রসায়ন ১ম পত্র

অধ্যায় ১ ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

■ **ল্যাবরেটরির ব্যবহার বিধি :**

উপকরণ	ব্যবহার
অ্যাপ্রোন	■ ল্যাবরেটরিতে নিজের সুরক্ষার জন্য অ্যাপ্রোন ব্যবহৃত হয়।
জুতা	■ পায়ে স্পর্শ নয়, জুতা ব্যবহার করা ভাল।
নিরাপদ গ্লাস/গগল্‌স	■ চোখের সুরক্ষার জন্য নিরাপদ গ্লাস ব্যবহার করা হয়। ■ রাসায়নিক পদার্থ উদ্বায়ী হলে কেমিস্ট্রি ল্যাবে নিরাপত্তা চশমা ব্যবহার করা আবশ্যক।
হ্যান্ড গ্লাভস	■ ল্যাবরেটরিতে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহৃত হয়। ■ নাইট্রাইল গ্লাভস ব্যবহার করা ভাল।
মাস্ক	■ ক্ষতিকারক গ্যাস বা রাসায়নিক পদার্থের বাষ্পের প্রস্তুতি বা ব্যবহারের আগে মাস্ক পরতে হয়।

■ **হ্যান্ড গ্লাভস :**

ক্র. নং	নাম	ব্যবহার	বৈশিষ্ট্য
১	জিটেক্স গ্লাভস	■ ছোটখাটো জ্বলন্ত বস্তু নিয়ে কাজ করার সময়। ■ ল্যাবরেটরিতে উত্তপ্ত যন্ত্রপাতি স্থানান্তর করতে। ■ ওভেনে কোনো কিছু গরম বা শুষ্ক করতে। ■ অমসৃণ ভারী যন্ত্রপাতি নাড়াচাড়া করতে জিটেক্স গ্লাভস ব্যবহৃত হয়।	■ তাপ রোধক ■ ঘর্ষন ও বিদ্যুৎ প্রতিরোধী ■ অ্যাসবেস্টস গ্লাভসের বিকল্প
২	লাটেক্স গ্লাভস	■ চামড়ায় ক্ষয় ও জ্বালা সৃষ্টিকারী রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার কালে ■ ল্যাবরেটরিতে সাধারণ পরীক্ষা-নিরীক্ষা, আয়তনিক বিশ্লেষণ, লবণ বিশ্লেষণ, কার্যকারীমূলক শনাক্তকরণ, কেলাসন ইত্যাদি কাজে ল্যাটেক্স গ্লাভস ব্যবহার করা হয়।	■ সংক্রামক পদার্থের বিরুদ্ধেও প্রতিরোধ সৃষ্টি করে ■ অ্যালার্জি সৃষ্টি করতে পারে।
৩	ভিনাইল গ্লাভস	■ মৃদু ক্ষয়কারী পদার্থ এবং ত্বকে বিরক্তিকর অনুভূতি সৃষ্টিকারী রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার কালে।	■ পলিভিনাইল ক্লোরাইড বা PVC দিয়ে তৈরি
৪	নিওপ্রিন গ্লাভস	■ মৃদু ক্ষয়কারক পদার্থ, তেল জাতীয় পদার্থ ও জৈব দ্রাবক পদার্থ নিয়ে কাজ করার বেলায়।	■ পলিক্লোরোপ্রিন দিয়ে তৈরি ■ বেশ নরম এবং তাপরোধী
৫	প্রাকৃতিক রাবার গ্লাভস	■ মৃদু ক্ষয়কারক পদার্থের সংস্পর্শ থেকে ত্বককে রক্ষা করার উদ্দেশ্যে	■ বৈদ্যুতিক শক প্রতিরোধক
৬	নাইট্রাইল রাবার গ্লাভস	■ প্রোটিন উপাদান থাকে না বলে, হাতে এলার্জি সৃষ্টি হয় না। ■ বিভিন্ন রাসায়নিক ক্ষয়কারক পদার্থ (এসিড, লবণ ক্ষার) নিয়ে কাজ করতে নাইট্রাল রাখার গ্যাস ব্যবহৃত হয়।	■ জীবাণু সংক্রমণ রোধক ■ বৈদ্যুতিক শকরোধক

■ **কাঁচ সামগ্রী ২ প্রকার- ১. Soft গ্লাস ও ২. পাইরেক্স গ্লাস।**

প্রকার	উদাহরণ	বৈশিষ্ট্য
১. Soft glass বা কোমল গ্লাসসামগ্রী	i. কাচনল ii. বিকার iii. ওয়াচ-গ্লাস iv. ফানেল v. টেস্টটিউব vi. লিবিগ শীতক ইত্যাদি	• কোমল গ্লাস কম তাপ সহ্য করতে পারে। • সোডিয়াম ও ক্যালসিয়াম সিলিকেট-এর মিশ্রণ থেকে তৈরি গ্লাস। • কোমল গ্লাসসামগ্রীর সংকেত $Na_2O.CaO.xSiO_2$
২. শক্ত গ্লাস বা পাইরেক্স গ্লাসসামগ্রী	i. বিকার (উন্নত মানের) ii. কনিক্যাল ফ্লাস্ক iii. পিপেট iv. ব্যুরেট v. মেজারিং সিলিন্ডার vi. মেজারিং ফ্লাস্ক বা আয়তনিক ফ্লাস্ক vii. গোলতলি ফ্লাস্ক viii. পাতন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত ফ্লাস্ক ও ix. ভ্যাকুয়াম পরিস্রাবণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ইত্যাদি।	• শক্ত গ্লাসের তৈরি সামগ্রী উচ্চ তাপসহ ও খুব শক্ত হয়। • রাসায়নিকভাবে পাইরেক্স গ্লাস হলো জিংক অক্সাইড ও বেরিয়াম বোরো সিলিকেট অথবা অ্যালুমিনো সিলিকেট মিশ্রণ দিয়ে তৈরি গ্লাস। • পাইরেক্স গ্লাসের সংকেত : $Na_2O.K_2O.ZnO.BaO.x(SiO_2.B_2O_3)$ • শক্ত পটাস গ্লাসের সংকেত : $K_2O.CaO.xSiO_2$

* উন্নতমানের গ্লাসসামগ্রী (লিবিগ শীতক, ব্যুরেট, পিপেট, বিকার) পাইরেক্স গ্লাস দ্বারা নির্মিত।

■ **গ্লাস সামগ্রী ধৌতকরণ :**

■ **Na_2CO_3 দ্রবণ :** সোডিয়াম কার্বনেটের 10% লঘু দ্রবণে ময়লা গ্লাস সামগ্রী ডুবিয়ে কিছুক্ষণ রেখে ব্রাশ দিয়ে ঘষে ময়লা পরিষ্কার করে পানিতে ধুয়ে নিতে হয়।

■ **ডিটারজেন্ট ডেকন-90 :** গ্রিজ, আলকাতরা জাতীয় পদার্থ, সিলিকোন তেল, পলিমারিক অবশেষ প্রভৃতি দূর করার জন্য ডেকন-90 বেশ কার্যকর ডিটারজেন্ট। ডেকন-90 হলো একটি পরিবেশ বান্ধব ডিটারজেন্ট; এটি পানিতে তেমন দূষণ সৃষ্টি করে না। এটি 100% অণুজীব দ্বারা ভাঙ্গনযোগ্য বা Biodegradeable এবং ফসফেট মুক্ত পরিষ্কারক। ডেকন - 90 অত্যন্ত পরিবেশ বান্ধব ডিটারজেন্ট।

■ **ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ :** রাসায়নিক ল্যাবের গ্লাস সামগ্রীকে পরিষ্কার করার জন্য সর্বোত্তম পরিষ্কারক রূপে ব্যবহৃত হয়। গ্লাস সামগ্রীর গায়ে লেগে থাকা গ্রিজ বা তৈল জাতীয় পদার্থ দূরীকরণে খুবই কার্যকর। ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ যদি ত্বকে কোথাও লেগে যায়; তখন প্রচুর পানি দিয়ে ধুয়ে শেষে 5% $NaHCO_3$ দ্রবণ দিয়ে ভালোভাবে ধুয়ে নিতে হবে।

CamScanner

- **জৈব দ্রাবক :** গ্রিজ বা তেলজাতীয় পদার্থ অপসারন করতে অ্যালকোহল বা অ্যাসিটোন ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।
- **ক্লিনিং মিকশ্চার :** $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর দ্রবণ মিশ্রণ যা ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ হিসেবে পরিচিত। ব্যুরেট পরিষ্কার করার সর্বোত্তম পন্থা হলো ক্লিনিং মিকশ্চার বা ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর মিশ্রণ) দ্বারা ধৌতকরণ।
- **রাজ অম্ল :** 1 mol গাঢ় HNO_3 এবং 3 mol গাঢ় HCl অনুপাতের এসিড মিশ্রণ দ্রবণকে রাজ অম্ল বলে।
- **প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :**

প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য :

১. বিশুদ্ধ অবস্থায় নির্দিষ্ট সংযুক্তিতে পাওয়া যায়।
২. নির্দিষ্ট পরিমাণ ওজন করে প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা যায়।
৩. পানিত্যাগী, পানিগ্রাহী ও পানিগ্রাসী নয়।
৪. দ্রবণের ঘনমাত্রা অনেকদিন পর্যন্ত অপরিবর্তিত থাকে।

সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য :

১. এদের বিশুদ্ধ অবস্থায় ও নির্দিষ্ট সংযুক্তিতে পাওয়া যায় না।
২. রাসায়নিক নিক্তিতে সঠিক ওজন নিয়ে প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুত করা সম্ভব নয়।
৩. এরা পানিগ্রাহী বা পানিত্যাগী।
৪. এদের দ্রবণের ঘনমাত্রা সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তন হয়ে যায়।

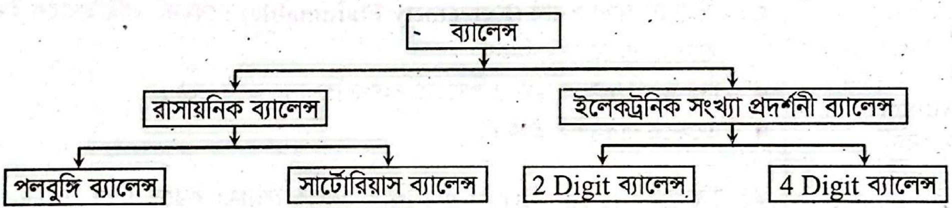
শর্টকাট টেকনিক : আণবিক সংকেতে যার মধ্যে C বর্ণ আছে সেই প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। (ব্যতিক্রম HCl) অপরদিকে C বর্ণ না থাকলে যৌগটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ	সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ
Na_2CO_3, $H_2C_2O_4.2H_2O$, $Na_2C_2O_4.2H_2O$, $K_2Cr_2O_7$, CaC_2O_4, $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$, NaCl।	NaOH, HCl, H_2SO_4, $KMnO_4$, $Na_2S_2O_3.5H_2O$, KOH

