিক দ্রব্য? উত্তর : $NaOH, Na_2S$ ও Na_2CO_3
- সিমেন্ট শিল্পের প্রধান কাঁচামাল কী? উত্তর : CaO
- উন্নতমানের সিমেন্টে আয়রন অক্সাইড থাকে কী পরিমাণ? উত্তর : 2-4%
- চশমার লেন্স তৈরিতে কোন ধরনের কাচ ব্যবহৃত হয়? উত্তর : Crookes glass
- অপটিক্যাল ফাইবারের প্রধান উপাদান কী? উত্তর : SiO_2
- কোনটি চায়নাক্সের সংকেত? উত্তর : $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
- প্রাস্টার অফ প্যারিস এর রাসায়নিক সংকেত কী? উত্তর : $(CaSO_4)_2 \cdot H_2O$
- কাচের উপর লিখতে কোন এসিডটি ব্যবহৃত হয় উত্তর : HF
- উচ্চ তাপমাত্রায় সিরামিকের উপর কি ছিটিয়ে গ্রেজিং করা হয়? উত্তর : CaO
- কোন যৌগের পুনর্বিন্যাসের ফলে ইউরিয়া পাওয়া যায়? উত্তর : NH_4CNO
- কাচের মুখ্য উপাদান কী? উত্তর : SiO_2, Na_2CO_3, CaO বা $CaCO_3$
- সিলিকা বাষ্পিত কোন পদার্থ থাকলে কাচ সবুজ বর্ণের হয়? উত্তর : FeO
- কোন যৌগ যোগ করে স্বচ্ছ কাচকে রঙ্গিন করা হয় যৌগ যোগ হয়? উত্তর : NiO
- পাল্প উৎপাদনের মূল উপাদান কী? উত্তর : সেলুলোজ
- পাল্প প্রস্তুতিতে প্রাপ্ত ব্ল্যাক লিকারে থাকে? উত্তর : $Na_2S + NaOH$
- কাগজ উৎপাদনে দ্রাবক হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর : Na_2S
- সালফাইট পাল্প তৈরিতে কুইং লিকারের মূল উপাদান কী? উত্তর : $Mg(HSO_3)_2$
- কাগজের প্রধান উপাদান কী? উত্তর : সেলুলোজ
- ন্যানোর কণার আকার বা দৈর্ঘ্য কত? উত্তর : 1 - 100 nm
- কোনটি Elastic modulus পরিমিতির বিবেচনায় সবচেয়ে শক্তিশালী ন্যানোটিউব? উত্তর : কার্বন
- সানক্রিন লোশন তৈরিতে কী ব্যবহৃত হয়? উত্তর : ZnO ন্যানো কণা
- ন্যানো অবস্থায় পদার্থের অপটিক্যাল, চুম্বকীয় বা বৈদ্যুতিক ধর্ম পরিবর্তনের কারণ কী? উত্তর : কণার ভৌত অবস্থা
- সানক্রিন লোশনে ZnO ন্যানোকণা ব্যবহারের কারণ কী? উত্তর : যুক্ত UV রশ্মির প্রবেশ প্রতিহত করা
- বুকমিনস্টার ফুলারিন বা বাকিবল-এ কার্বন পরমাণুর সংখ্যা কত? উত্তর : 60
- কোন যৌগ ব্যবহারের মাধ্যমে গভীর নলকূপের পানি থেকে আর্সেনিক অপসারণ করা যায়? উত্তর : Fe অক্সাইডের ন্যানো কণা
- কোনো বস্তুকে অণু বা পরমাণু মাপের পর্যায়ে এনে দক্ষতা সহকারে ব্যবহার করার নাম কী? উত্তর : ন্যানো প্রযুক্তি
- কোন বৈশিষ্ট্যটি ফুলকণা ও ন্যানোকণা উভয়ের জন্য একই? উত্তর : ঘনত্ব
- ফুলারিনস কোন মৌলের রূপভেদ? উত্তর : কার্বন
- 1D বা একমাত্রিক ন্যানো পার্টিকেলের কয়টি মাত্রা ন্যানো স্কেলে থাকে? উত্তর : 1টি

Part 3

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় বিগত প্রশ্নোত্তর

01. নিম্নের কোনটি প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান? [NU-Science : 10-11]
 - Ⓐ C_2H_6 Ⓑ C_3H_8 Ⓒ CO_2 Ⓓ CH_4 **Ans: D**
02. নিচের কোন যৌগটি প্রাকৃতিক গ্যাসের উপাদান নয়? [NU-Science : 05-06]
 - Ⓐ CH_4 Ⓑ C_2H_6 Ⓒ C_3H_8 Ⓓ C_4H_{10} **Ans: B**
03. ইউরিয়া ও অ্যালুমিনিয়া সারে বায়ুর কোন উপাদানটি বেশি পরিমাণে থাকে? [NU-Science : 04-05]
 - Ⓐ অক্সিজেন Ⓑ নাইট্রোজেন
 - Ⓒ কার্বন ডাইঅক্সাইড Ⓓ গ্লোজেন **Ans: B**
04. প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান হলো- [NU-Science : 04-05]
 - Ⓐ ইথেন Ⓑ মিথেন Ⓒ নাইট্রোজেন Ⓓ মিথানল **Ans: B**