বিভিন্ন ধরনের বিষাক্ত উপাদান ও এর বিকল্প উপাদান :

পরিবেশের ক্ষতিকর বিষাক্ত বিকারক	বিকল্প বিকারক বা উপাদান	পরিবেশের ক্ষতিকর বিষাক্ত বিকারক	বিকল্প বিকারক বা উপাদান
ক্লোরোফরম ($CHCl_3$)	হেক্সেন (C_6H_{14})	বিউটানল –2 ($\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H(OH)-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_3$)	বিউটানল-1 ($\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_2OH$)
কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl_4)	হেক্সেন (C_6H_{14})		
বেনজিন (C_6H_6)	টলুইন ($C_6H_5-CH_3$)		
জাইলিন [$C_6H_4(CH_3)_2$]	টলুইন ($C_6H_5-CH_3$)	লেড ক্রোমেট ($PbCrO_4$)	পটাসিয়াম কার্বনেট (K_2CO_3)
পটাসিয়াম ধাতু (K)	ক্যালসিয়াম ধাতু (Ca)	হাইড্রোজেন সালফাইড (H_2S)	থায়োঅ্যাসিটামাইড (CH_3CSNH_2)

ব্যালেন্সের প্রকারভেদ :



রাসায়নিক ব্যালেন্স : মাত্রিক বিশ্লেষণে রাসায়নিক পদার্থকে 0.01 – 0.0001 g পরিমাপের জন্য উপযুক্ত নিক্তিকে রাসায়নিক ব্যালেন্স বলে। পলবুঙ্গি ব্যালেন্স ও ডিজিটাল ব্যালেন্স এ শ্রেণির ব্যালেন্স।

পলবুঙ্গি ব্যালেন্স : পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের জন্য Pointer, Rider এবং Agate Plate প্রযোজ্য। পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের সূক্ষ্ম পরিমাপের ক্ষমতা 0.0001 g পর্যন্ত।

ফিউম হুড : ক্ষতিকর ধোঁয়া, গ্যাস বা গন্ধ থেকে পরিত্রাণের জন্য বিভিন্ন পরীক্ষা কার্যক্রম ফিউম হুডে কাজ সম্পন্ন করতে হয়। ফিউম হুডকে চালু করা হলে এর উপরিভাগে নলের ভিতর দিয়ে ধোঁয়া বা গ্যাস নিষ্ক্রান্ত হয়। ফিউম হুডে ব্যবহার শেষ হলে সেটা নির্দিষ্ট সুইচ ব্যবহার করে বন্ধ করে দিতে হবে।

বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বিশ্লেষণের পরিমাণ ও দ্রবণের আয়তন :

পদ্ধতি	পরিমাণ	দ্রবণের আয়তন
১. ম্যাক্রো অ্যানালাইসিস	0.5 – 2g	20–30 mL (গড়ে 25 mL)
২. সেমিমাইক্রো অ্যানালাইসিস	50 – 200mg	2 – 4 mL
৩. মাইক্রো অ্যানালাইসিস	5 – 20mg	0.2 – 1.0 mL

বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রবের উদাহরণ :

ক্র. নং	রাসায়নিক দ্রব্যের নাম	উদাহরণ
১	পানিগ্রাসী পদার্থ	অনার্দ্র $CaCl_2$, অনার্দ্র $MgCl_2$, অনার্দ্র $ZnCl_2$ ইত্যাদি।
২	পানিগ্রাহী পদার্থ	অনার্দ্র কপার সালফেট ($CuSO_4$), চুন (CaO), তরল গ্লিসারিন, গাঢ় H_2SO_4, হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস, হাইড্রোজেন ব্রোমাইড গ্যাস ইত্যাদি।
৩	পানিত্যাগী পদার্থ	গ্লুবার লবণ ($Na_2SO_4.10H_2O$), কাপড় কাচা সোডা ($Na_2CO_3.10H_2O$)।
৪	নিরুদক পদার্থ	গাঢ় H_2SO_4, P_2O_5 ইত্যাদি।
৫	শুষ্ককারক পদার্থ	শুষ্ক CaO, P_2O_5, Na_2SiO_3 (সিলিকা জেল), অনার্দ্র $ZnCl_2$ ইত্যাদি।
৬	ক্ষয়কারী রিয়েজেন্ট	গাঢ় NaOH, গাঢ় KOH, গাঢ় H_2SO_4, গাঢ় HNO_3, গাঢ় HCl, H_2O_2, $AgNO_3$, লিকার অ্যামোনিয়া ইত্যাদি।
৭	দাহ্য পদার্থ	ইথানল (CH_3-CH_2OH), প্রোপানোন ($CH_3-CO-CH_3$), বেনজিন (C_6H_6), টলুইন ($C_6H_5-CH_3$), জাইলিন [$C_6H_4(CH_3)_2$], হেক্সেন (C_6H_{14}) ইত্যাদি।
৮	পানি সক্রিয় রাসায়নিক পদার্থ	সোডিয়াম ধাতু, পটাসিয়াম ধাতু, ক্যালসিয়াম কার্বাইড, সোডিয়াম হাইড্রাইড (NaH), লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড ($LiAlH_4$) ইত্যাদি।

CS CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLI

■ **বিভিন্ন ধরনের হ্যাজার্ড সিম্বল, ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা :**

সিম্বল,হ্যাজার্ড (Symbol,Hazards)	ঝুঁকি,ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা(সংরক্ষণ) (Intensity of Hazards & Precautions)
১. Toxic.T/বিপজ্জনক Toxic, বিষাক্ত	■ **বিষাক্ত পদার্থ (Poison) :** গ্যাস,তরল,কঠিন ক্যাডমিয়াম, ক্রোমিয়াম (VI) লবণ। নিঃশ্বাসে, ত্বকে লাগলে খেলে মৃত্যু হতে পারে। প্রতীক হলো T.
২. T^+ Very Toxic, অত্যন্ত বিষাক্ত	■ **মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ-** নিঃশ্বাসে, ত্বকের মাধ্যমে শোষিত হলে, গলাধঃকরণ করলে মৃত্যু ঘটতে পারে। ■ সংস্পর্শে ক্যান্সারসহ প্রজনন ক্ষমতা ধ্বংস হয়। ■ মারকারি লবণসমূহ ও সায়ানাইড যৌগসমূহ অন্তর্ভুক্ত। ■ প্রতীক হলো T^+।
৩. Xn Harmful, ক্ষতি কারক	■ **ক্ষতিকারক (harmful)** পদার্থ যেমন- Paints,floor polishes. জাতীয় পদার্থ যেগুলো জৈবদ্রাবক, পেট্রোল-এ দ্রবীভূ ■ অ্যান্টিফ্রিজ ও পোকামাকড় মারার ওষুধ। ■ এদের প্রতীক হলো Xn।
৪. Xi Irritant, উত্তেজক	■ **উত্তেজক (Irritant)** পদার্থ হলো- বিরঞ্জক পদার্থ, সোপ পাউডার, সিমেন্ট গুঁড়া,লঘু এসিড ও ক্ষার দ্রবণ। ■ এদের প্রতীক হলো Xi।
৫. F Flammable, দাহ্য পদার্থ	■ **দাহ্য (flammable)** পদার্থ - গ্যাস, তরল, কঠিন। ■ সহজেই আগুন ধরতে পারে, বিক্রিয়া করে তাপ উৎপন্ন করে। ■ যেমন- Zn-পাউডার,অ্যারোসোল, পেট্রোলিয়াম, ব্রোমিন, ইথানল, ইথার। ■ প্রতীক হলো F।
৬. F^+ Flammable Extremely মারাত্মক দাহ্য পদার্থ	■ **মারাত্মক দাহ্য পদার্থ (Extremely Flammable) :** যেমন : ডাই ইথাইল ইথার, LPG, CNG, অ্যাসিটি গ্যাস ও অ্যারোসোল মিশ্রণ। ■ নিম্ন তাপমাত্রায় ও কক্ষ তাপমাত্রায় সহজে শিখাসহ জ্বলে ওঠে। ■ এক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রতীক F^+।
৭. E Explosive, বিস্ফোরক	■ **বিস্ফোরক (Explosive) :** দ্রব্য নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে, যেমন- জৈব পার-অক্সাইড; NH_4N(heavy metals azides,old Tollen's reagent. ■ প্রতীক হলো E।
৮. N Environmentally toxic পরিবেশ দূষক	■ **পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর :** এরূপ বস্তু হলো NH_3, Cl_2, তারপিন তেল ও বিভিন্ন কীটনাশক। ■ এরা বিশেষ করে জলজ (aquatic) জীবের জন্য ক্ষতিকর। ■ হ্যাজার্ড সিম্বলটিতে মরা মাছ রয়েছে। প্রতীক হলো N।
৯. O Oxidizing, জারক	■ **জারক (Oxidizing agent) :** Cl_2, O_3, SO_2, H_2O_2, H_2SO_4, HNO_3, I_2, $FeCl_3$, $K_4[Fe(CN$ $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $NaNO_2$ ইত্যাদি। ■ নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকষ্ট হতে পারে, ত্বকে লাগলে ক্ষত হতে পারে। ■ সিম্বলটি বৃত্তের উপর আগুনের শিখা। প্রতীক হলো O।
১০. C Corrosive ক্ষয়কারক	■ **ক্ষয়কারক রাসায়নিক পদার্থ-** যেমন ব্লিচিং সল্যুশন, গাঢ় এসিড ও ক্ষার দ্রবণ, ড্রেইন ক্লিনার। ■ এসব পদার্থের সংস্পর্শে ত্বকের Severe burn ঘটে। ■ প্রতীক হলো C।
১১. Trefoil, তেজস্ক্রিয় রশ্মি	■ আন্তর্জাতিক তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্নটিকে ট্রিফয়েল (trefoil) দ্বারা অতিরিক্ত **ক্ষতিকর আলোকরশ্মিকে** (শ বোঝানো হয়। ■ এ ধরনের রশ্মি মানবদেহকে বিকলাঙ্গ করে দিতে পারে এবং শরীরের ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে।
১২. স্বাস্থ্য ঝুঁকির সংকেত	■ **দেহের শ্বাস-প্রশ্বাস সংক্রান্ত** (Respiratory) তন্ত্রের জন্য সংবেদনশীল, 'জীবাণু সংক্রমণ ঘটাতে প (mutagenic), ক্যান্সার সৃষ্টি (carcinogenic) করতে পারে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLIC

CamScanner

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- গাঢ় এসিড নিয়ে কাজ করার সময় ব্যবহার করা জরুরি– **হ্যান্ড গ্লাভস।**
- সোডিয়াম ধাতুকে রাখতে হয়– **কেরোসিনের নিচে।**
- পাইরেক্স গ্লাস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়– **বোরাক্স।**
- গ্লাভস হিসেবে ল্যাবরেটরিতে প্রধানত ব্যবহৃত হয়– **নাইট্রাইল গ্লাভস।**
- বোরাক্স এর সংকেত– $Na_2B_4O_7.10H_2O$।
- নীল কাঁচ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়– **CoO।**
- বর্জ্য রাসায়নিক পদার্থের জন্য কনটেইনার ব্যবহার করতে হয়– **কাচের।**
- কাঁচপাত্রে ঠিকভাবে তরলের আয়তন মাপার জন্য উপযুক্ত– **পিপেট ও ব্যুরেট।**
- পরীক্ষাগারে ব্যবহৃত ব্যুরেটের আয়তন পরিমাপের সূক্ষ্মতা– **0.1 mL।**
- নির্দিষ্ট পরিমাণ তরল পদার্থ স্থানান্তরের জন্য ব্যবহৃত হয়– **পিপেট।**
- পিপেটের স্কেল কোন এককে দাগাংকৃত থাকে– **মিলিলিটার।**
- ব্যুরেটে বিদ্যমান পর পর দুটি দাগের পার্থক্য– **0.1 mL।**
- টাইট্রেশনে ব্যবহৃত হয়– **পিপেট, কনিক্যাল ফ্লাস্ক, ব্যুরেট।**
- ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ বা ক্লিনিং মিক্চার বা পরিষ্কারক মিশ্রণ– **$K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর মিশ্রণ।**
- গ্লাস থেকে ময়লা দূর করার জন্যে সবচেয়ে সক্রিয় বস্তু– **$K_2Cr_2O_7$ এবং H_2SO_4 (aq)।**
- জারক তরল পদার্থ– **ক্রোমিক এসিড।**
- ল্যাবরেটরিতে কাঁচের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করার পর রিন্স করতে হয়– **প্রোপানোন দ্বারা।**
- কাঁচ পরিষ্কারকে ব্যবহৃত হয়– **লিকার NH_3।**
- গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয়- **HCl, HNO_3, H_2SO_4।**
- তাপ রোধক অ্যাসবেস্টস গ্লাভসের বিকল্পরূপে ব্যবহৃত হয়– **জিটেক্স গ্লাভস।**
- পরীক্ষাগারে সোনালি বিধি (Golden rules) সমূহ– **নিয়মানুবর্তিতা, যত্নশীলতা, অধ্যবসায়, পরিশ্রম, সুবিবেচনা ও পরিচ্ছন্নতা।**
- পাইরেক্স গ্লাস তৈরি হয়- জিংক অক্সাইড ও বেরিয়াম বোরো সিলিকেটস্ মিশ্রণ দিয়ে।
- কোমল গ্লাস বা Soft গ্লাস তৈরি হয়– **সোডিয়াম ও ক্যালসিয়াম সিলিকেটস্-এর মিশ্রণ দিয়ে।**
- কোনো রাসায়নিক পদার্থের মিশ্রণ বা কোনো দ্রবণকে তাপ দিতে হলে ব্যবহার করতে হয়– **শক্ত গ্লাস বা পাইরেক্স গ্লাস নির্মিত বিকার অথবা কনিকেল ফ্লাস্ক।**
- পাত্রের নিচে সর্বত্র সমানভাবে তাপ দেয়ার ব্যবস্থা করতে হয়–অ্যাসবেস্টসের প্রলেপ দেয়া তারজালির উপর পাত্র বসিয়ে।
- বিকার পরিষ্কার করার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়– **তরল ডিটারজেন্ট, সোডিয়াম কার্বনেট দ্রবণ বা ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ।**
- ব্যুরেট পরিষ্কার করার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়– **ক্রোমিক এসিড।**
- থার্মোমিটার তিন ধরনের। যথা– **ফারেনহাইট, সেলসিয়াস ও কেলভিন স্কেলের থার্মোমিটার।**
- মেজারিং সিলিন্ডার, আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক, কনিক্যাল ফ্লাস্ক, পৃথকীকরণ ফানেল, ওয়াশিং বোতল, গ্যাসজার ইত্যাদি পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহার করা হয়– **তরল সাবান বা তরল ডিটারজেন্ট।**
- ১০০% অণুজীব দ্বারা ভাঙ্গনযোগ্য বা biodegradeable এবং ফসফেট মুক্ত পরিষ্কারক ডিটারজেন্ট– **ডেকন -90।**
- গ্রিজ, পলিমারীয় অবশেষ, সিলিকোন অয়েল পরিষ্কার করার জন্য বাণিজ্যিক গ্লাস-ক্লিনার ব্যবহার করা যায়– **ডেকন-90।**
- গ্রিজ-তেল জাতীয় পদার্থ অপসারণ করতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়– **অ্যালকোহল ও অ্যাসিটোন।**
- দ্রুত শুষ্ককরণের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে– **অ্যাসিটোন।**
- ডিজিটাল ব্যালেন্সকে বলা হয়– **টপ লোডিং (top loading) ব্যালেন্স।**
- 2-ডিজিট ব্যালেন্স দ্বারা সঠিকভাবে মাপা যায়– **1g এর 100 ভাগের 1 ভাগ অর্থাৎ 0.01g ভর পর্যন্ত।**
- 4-ডিজিট ব্যালেন্স দ্বারা সঠিকভাবে মাপা হয়– **1g এর 10 হাজার ভাগের 1 ভাগ অর্থাৎ 0.0001 g ভর পর্যন্ত।**
- ব্যুরেটের একটি ক্ষুদ্রতম ভাগের আয়তন হয়– **0.1 cm^3**
- পরীক্ষাগারে একটি নির্দিষ্ট আয়তনের প্রস্তুত দ্রবণকে এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে নেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়– **পিপেট।**
- রসায়ন পরীক্ষাগারে বুনসেন বার্নারের যে শিখা ব্যবহৃত হয়– **অনুজ্জ্বল শিখা (জারণ শিখা)।**
- অন্তঃস্থ বিজারণ মণ্ডলে থাকে– **অদগ্ধ গ্যাস-মিশ্রণ ও কার্বন মনোক্সাইড।**
- তাপ দেয়ার জন্য বুনসেন বার্নারের যে অঞ্চল ব্যবহৃত হয়– **বহিঃস্থ জারণ মণ্ডল বা অঞ্চল।**
- স্পিরিট ল্যাম্পে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়– **মিথিলেটেড-স্পিরিট বা ইথানল।**
- বুনসেন বার্নারে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়– **গ্যাসীয় হাইড্রোকার্বন।**
- সেমি মাইক্রো পদ্ধতিকে বলা হয়– **সেন্টি-গ্রাম বিশ্লেষণ পদ্ধতি।**
- মাইক্রো পদ্ধতিকে বলা হয়– **মিলি-গ্রাম বিশ্লেষণ পদ্ধতি।**
- সেমিমাইক্রো পদ্ধতিতে বিকারক হিসেবে বিষাক্ত H_2S গ্যাস এর পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়– **থায়ো অ্যাসিট্যামাইড (CH_3CSNH_2)।**
- ম্যাক্রো বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে ব্যবহৃত H_2S এর উৎস– **কিপযন্ত্রের Fe ও লঘু H_2SO_4।**
- অগ্নি নির্বাপকের রাসায়নিক ক্ষতিকর উপাদান– **ভেতরের এসিড ও CO_2 গ্যাস।**
- ৭০% আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল হলো– **Rubbing alcohol।**
- হাতে এসিড লাগলে সাথে সাথে পানি দিয়ে ধুয়ে ফেলে এবং পরে মৃদু পরিষ্কারকরূপে ব্যবহৃত হয়– **5% $NaHCO_3$ দ্রবণ।**
- পলবুঙ্গি ব্যালেন্সে 10 g রাইডার ব্যবহার করলে রাইডার ধ্রুবক হবে– **0.0002 g।**
- একটি 4 ডিজিট ব্যালেন্স দিয়ে ভর সূক্ষ্মভাবে পরিমাপ করা যায়– **0.1 mg বা 0.0001 g।**
- টাইট্রেশনে টাইটার বলে– **ব্যুরেটের দ্রবণ।**
- সালফিউরিক এসিডের মোলার ঘনমাত্রা নরমাল ঘনমাত্রার– **2গুণ।**
- বুনসেন দীপ শিখার দীপ্তিমান শিখাকে বলে– **বিজারণ শিখা।।**
- বুনসেন বার্নারের শিখার সবচেয়ে ওপরের অংশটি– **জারণ মণ্ডল।**
- স্পিরিট ল্যাম্পে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়– **অ্যালকোহল।**
- তরল দ্রব্য ফুটানোর জন্য উত্তম হবে– **গোলতলী ফ্লাস্ক।**
- নাড়ানি হিসেবে গ্লাস রডের বিকল্প– **টেফলন রড।**
- স্প্যাচুলা ব্যবহৃত হয়– **বস্তুর ভর পরিমাপে।**
- লিবিগ শীতক ব্যবহৃত হয়– **ঘনীভবন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে।**
- আলোকে সক্রিয় রিয়েজেন্ট রাখা হয়– **বাদামি বর্ণের বোতলে।**
- বর্তমান বিশ্বের বর্জ্য পরিত্যাগের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয়– **রিসাইক্লিং।**
- H_2S প্রস্তুত করার সময় উপজাত হিসেবে পাওয়া যায়– **$FeSO_4$।**
- থায়ো অ্যাসিট্যামাইডের সংকেত– **CH_3CSNH_2।**
- সেমিমাইক্রো বিশ্লেষণে ব্যবহৃত H_2S গ্যাসের উৎস– **CH_3CSNH_2 ও H_2O।**
- সেমিমাইক্রো অ্যানালাইটিক্যাল পদ্ধতিতে বিষাক্ত H_2S এর পরিবর্তে ব্যবহার করা হয়– **CH_3CSNH_2।**
- সেমিমাইক্রো পদ্ধতিতে ব্যবহৃত নমুনার গ্রহণযোগ্য পরিমাণ– **10- 100 mg।**
- সেমিমাইক্রো এনালাইসিসে নমুনার পরিমাণ– **0.01 g।**
- সেমিমাইক্রো পদ্ধতিতে একবার পরীক্ষার জন্য পদার্থ নিতে হয়– **0.1 গ্রাম।**
- রাসায়নিক পদার্থ সবচেয়ে কম পরিমাণে লাগে– **মাইক্রোস্কেল।**
- তেজস্ক্রিয় পদার্থের প্রতীক– **ট্রিফয়েল।**
- ক্ষয়কারী ও বিষাক্ত যৌগ– **আর্সেনিক অক্সাইড।**
- ঝাঁঝালো গন্ধ আছে– **NH_3 গ্যাসের।**
- সরাসরি পানিতে ফেলা যাবে না– **Na।**
- শুষ্কীকারক হিসেবে কাজ করে– **P_2O_5।**
- পরিবেশের সংস্পর্শে বিস্ফোরিত হয়– **পটাসিয়াম (K)।**
- শিশুদের বুদ্ধি বিকাশে বাধা প্রদান করে– **লেড (Pb)।**
- মানুষের মৃত্যু ঘটাতে সক্ষম– **HCN।**
- যৌগে বিদ্যমান থেকে বিস্ফোরণ ঘটায়– **-N=O কার্যকরী মূলক।**
- গ্লাসের ক্ষয় করে– **HF।**
- ক্যান্সার সৃষ্টি করতে করে– **HCHO।**

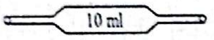
CamScanner

Part 3 অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

01. টাইট্রেশনকালে তরলের আয়তন সূক্ষ্মভাবে পরিমাপের জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ পিপেট ও কনিকেল ফ্লাস্ক Ⓑ মেজারিং সিলিন্ডার ও কনিকেল ফ্লাস্ক
Ⓒ ব্যুরেট ও মেজারিং সিলিন্ডার Ⓓ ব্যুরেট ও পিপেট **Ans Ⓓ**

02. ব্যুরেট ও পিপেট তৈরিতে কোন কাচ ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ সিলিকা কাচ Ⓑ পাইরেক্স কাচ
Ⓒ বোরোসিলিকেট Ⓓ ফ্লিন্ট কাচ **Ans Ⓑ**

03. ব্যুরেট রিন্স (rinse) করতে ক্রোমিক এসিড ব্যবহার করা হয় কেন?
Ⓐ শক্তিশালী জারক Ⓑ এটি ক্ষয়করক
Ⓒ শক্তিশালী বিজারক Ⓓ এর নিরুদন ধর্ম আছে **Ans Ⓐ**

04. 

এ যন্ত্রটির নাম কী?
Ⓐ ব্যুরেট Ⓑ পিপেট Ⓒ মাপচোঙ Ⓓ ফানেল **Ans Ⓑ**

05. কোনটি দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য অপরিহার্য?
Ⓐ টেস্টটিউব Ⓑ পিপেট Ⓒ ফানেল Ⓓ বিকার **Ans Ⓑ**

06. কোনটি আয়তনিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ বিকার Ⓑ টেস্টটিউব Ⓒ পিপেট Ⓓ ফানেল **Ans Ⓒ**

07. 0.1M Na_2CO_3 দ্রবণ তৈরিতে তোমার প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির মধ্যে কোনটি পড়ে না?
Ⓐ পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স Ⓑ ফানেল
Ⓒ 250 mL আয়তনিক ফ্লাস্ক Ⓓ মাপন সিলিন্ডার **Ans Ⓓ**

08. 0.1M HCl দ্রবণ প্রস্তুতির গাঢ় HCl পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়—
Ⓐ পিপেট Ⓑ আয়তনিক ফ্লাস্ক
Ⓒ মাপন সিলিন্ডার Ⓓ কনিকেল ফ্লাস্ক **Ans Ⓒ**

09. মোটামুটি 0.1 M ঘনমাত্রার H_2SO_4 দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য কোনটি প্রয়োজন পড়ে না?
Ⓐ ব্যালেন্স Ⓑ পিপেট
Ⓒ মাপন সিলিন্ডার Ⓓ আয়তনিক ফ্লাস্ক **Ans Ⓐ**

10. Na_2CO_3 এর একটি প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য নিচের কোনটি লাগবে না?
Ⓐ ব্যালেন্স Ⓑ ফানেল
Ⓒ মাপন সিলিন্ডার Ⓓ আয়তনিক ফ্লাস্ক **Ans Ⓒ**

11. আয়তনিক ফ্লাস্ক ব্যবহৃত হয় কোন কাজে?
Ⓐ মূল দ্রবণ তৈরিতে Ⓑ গুণগত বিশ্লেষণে
Ⓒ প্রমাণ দ্রবণ তৈরিতে Ⓓ পাতনে **Ans Ⓒ**

12. ভলিউমেট্রিক ফ্লাস্কের ব্যবহার কী?
Ⓐ তরলের আয়তন পরিমাপ করা Ⓑ তরলের ঘনমাত্রা পরিমাপ করা
Ⓒ নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরি করা Ⓓ অম্ল-ক্ষার টাইট্রেশন করা **Ans Ⓒ**

13. ট্রাইট্রেশনের সময় দ্রবণকে পাত্র হতে কনিকেল ফ্লাস্কে নিতে ব্যবহৃত হয়—
Ⓐ মেজারিং সিলিন্ডার Ⓑ ব্যুরেট Ⓒ পিপেট Ⓓ ড্রপার **Ans Ⓒ**

14. ট্রাইট্রেশন করতে নিম্নের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ শীতক Ⓑ গোলতলী ফ্লাস্ক
Ⓒ কনিকেল ফ্লাস্ক Ⓓ চেপ্টাতলী ফ্লাস্ক **Ans Ⓒ**

15. পিপেট কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
Ⓐ ট্রাইট্রেশন Ⓑ আয়তন পরিমাপ
Ⓒ ধারক হিসাবে Ⓓ ভর পরিমাপ **Ans Ⓑ**

16. প্রমাণ দ্রবণ প্রস্তুতিতে কোন গ্লাসসামগ্রী প্রয়োজন?
Ⓐ আয়তনিক ফ্লাস্ক Ⓑ বিকার Ⓒ পিপেট Ⓓ বুরেট **Ans Ⓐ**

17. ওয়াশ বোতলের কাচনল দুটি কত ডিগ্রি কোণে বাঁকানো থাকে?
Ⓐ 60° ও 120° Ⓑ 45° ও 135°
Ⓒ 50° ও 130° Ⓓ 55° ও 125° **Ans Ⓑ**

18. ল্যাবরেটরিতে কাচ যন্ত্রের সর্বোত্তম পরিষ্কারক হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ সাবান Ⓑ ডিটারজেন্ট Ⓒ ক্রোমিক এসিড Ⓓ সোডা **Ans Ⓒ**

19. ব্যুরেট পরিষ্কার করতে কোন পরিষ্কারকটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ডিটারজেন্ট Ⓑ Na_2CO_3 দ্রবণ
Ⓒ NaOH দ্রবণ Ⓓ ক্রোমিক এসিড **Ans Ⓓ**

20. ক্রোমিক এসিডের সাহায্যে কাচপাত্র/ব্যুরেট পরিষ্কার করার সময় কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘ
Ⓐ বিজারণ Ⓑ প্রতিস্থাপন Ⓒ প্রশমন Ⓓ জারণ **Ans**

21. ক্রোমিক এসিড কোনটি?
Ⓐ গাঢ় $K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4এর দ্রবণ
Ⓑ $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর দ্রবণ
Ⓒ $K_2Cr_2O_7$ ও লঘু H_2SO_4 এর দ্রবণ
Ⓓ $Na_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর দ্রবণ **Ans**

22. ক্লিনিং মিকশ্চার হলো–
Ⓐ $K_2Cr_2O_7$ ও HCl এর দ্রবণ Ⓑ $K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4এর দ্রবণ
Ⓒ $KMnO_4$ ও HCl এর দ্রবণ Ⓓ $KMnO_4$ ও H_2SO_4 এর দ্রবণ **Ans**

23. গ্লাস পরিষ্কারকরণে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ অ্যামোনিয়া দ্রবণ Ⓑ সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড
Ⓒ ফেনল Ⓓ ডিটারজেন্ট **Ans**

24. কাচের যন্ত্রপাতিকে ইথানল দিয়ে ধৌত করতে হয় কারণ এর দ্বারা-
Ⓐ অণুজীব দ্রবীভূত হয় Ⓑ দাগ মুছে যায়
Ⓒ ময়লা পরিষ্কার হয় Ⓓ কাচ স্বচ্ছ হয় **Ans**

25. ল্যাবরেটরিতে যখন এসিড, ক্ষার ও বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থ নিয়ে কাজ করা হ
তখন কোন ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত?
Ⓐ অ্যাপ্রোন পরা Ⓑ গগলস ব্যবহার করা
Ⓒ মাস্ক ব্যবহার করা Ⓓ গ্লাভস ব্যবহার করা **Ans**

26. দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য নিচের কোনটি অপরিহার্য?
Ⓐ বিকার Ⓑ টেস্ট টিউব Ⓒ পিপেট Ⓓ ফানেল **Ans**

27. কোন পদার্থ কাঁচের পাত্রকে ক্ষয় করে?
Ⓐ Aqua-regia Ⓑ H_3PO_4 Ⓒ HF Ⓓ HCl **Ans**

28. স্প্যাচুলা কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ আয়তন পরিমাপে Ⓑ ভর পরিমাপে
Ⓒ ঘনত্ব পরিমাপে Ⓓ তাপমাত্রা পরিমাপে **Ans**

29. ডাইক্লোরো মিথেন একটি–
Ⓐ জীবাণুনাশক Ⓑ পরিষ্কারক Ⓒ কীটনাশক Ⓓ হিমকারক **Ans**

30. 6.5 mL দ্রবণ মাপার জন্য কোনটি সঠিক যন্ত্র?
Ⓐ বুরেট Ⓑ পিপেট
Ⓒ মেজারিং সিলিন্ডার Ⓓ কোনিক্যাল ফ্লাস্ক **Ans**

31. ভলিউমেট্রিক ফ্লাস্ক এর সঠিক ব্যবহার করা হয় —।
Ⓐ তরলের আয়তন পরিমাপে
Ⓑ একটি নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরিতে
Ⓒ অম্ল ও ক্ষারের টাইট্রেশন কাজে
Ⓓ তরল পদার্থের পাতন কাজে
Ⓔ বিপজ্জনক তরল সংরক্ষণের কাজে **Ans**

32. নিচের কোন গ্লাস সামগ্রীটি 50 মিলি 0.1 N NaOH প্রস্তুতির জন্য যথার্থ?
Ⓐ একটি 50 মিলি পরিমাপক বিকার
Ⓑ একটি 50 মিলি পরিমাপক কনিকেল ফ্লাস্ক
Ⓒ একটি 50 মিলি পরিমাপক গ্লাস সিলিন্ডার
Ⓓ একটি 50 মিলি পরিমাপক আয়তনিক ফ্লাস্ক
Ⓔ এদের যে কোনোটি **Ans**

33. কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ নয়?
Ⓐ Na_2CO_3 Ⓑ NaOH
Ⓒ $K_2Cr_2O_7$ Ⓓ $H_2C_2O_4$ **Ans**

34. নিচের কোন যৌগটি দিয়ে প্রাথমিক প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করা যায়?
Ⓐ CH_3COOH Ⓑ HCl
Ⓒ $KMnO_4$ Ⓓ Na_2CO_3 **Ans**

CamScanner

PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

রসায়ন ১ম পত্র অধ্যায় ২

গুণগত রসায়ন

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

মূল কণিকা

মূল কণিকা : যে সকল নিরতিশয় ক্ষুদ্র কণিকা দ্বারা পরমাণু গঠিত তাদের পরমাণুর মূল কণিকা বলে।

মূল কণিকা প্রকারভেদ : মূল কণিকা ৩ প্রকার।

মূল কণিকা ৩ প্রকার	উদাহরণ
ক. স্থায়ী মূল কণিকা	(i) ইলেকট্রন (ii) প্রোটন (iii) নিউট্রন
খ. অস্থায়ী মূল কণিকা	(i) পাইওন (ii) মিউওন (iii) নিউট্রিনো (iv) অ্যান্টি-নিউট্রিনো (v) মেসন (vi) পজিট্রন (vii) বোসন (viii) গ্রাভিটন
গ. কম্পোজিট কণিকা	(i) ডিউটেরন কণা ($^2_1H^+$) (ii) আলফা কণিকা ($^4_2He^{2+}$)

ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য :

ক্র. নং	বৈশিষ্ট্য	ইলেকট্রন	প্রোটন	নিউট্রন
১	প্রতীক	$^0_{-1}e$ বা e^-	^1_1p বা p বা H^+	^1_0n বা n
২	প্রকৃত ভর	9.11×10^{-28} g $= 9.11 \times 10^{-31}$ kg	1.673×10^{-24} g $= 1.673 \times 10^{-27}$ kg	1.675×10^{-24} g $= 1.675 \times 10^{-27}$ kg
৩	আপেক্ষিক ভর	5.488×10^{-4} amu	1.007276 amu	1.008665 amu
৪	প্রোটনের তুলনায় ভর	$\frac{1}{1837}$	1	1
৫	প্রকৃত চার্জ (কুলম্ব)	-1.6×10^{-19} C $= -1.6 \times 10^{-20}$ emu $= -4.8 \times 10^{-10}$ esu	1.6×10^{-19} C $= 1.6 \times 10^{-20}$ emu $= 4.8 \times 10^{-10}$ esu	0
৬	প্রোটনের তুলনায় চার্জ	−1	+1	0
৭	অবস্থান	কক্ষপথ	নিউক্লিয়াস	নিউক্লিয়াস
৮	চার্জের প্রকৃতি	ঋণাত্মক	ধনাত্মক	নিরপেক্ষ

আইসোটোপ : একই মৌলের ভিন্ন ভরসংখ্যা বিশিষ্ট পরমাণুসমূহকে পরস্পরের আইসোটোপ বলে। এদের পারমাণবিক সংখ্যা একই কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন ভিন্ন হয়।

আইসোবার : যেসব পরমাণুর ভরসংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা ভিন্ন ভিন্ন হয় তাদেরকে পরস্পরের আইসোবার বলে। আইসোবারসমূহ ভিন্ন ভিন্ন মৌলের একই ভরবিশিষ্ট পরমাণু।

আইসোটোন : যেসব পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা সমান কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ও ভরসংখ্যা ভিন্ন ভিন্ন হয় তাদেরকে পরস্পরের আইসোটোন বলে। আইসোটোন ভিন্ন ভিন্ন মৌলের একই নিউট্রন সংখ্যাবিশিষ্ট পরমাণু।

আইসোমার : যেসব পরমাণুর নিউক্লিয়াসের পারমাণবিক সংখ্যা ও ভর সংখ্যা পরস্পর সমান কিন্তু তাদের অভ্যন্তরীণ গঠন, ত্রিমাত্রিক গঠন ও তেজস্ক্রিয় ধর্মের মধ্যে বৈসাদৃশ্য রয়েছে তাদেরকে পরস্পরের আইসোমার বলে।

Carbon-14 dating : উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহের ধ্বংসাবশেষ থেকে তেজস্ক্রিয় কার্বন (C-14) এর তেজস্ক্রিয়তা মেপে এর বয়স নির্ধারণ করার পদ্ধতিকে C-14 dating বলা হয়।

আলফা (α), বিটা (β) ও গামা (γ) রশ্মির তুলনামূলক পার্থক্য :

বৈশিষ্ট্য	α-রশ্মি	β-রশ্মি	γ-রশ্মি
সংজ্ঞা	হিলিয়াম পরমাণুর নিউক্লিয়াস	ইলেকট্রন কণার প্রবাহ	তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ
প্রতীক	$^4_2He^{2+}, ^4_2\alpha$	$^0_{-1}e$	$^0_0\gamma, \gamma$
আপেক্ষিক চার্জ	+2	−1	0
আপেক্ষিক ভর	4 একক	0	0
ভেদন ক্ষমতা	1 গুণ হলে	1000 গুণ	10000 গুণ
আয়নীকরণ ক্ষমতা	সবচেয়ে বেশি	α-কণা অপেক্ষা কম	সবচেয়ে কম

চিকিৎসা বিজ্ঞানে আইসোটোপের ব্যবহার :

আইসোটোপের সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার	আইসোটোপের সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার
$^{60}_{27}Co$	ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করা	Na-24	রক্তসঞ্চালন গবেষণা
$^{44}_{22}Ti$	রক্তস্রোতে মিশ্রিত করে শরীরে রক্তের পরিমাণ নির্ণয়	Tc-99	মস্তিষ্কের টিউমারের স্থান নির্ধারণ
$^{131}_{53}I$	টিউমার এর অবস্থান ও আয়তন এবং থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধি জনিত চিকিৎসা	Cs-137	মৃত্তিকা বিনষ্ট ও ধ্বংসের উৎস নির্ধারক
$^{32}_{15}P$	রক্তস্বল্পতা রোগের চিকিৎসা	Ni-63	ক্যামেরা ও প্লাজমা প্রদর্শনীতে 'লাইট সেন্সর' হিসাবে
Ra-226	ক্যান্সার নির্ধারণ	U-238	পাথরের বয়স নির্ণয়
P-32 & C-14	DNA ও RNA এর গঠন পর্যালোচনা	^{238}U	হার্টে পেসমেকার বসাতে।
Fe-59 & Fe-55	আয়রণ পরিশোষণ গবেষণা (অন্ত্রে)	^{32}P	রক্তের লিউকোমিয়া রোগের চিকিৎসায়।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

পরমাণুর মডেল

- **রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল :** 1911 সালে বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড তাঁর α- কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা করে পরমাণুর গঠন সম্পর্কে নিজস্ব মতবাদ উপস্থাপন করেন। নিউক্লিয়ার এটম মডেল, সোলার সিস্টেম এটম মডেলও বলা হয়। এই মডেলের ভিত্তি ক্লাসিক্যাল মেকানিক্স বা চিরায়ত বলবিদ্যা বা নিউটনীয়ান বলবিদ্যা।
- **প্রস্তাবসমূহ :**
- পরমাণুর কেন্দ্রস্থলে অত্যন্ত ক্ষুদ্র পরিসরে ধনাত্মক চার্জযুক্ত একটি বস্তুকণা আছে। একে নিউক্লিয়াস বলে।
- পরমাণুর প্রায় সবটুকু ভর এর নিউক্লিয়াসে পুঞ্জীভূত থাকে।
- সৌরমণ্ডলে সূর্যের চারদিকে আবর্তনীয় গ্রহসমূহের মতো পরমাণুতে নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে কক্ষপথে কতকগুলো ঋণাত্মক কণিকা সর্বদা ঘূর্ণায়মান। এদের ইলেকট্রন বলে।
- নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক চার্জের সংখ্যা এবং কক্ষপথে পরিক্রমণশীল ঋণাত্মক চার্জযুক্ত ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান। এ কারণে সামগ্রিকভাবে সকল পরমাণু নিরপেক্ষ হয়।
- **সীমাবদ্ধতাসমূহ :**
  - চার্জ সম্পর্কিত ত্রুটি।
  - ম্যাক্সওয়েলের তত্ত্বভিত্তিক ত্রুটি।
  - ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কীভাবে পরিভ্রমণ করে তার উল্লেখ নেই।
  - H পরমাণুর পারমাণবিক বর্ণালি সৃষ্টির যথার্থ ব্যাখ্যা দেয়া হয়নি।
  - ইলেকট্রনের কক্ষপথের আকারভিত্তিক ত্রুটি।
  - একাধিক ইলেকট্রন সম্পর্কিত ব্যাখ্যা দেওয়া হয়নি।
- **বোর পরমাণু মডেলের প্রস্তাবসমূহ :**
- **শক্তিস্তর সম্পর্কিত প্রস্তাব :** পরমাণুর নিউক্লিয়াসের বাইরে কতগুলো নির্দিষ্ট কোয়ান্টাম শক্তিসম্পন্ন স্থির কক্ষপথ বা শক্তিস্তর আছে, যেগুলোর মধ্য দিয়ে আবর্তনকালে ইলেকট্রনগুলো কোনরূপ শক্তির শোষণ বা বিকিরণ করে না। যে শক্তিস্তর নিউক্লিয়াস থেকে যত বেশি দূরে তার শক্তি তত অধিক।
- **কৌণিক ভরবেগ সম্পর্কিত প্রস্তাব** একটি নির্দিষ্ট শক্তিস্তরে পরিক্রমণরত ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ নির্দিষ্ট এবং তা $\frac{h}{2\pi}$ এর গুণিতক। অর্থাৎ কৌণিক ভরবেগ $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ এখানে, m = ইলেকট্রনের ভর, v = ইলেকট্রনের গতিবেগ, r = শক্তিস্তরের ব্যাসার্ধ, n = 1, 2, 3 প্রভৃতি শক্তিস্তর প্রকাশ করে। h = প্লাঙ্কের ধ্রুবক।
- **শক্তির বিকিরণ সম্পর্কিত প্রস্তাব** যদি একটি ইলেকট্রন এক শক্তিস্তর হতে অন্য শক্তিস্তরে লাফিয়ে পড়ে বা স্থানান্তরিত হয় তবে শক্তি শোষণ বা বিকিরণ ঘটে। শক্তি শোষণের ফলে কালো বর্ণের শোষণ বর্ণালি সৃষ্টি হয়। শক্তির বিকিরণের ফলে উজ্জ্বল বর্ণের বিচ্ছুরণ বর্ণালি সৃষ্টি হয়।
- **বোর পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা :**
  - জিম্যান ও স্টার্ক প্রভাব সম্পর্কে কিছু বলা হয়নি।
  - পরমাণুর ত্রিমাত্রিক কাঠামোর ধারণা পাওয়া যায় না।
  - কৌণিক ভরবেগের মানের কারণ ব্যাখ্যা করা হয়নি।
  - একাধিক ইলেকট্রনবিশিষ্ট পরমাণুর বর্ণালি ব্যাখ্যা করা যায় না।
  - বর্ণালির সূক্ষ্ম রেখার উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা করতে পারে না।
  - ইলেকট্রনের অবস্থান ও ভরবেগ অনিশ্চয়তা নীতি অনুযায়ী একসঙ্গে নির্ণয় করা যায় না।
- **পারমাণবিক সংখ্যা :** কোন মৌলের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসে যতটি প্রোটন থাকে, সেই সংখ্যাকে এ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা/প্রোটন সংখ্যা বলে।
- **পারমাণবিক ভর সংখ্যা :** কোন মৌলের পরমাণুর প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাকে নিউক্লিয়ন সংখ্যা/পারমাণবিক ভর সংখ্যা বলে।
- **জিম্যান প্রভাব :** বিজ্ঞানী জিম্যান লক্ষ্য করেন বাহ্যিক চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে প্রতিটি পারমাণবিক বর্ণালী রেখা একাধিক রেখায় বিভক্ত হয়ে পড়ে। চুম্বকক্ষেত্রের মান যত বৃদ্ধি করা হয়। রেখার বিভক্তিকরণের পরিমাণ ততই বৃদ্ধি পায়।
- **স্টার্ক প্রভাব :** বিজ্ঞানী স্টার্ক লক্ষ্য করেন পারমাণবিক বর্ণালীর উপর বাহ্যিক বিদ্যুৎ ক্ষেত্রের প্রভাব আছে। বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের প্রভাবে পারমাণবিক স্তরগুলো বিভক্ত হয়ে যায় এবং জটিল বর্ণালীর সৃষ্টি হয়।

কোয়ান্টাম সংখ্যা ও ইলেকট্রন বিন্যাস

- **কোয়ান্টাম সংখ্যা :** পরমাণুর যেকোনো সুনির্দিষ্ট ইলেকট্রন কোন শক্তি স্তরে অবস্থান করে, শক্তিস্তরের আকার, শক্তিস্তরের কক্ষপথের ত্রিমাত্রিক দিকবিন্যাস ও ইলেকট্রন নিজ অক্ষের চারিদিকে ঘড়ির কাটার দিকে না বিপরীত দিকে আবর্তন করে এর প্রকাশের সংখ্যাকে কোয়ান্টাম সংখ্যা বলা হয়।
- **কোয়ান্টাম সংখ্যার মান ও তাৎপর্য :**

কোয়ান্টাম সংখ্যা	প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n)	সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা (l)	চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা (m)	ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা (s)
মান	n = 1, 2, 3 ইত্যাদি	0 থেকে (n–1) পর্যন্ত	0 সহ $\pm l$	m-এর প্রতি মানের জন্য +1/2 ও –1/2
তাৎপর্য	শক্তিস্তরের আকার প্রকাশ করে।	উপশক্তি স্তরের আকৃতি প্রকাশ করে।	অরবিটালের দিক নির্দেশ করে	ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে
আবিষ্কারক	বোর	সামারফিল্ড	জিম্যান	উলেনবেক ও গুল্ড স্মিথ
প্রয়োজনীয়তা	H পরমাণুর বর্ণালির প্রধান বর্ণালি রেখা ব্যাখ্যা করার জন্য।	পরমাণুর বর্ণালিতে সৃষ্ট সূক্ষ্ম রেখার উৎপত্তি বোঝানোর জন্য।	চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে বর্ণালির সূক্ষ্ম রেখায় বিভক্ত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যার জন্য	পরমাণুর চুম্বক ধর্ম ব্যাখ্যার জন্য।

- **কোয়ান্টাম সংখ্যার ক্ষেত্রে যেকোনো সেট অনুমোদনযোগ্য হওয়ার শর্তসমূহ :**
  - n ও l এর মান কখনো সমান হয় না।
  - m ও l মান সমান হতে পারে।
  - s এর মান $+\frac{1}{2}$ অথবা $-\frac{1}{2}$ হয়।
  - l এর মান n এর মানের চেয়ে সবসময় ছোট হবে।
  - m এর মান কখনো l এর মান থেকে বড় হতে পারে না।

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

আউফবাউ নীতি : পরমাণুতে বিদ্যমান ইলেকট্রনগুলো প্রথমে নিম্নতম শক্তিস্তরের অরবিটাল পূর্ণ করবে এবং পরে ক্রমান্বয়ে উচ্চতর শক্তিস্তরে অরবিটালে ইলেকট্রন প্রবেশ করবে।

হুন্ডের নীতি : সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটালগুলোতে ইলেকট্রনের প্রবেশের সময় যতক্ষণ পর্যন্ত অরবিটাল খালি থাকবে ততক্ষণ পর্যন্ত ইলেকট্রনগুলো অযুগ্মভাবে অরবিটালে প্রবেশ করবে এবং এ অযুগ্ম ইলেকট্রনগুলোর স্পিন একমুখী হবে।

হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি : গতিশীল ইলেকট্রনের কণা ও তরঙ্গ উভয় ধর্ম থাকায় হাইজেনবার্গ গাণিতিকভাবে প্রমাণ করেন যে, যদি কোন গতিশীল কণার অবস্থান নির্ভুলভাবে নির্ণয় করা যায়, তখন এর ভরবেগ নির্ণয় অনিশ্চিত হয়ে পড়ে। আবার ঐ কণার ভরবেগ নির্ভুলভাবে নির্ণয় করা সম্ভব হলে, তখন এর অবস্থান নির্ণয় অনিশ্চিত হয়ে পড়ে।

ইলেকট্রনের দ্বৈত প্রকৃতি : 1924 সালে ফরাসি বিজ্ঞানী ডি. ব্রগলি ঘোষণা করেন যে, ইলেকট্রনের 'কণা' এবং 'তরঙ্গ' উভয় ধরনের ধর্মই রয়েছে। বৃত্তাকার পথে এটি তরঙ্গায়িত হয়।

পর্যায় সারণিতে অবস্থিত বিভিন্ন মৌলের ব্যতিক্রমী ইলেকট্রন বিন্যাস :

ক্র. নং	মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস	ক্র. নং	মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস
১	ক্রোমিয়াম Cr (24) → $[Ar]3d^5 4s^1$	৭	রোডিয়াম Rh (45) → $[Kr]4d^8 5s^1$
২	কপার Cu (29) → $[Ar]3d^{10} 4s^1$	৮	প্যালাডিয়াম Pd (46) → $[Kr]4d^{10} 5s^0$
৩	নিওবিয়াম Nb (41) → $[Kr]4d^4 5s^1$	৯	সিলভার Ag (47) → $[Kr]4d^{10} 5s^1$
৪	মলিবডেনাম Mo (42) → $[Kr]4d^5 5s^1$	১০	ল্যান্থেনাম La (57) → $[Xe]5d^1 6s^2$
৫	টেকনেসিয়াম Tc (43) → $[Kr]4d^6 5s^1$	১১	প্লাটিনাম Pt (78) → $[Xe]\ 4f^{14} 5d^9 6s^1$
৬	রুথেনিয়াম Ru (44) → $[Kr]4d^7 5s^1$	১২	গোল্ড Au (79) → $[Xe]\ 4f^{14} 5d^{10} 6s^1$

বর্ণালিমিতি

বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও ব্যবহার-

তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ	তরঙ্গদৈর্ঘ্য	গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার
মহাজাগতিক রশ্মি	< 0.00005 nm	
γ-রশ্মি	0.0005 - 0.10 nm	দেহ অভ্যন্তরে ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংসে এবং খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণে অণুজীব ধ্বংসে ব্যবহৃত হয়।
X-রশ্মি	0.1 - 10 nm	চিকিৎসাবিজ্ঞানে, শরীরের অভ্যন্তরে হাড়ের প্রতিচ্ছবি নিরূপণে।
অতিবেগুনি রশ্মি	10 nm - 380 nm	জাল টাকা, পাসপোর্ট সনাক্তকরণে ও গবেষণায়।
দৃশ্যমান আলো	380 - 780 nm	দেখা, বিশ্লেষণী রসায়নে পদার্থের পরিমাণ নির্ণয়।
অবলোহিত রশ্মি	780 nm – 1mm	রিমোট কন্ট্রোল, ফিজিও থেরাপি, অপটিক্যাল ফাইবারের মাধ্যমে যোগাযোগ প্রযুক্তিতে।
মাইক্রোওয়েভ	1 mm – 1 m	রান্না, মোবাইল ফোনের মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদান।
রেডিও ও টেলিভিশন	1 mm – 10 km	টিভি, সিগনাল, MRI

চিকিৎসাক্ষেত্রে IR রশ্মির ব্যবহার

- ব্রেস্ট ক্যান্সার শনাক্তকরণে।
- স্নায়ু ও পেশির শৈথিলতা সম্পর্কিত রোগ নির্ণয়ে।
- মস্তিষ্কের রোগ নির্ণয়ে।
- থাইরয়েড গ্রন্থির টিউমার নির্ণয়ে।
- হৃদস্পন্দন সংখ্যা ঠিক রাখতে।
- IR থেরাপি রক্তের সঞ্চালন ও পরিবহন নিয়ন্ত্রণ করে।
- IR থেরাপি ক্ষতিগ্রস্ত টিস্যুতে অক্সিজেন সরবরাহ করে।
- রক্তের চাপ নিয়ন্ত্রিত রাখতে।
- রক্তের গাঢ়ত্ব বজায় রাখতে।
- হাড় ভাঙা বা জোড়া স্থানে প্রশান্তির জন্য।

দ্রাব্যতা নীতি ও আয়ন শনাক্তকরণ

দ্রাব্যতা গুণফল : নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো স্বল্প দ্রবণীয় লবণের সম্পৃক্ত দ্রবণে তার উপাদান আয়নসমূহের ঘনমাত্রার সর্বোচ্চ গুণফলকে লবণটির দ্রাব্যতা গুণফল বলে।

দ্রাব্যতা নীতি : সম আয়নের প্রভাবে লবণের দ্রাব্যতা হ্রাস পায়; কিন্তু দ্রাব্যতা গুণফল ধ্রুব থাকে।

যৌগের দ্রাব্যতা : নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 100 গ্রাম দ্রাবককে সম্পৃক্ত দ্রবণে পরিণত করতে কোন দ্রবের যত গ্রাম দ্রবীভূত করতে হয় দ্রবের সে ভর প্রকাশক সংখ্যাই দ্রাব্যতা।

মোলার ঘনমাত্রার গুণফল ও দ্রাব্যতার গুণফলের মধ্যে সম্পর্ক :

AB যৌগের ক্ষেত্রে	AB_2 বা A_2B যৌগের ক্ষেত্রে	AB_3 যৌগের ক্ষেত্রে	A_3B_2 যৌগের ক্ষেত্রে
$K_{sp} = S^2$	$K_{sp} = 4S^3$	$K_{sp} = 27S^4$	$K_{sp} = 108S^5$
উদাহরণ : $AgCl$, $BaSO_4$, $AgBr$, $CaSO_4$, CuS, ZnS, $PbSO_4$, AgI ইত্যাদি।	উদাহরণ : PbI_2, Ag_2CrO_4, CaF_2, $PbCl_2$, $Mg(OH)_2$ ইত্যাদি।	উদাহরণ : $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$ ইত্যাদি।	উদাহরণ : As_2S_3, $Ca_3(PO_4)_2$ ইত্যাদি।

কোন তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণে যদি :

শর্ত	অধঃক্ষেপ	দ্রবণের নাম	দ্রাব্যতা নীতি
$K_{ip} > K_{sp}$	পড়বে	অতিপৃক্ত দ্রবণ (Super saturated) দ্রবণ থেকে দ্রব অধঃক্ষিপ্ত হয়	আয়নিক গুণফল (K_{ip}), দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) বেশি হলে পদার্থটি অধঃক্ষিপ্ত হবে।
$K_{ip} < K_{sp}$	পড়বে না	অসম্পৃক্ত দ্রবণ (Unsaturated)	আয়নিক গুণফল (K_{ip}), দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) কম হলে দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে।
$K_{ip} = K_{sp}$	সাম্যাবস্থা	সম্পৃক্ত দ্রবণ (Saturated)	আয়নিক গুণফল (K_{ip}) দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) সমান হলে দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS
CamScanner

■ **লবণে ক্ষারীয় মূলকের সিক্ত পরীক্ষা :**

ক্র. নং	আয়ন	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
১	Cu^{2+}	NH_4OH	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$ টেট্রাঅ্যামমিন কপার (II) সালফেট	প্রথমে হালকা নীল অধঃক্ষেপ ও পরে গাঢ় নীল দ্রবণ
		$K_4[Fe(CN)_6]$ পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$Cu_2[Fe(CN)_6]$ কপার ফেরোসায়ানাইড	লালচে বাদামি অধঃক্ষেপ
		KI	CuI	সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে তবে দ্রবণটির বর্ণ গাঢ় বাদামি হয়।
২	Fe^{2+}	NH_4OH	$Fe(OH)_2$	সবুজ অধঃক্ষেপ
		$K_3[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইড	$KFe[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরাস ফেরিসায়ানাইড	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
		$K_4[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$Fe_2[Fe(CN)_6]$ ফেরাস ফেরোসায়ানাইড	হালকা নীল অধঃক্ষেপ
৩	Fe^{3+}	NH_4OH	$Fe(OH)_3$ ফেরিক হাইড্রক্সাইড	বাদামি অধঃক্ষেপ
		$K_3[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইড	$Fe[Fe(CN)_6]$ ফেরিক ফেরিসায়ানাইড	বাদামি দ্রবণ
		$K_4[Fe(CN)_6]$ পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ ফেরিক ফেরোসায়ানাইড	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
		NH_4CNS অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট	$Fe(CNS)_3$	রক্ত লাল বর্ণের দ্রবণ
৪	Al^{3+}	NH_4OH	$Al(OH)_3$	সাদা জেলীর মত অধঃক্ষেপ
৫	Zn^{2+}	NH_4OH	$Na_2Zn(OH)_4$ সোডিয়াম জিংকেট	সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ
		$K_4[Fe(CN)_6]$	$Zn_2[Fe(CN)_6]$ জিংক ফেরোসায়ানাইড	সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ
৬	Ca^{2+}	NH_4OH	$Ca^{2+}(aq) + 2NH_4OH(aq) \rightarrow Ca(OH)_2(s) + 2NH_4^+(aq)$	সাদা বর্ণের সূক্ষ্ম গুঁড়ার অধঃক্ষেপ
		O=C–ONH₄ / | / O=C–ONH₄ অ্যামোনিয়াম অক্সালেট	O=C–O, O=C–O >Ca ক্যালসিয়াম অক্সালেট	সাদা অধঃক্ষেপ
৭	Na^+	$K_2H_2Sb_2O_7$ পটাসিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট	$Na_2H_2Sb_2O_7$ সোডিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট	সাদা অধঃক্ষেপ
৮	NH_4^+	$K_2[HgI_4]$ পটাসিয়াম টেট্রাআয়োডো মারকিউরেট (II)	$NH_2Hg_2I_3$ অ্যামিনো মারকিউরিক আয়োডাইড	বাদামি অধঃক্ষেপ
৯	K^+	$Na_3[Cl(NO_2)_6]$	$K_3[Cl(NO_2)_6]$	হলুদ অধঃক্ষেপ
১০	Ba^{2+}	K_2CrO_4	$BaCrO_4$	হলুদ অধঃক্ষেপ

■ **লবণে অম্লীয় মূলকের সিক্ত পরীক্ষা :**

আয়ন	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
Cl^-	$AgNO_3$	$AgCl$	সাদা অধঃক্ষেপ
	$(CH_3COO)_2Pb$	$PbCl_2$	সাদা অধঃক্ষেপ
SO_4^{2-}	$Ba(NO_3)_2$	$BaSO_4$	সাদা অধঃক্ষেপ
	$(CH_3COO)_2Pb$	$PbSO_4$	সাদা অধঃক্ষেপ
CO_3^{2-}	$(CH_3COO)_2Pb$	$PbCO_3$	সাদা অধঃক্ষেপ
NO_3^-	সদ্য প্রস্তুতকৃত $FeSO_4$ + গাঢ় H_2SO_4	$[Fe(H_2O)_5(NO)]^{2+}$	বাদামি বলয় (রিং এর মতো)
S^{2-}	সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইড $Na_2[Fe(CN)_5NO]$	$Na_4[Fe(NOS)(CN)_5]$	গোলাপি বা বেগুনি বর্ণ

■ **হ্যালাইডসমূহ শনাক্তকরণ :**

বিকারক	ক্লোরাইড (Cl^-)	ব্রোমাইড (Br^-)	আয়োডাইড (I^-)
মূল দ্রবণ + $AgNO_3$	AgCl	AgBr	AgI
অধঃক্ষেপ	সাদা অধঃক্ষেপ	হালকা হলুদ অধঃক্ষেপ	গাঢ় হলুদ অধঃক্ষেপ
দ্রাব্যতা	NH_4OH এ দ্রবণীয়	NH_4OH এ আংশিক দ্রবণীয়	NH_4OH এ অদ্রবণীয়

CS CamScanner

বিশোধন পদ্ধতিসমূহ

কঠিন এবং তরল যৌগের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড :

- কঠিন যৌগের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড : i. স্থির গলনাঙ্ক ii. স্থির প্রতিসরাঙ্ক iii. স্ফটিকের নির্দিষ্ট গঠন বা স্ফটিকাকৃতি iv. আপেক্ষিক গুরুত্বের নির্দিষ্ট মান।
- তরল যৌগের বিশুদ্ধতার মানদণ্ড : i. স্থির স্ফুটনাঙ্ক ii. ঘনত্বের নির্দিষ্ট মান iii. স্থির প্রতিসরাঙ্ক।

কঠিন এবং তরল যৌগের বিশোধন প্রণালি :

- কঠিন যৌগের বিশোধন প্রণালি : i. পরিস্রাবণ ii. কেলাসন iii. আংশিক কেলাসন iv. ঊর্ধ্বপাতন v. দ্রাবক নিষ্কাশন vi. ক্রোম্যাটোগ্রাফি
- তরল যৌগের বিশোধন প্রণালি : i. পাতন ii. আংশিক পাতন iii. নিম্নচাপ পাতন iv. বাষ্প পাতন v. সমস্ফুটন পাতন vi. দ্রাবক নিষ্কাশন vii. রাসায়নিক প্রণালি।

কেলাসন : যে পৃথকীকরণ প্রক্রিয়ায় অবিশুদ্ধ নমুনা থেকে কোনো কঠিন পদার্থকে উপযুক্ত দ্রাবকে দ্রবীভূত করে ভেজাল অপসারণ করার মাধ্যমে কেলাস আকারে পৃথক করা হয় তাকে কেলাসন বলে। উদাহরণ : গ্লুকোজ ও বেনজোয়িক এসিডের মিশ্রণে পানি যোগ করে গ্লুকোজের দ্রবণ তৈরি করা হয়। পরিস্রাবণ দ্বারা অদ্রবণীয় বেনজায়িক এসিড পৃথক করে দ্রবণ থেকে বিশুদ্ধ গ্লুকোজ কেলাসিত করা হয়।

আংশিক কেলাসন এবং এর ব্যবহার : একই দ্রাবকে বিভিন্ন দ্রাব্যতা বিশিষ্ট দুই বা ততোধিক কঠিন পদার্থের সম্পৃক্ত দ্রবণ থেকে মিশ্রণের উপাদানগুলোর দ্রাব্যতার পার্থক্যের উপর ভিত্তি করে প্রত্যেকটি পদার্থকে কেলাসিত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে আংশিক কেলাসন বলে। পানি, অ্যালকোহল, ইথার, প্রোপানোন, বেনজিন ইত্যাদি বিভিন্ন দ্রাবক এ প্রক্রিয়ায় ব্যবহার করা হয়। ব্যবহার : চিনি শিল্প-কারখানায় জলীয় দ্রবণ থেকে চিনিকে কেলাসন প্রক্রিয়ার সাহায্যে অপদ্রব্য থেকে পৃথক করা হয়।

পাতন (distillation) : যে পদ্ধতিতে কোনো তরলকে উত্তাপে বাষ্পীভূত করে ঐ বাষ্পকে শীতল করে বিশুদ্ধ তরলে পরিণত করা হয় তাকে পাতন বলে।

আংশিক পাতন : কাছাকাছি স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট (পার্থক্য $< 20°C$) দুই বা ততোধিক তরলের মিশ্রণ থেকে মিশ্রণের উপাদানসমূহ পৃথকীকরণের জন্য অংশ কলাম বিশিষ্ট একটি পাতন ফ্লাস্কে মিশ্রণটি নেওয়া হয়। অতঃপর পাতন ফ্লাস্কে তাপ প্রয়োগ করে উপাদানগুলোকে তাদের নিজ নিজ স্ফুটনাঙ্কে পাতিত করে পৃথক করার প্রণালিকে আংশিক পাতন বলে।

সমস্ফুটন মিশ্রণ (Azeotropic mixture) : কিছু কিছু তরল-তরল মিশ্রণের উপাদানগুলোকে একটি নির্দিষ্ট সংযুক্তিতে আংশিক পাতন প্রণালীতে পৃথক করা যায় না। এ ধরনের তরল-তরল মিশ্রণ থেকে উত্তাপে বাষ্প সৃষ্টি করলে বাষ্পের উপাদানগুলো নির্দিষ্ট এবং তরল মিশ্রণে উপাদানগুলোর সংযুক্তি একই থাকে। এ ধরনের তরল-তরল মিশ্রণে উপাদানগুলো নির্দিষ্ট সংযুক্তিতে তাদের নিজ নিজ স্ফুটনাঙ্কের না ফুটে অন্য একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ তরলের ন্যায় ফুটতে থাকে। এক্ষেত্রে সর্বদা তরলের সংযুক্তি এবং বাষ্পের সংযুক্তি একই থাকে। এ ধরনের মিশ্রণকে সমস্ফুটন মিশ্রণ বলে। সমস্ফুটন মিশ্রণের স্ফুটনাঙ্ক উপাদাগুলোর নিজ নিজ স্ফুটনাঙ্ক অপেক্ষা কম বা বেশি হতে পারে।

উদাহরণ : ইথানল এবং পানির স্ফুটনাঙ্ক যথাক্রমে 78.3°C এবং 100°C। 95.6% ইথানল এবং 4.4% পানির মিশ্রণের স্ফুটনাঙ্ক 78.15°C; সুতরাং এটি একটি সমস্ফুটন মিশ্রণ।

পরিস্রাবণ : ফিল্টার পেপারের সাহায্যে দ্রবণকে পৃথক করে যে পরিষ্কার দ্রবণ পাওয়া যায় সেই প্রক্রিয়াকে পরিস্রাবণ বলে।

দ্রাবক নিষ্কাশন : কোনো জৈব যৌগকে এর জলীয় দ্রবণ অথবা অন্য কোনো মিশ্রিত অবস্থা থেকে একটি উপযুক্ত দ্রাবকে দ্রবীভূত করে পৃথক করার পদ্ধতিকে দ্রাবক নিষ্কাশন বলে। দ্রাবক নিষ্কাশনের জন্য ব্যবহৃত দ্রাবক হলো অধিক উদ্বায়ী ডাইইথাইল ইথার (b.p = 35°C)। এছাড়া বেনজিন, টলুইন, n-হেক্সেন, ক্লোরোফরম ও ডাইক্লোরো মিথেন ব্যবহৃত হয়।

নার্নস্টের বণ্টন নীতি এবং বণ্টন সহগ : স্থির তাপমাত্রায় দুটি পরস্পর অমিশ্রনীয় দ্রাবকের মধ্যে পৃথক দ্রাব্যতা বিশিষ্ট কোনো দ্রব যোগ করে ঝাঁকালে ঐ দ্রবটি উভয় দ্রাবকে এমনভাবে বণ্টিত বা দ্রবীভূত হয় যেন উভয় দ্রাবকে দ্রবের ঘনমাত্রার অনুপাত স্থির থাকে। তখন উভয় দ্রাবকে দ্রবটির বিয়োজন বা সংযোজন ঘটবে না।

R_f : পেপার ক্রোমেটোগ্রাফিতে উপাদান কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব ও দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্বের অনুপাতকে R_f দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

গুণগত বিশ্লেষণ : যে বিশ্লেষন প্রক্রিয়ায় কোন রাসায়নিক পদার্থের উপাদান মৌল, মূলক এবং মিশ্র পদার্থের উপাদান যৌগের উপস্থিতি প্রয়োজনীয় বিক্রিয়ক বা বিকারকের সাথে বিক্রিয়ায় বিশেষ বর্ণযুক্ত যৌগের দ্রবণ বা অধঃক্ষেপ সৃষ্টির মাধ্যমে শনাক্ত করা হয়, তাকে গুণগত বিশ্লেষণ বা আঙ্গিক বিশ্লেষণ বলে।

ক্রোমাটোগ্রাফি : উদ্ভিদের রঙিন বস্তুকে বা বিভিন্ন জৈব যৌগকে একটি স্থির মাধ্যমে শোষণ করে ওপর সচল মাধ্যমে দ্রবীভূত হওয়ার প্রবণতা বা বণ্টন সহগভিত্তিক পৃথক করার প্রক্রিয়াকে ক্রোমাটোগ্রাফি বলে।

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- ইলেকট্রনকে বলা হয়– **কক্ষপথে সঞ্চারণশীল ঋণাত্মক কণা।**
- প্রোটনকে বলা হয়– **মৌলের পরিচিতি নির্ধারক।**
- নিউট্রনকে বলা হয়– **নিরপেক্ষতার রূপকার।**
- ইলেকট্রন সংখ্যা সমান হলে– **আইসোইলেকট্রনিক।**
- α-কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষায় ব্যবহার করা হয়– **ZnS**
- প্রত্যেক পরমাণুর কেন্দ্র গঠিত– **ধনাত্মক চার্জযুক্ত নিউক্লিয়াস দ্বারা**
- পরমাণু সামগ্রিকভাবে– **চার্জ নিরপেক্ষ।**
- Fe^{2+} এবং Co^{3+} পরস্পরের– **আইসো ইলেকট্রনিক।**
- Cr (24) এবং Cu(29) এর ইলেকট্রন বিন্যাসে– **সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম দেখা যায়।**
- 2d এবং 3f অরবিটাল– **সম্ভব নয়।**
- 3d ও 4p অরবিটালের মধ্যে– **3d তে ইলেকট্রন আগে প্রবেশ করবে।**
- K এর 19 তম ইলেকট্রনটি– **4s অরবিটালে যায়।**
- p উপশক্তিস্তরে থাকতে পারে সর্বোচ্চ– **৬টি ইলেকট্রন**
- d-অরবিটালের সংখ্যা– **৫টি।**
- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম কিন্তু বিকিরণ সবচেয়ে বেশি– **মহাজাগতিক রশ্মির।**
- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি কিন্তু বিকিরণ সবচেয়ে কম– **রেডিও ও টেলিভিশনের।**
- দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সীমা– **380 nm - 780 nm.**
- অবলোহিত বা IR-রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য– **($780 - 10^6$) nm**
- তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি কিন্তু বিকিরণ সবচেয়ে কম– **লাল রঙের।**
- MRI এর পুরো নাম– **Magnetic Resonance Imaging**
- DOT এর পুরো নাম– **Diffuse Optical Tomography**
- মাইক্রোওয়েভস অঞ্চলের পরিসর– **($10^6 - 10^9$) nm**
- অতিবেগুনি বা UV-রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য– **(10 - 380) nm**
- রঞ্জন রশ্মি বা X-ray এ পরিসর– **($10^{-3} - 10$) nm**
- near-IR এর তরঙ্গদৈর্ঘ্যর পরিসর– **(750 - 2500) nm**

CS CamScanner

- far-IR এর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিসর– $(5600 - 10^6)$ nm
- NMR হলো– **নিউক্লিয়ার চৌম্বকীয় অনুরণন। (Nuclear Magnetic resonarece)**
- শিখা পরীক্ষায় ব্যবহার করা হয়– **গাঢ় HCl এসিড**
- 25°C তাপমাত্রায় NaCl এর দ্রাব্যতা– **36**
- $CaCO_3$ এর দ্রাব্যতা গুণফল– **8.7×10^{-9}**
- 25°C তাপমাত্রায় $Zn(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণফলN1×10^{-17}
- কক্ষ তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর দ্রাব্যতা গুণফল– **1.1×10^{-10}**
- তাপমাত্রার সাথে পরিবর্তিত হয়– **পানির আয়নিক গুণফল** ।
- সমআয়ন প্রভাবের ফলে– **দ্রাব্যতা হ্রাস পায়।**
- কেলাসযুক্ত পানির দ্রাব্যতা তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে এক পর্যায়ে– **বৃদ্ধি না পেয়ে হ্রাস পায়।**
- 25°C তাপমাত্রায় KNO_3 এর দ্রাব্যতা– **31.6**
- সালফেট আয়ন শনাক্তকরণের জন্য ব্যবহৃত হয়– **বেরিয়াম নাইট্রেট**
- 25°C তাপমাত্রায় $Zn(OH)_2$ এর দ্রাব্যতা গুণফল– 1×10^{-17}
- কক্ষ তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর দ্রাব্যতা গুণফল– **1.1×10^{-10}**
- ক্ষার ধাতুর কার্বনেট ও Ca, Mg, Ba এবং Fe এর বাইকার্বনেটগুলো– **পানিতে দ্রবণীয়।**
- CuCl ও CuBr এবং HgCl ছাড়া অন্যান্য ক্লোরাইড লবণ– **পানিতে দ্রবণীয়।**
- Ag, Ca, Ba এবং Pb ধাতু ছাড়া অন্যান্য ধাতুর সালফেট লবণ– **পানিতে দ্রবণীয়।**
- বিভিন্ন ধাতুর নাইট্রেট লবণ– **পানিতে দ্রবণীয়।**
- পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইডের সংকেত– **$K_4[Fe(CN)_6]$**
- পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইডের সংকেত– **$K_3[Fe(CN)_6]$**
- অ্যামোনিয়াম অক্সালেট এর সংকেত– **$(NH_4)_2C_2O_4$**
- পটাসিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট এর সংকেত– **$K_2H_2Sb_2O_7$**
- নেস্লার বিকারক এর সংকেত– **$(KOH/NaOH + K_2[HgI_4])$**
- শিখা পরীক্ষায় কপার আয়ন ও ক্যালসিয়াম আয়ন বর্ণ সৃষ্টি করে– **কপার স... এবং ক্যালসিয়াম ইটের ন্যায় লাল।**
- স্ফুটন তাপমাত্রায় এবং স্বাভাবিক চাপে যে সকল তরল বিয়োজিত হয় না তা... বেলায় প্রযোজ্য– **সাধারণ পাতন**
- **কাছাকাছি স্ফুটনাংক বিশিষ্ট একাধিক তরল পদার্থের মিশ্রণ থেকে উপ... পৃথকীকরণে প্রযোজ্য– আংশিক পাতন** ।
- যে সকল তরল পদার্থ স্বাভাবিক এবং কম তাপমাত্রায় বিয়োজিত হয় তা... বিশোধনের জন্য প্রযোজ্য– **নিম্নচাপ পাতন।**
- একই উপশক্তি স্তরের যেসব অরবিটালের শক্তি অভিন্ন তাদেরকে বলা হয়– **ডিজেনারে...**
- পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু স্টীম ও উদ্বায়ী জৈব যৌগ– **বাষ্প পাতন প্রক্রি... বিশোধন করা হয়।**
- গাছের পাতা ও বাকল হতে অ্যালকোহল জাতীয় ঔষধ নিষ্কাষণ করা হয়– **দ্র... নিষ্কাশন পদ্ধতিতে।**
- রক্তচাপ প্রশমনে– **অবলোহিত রশ্মি ব্যবহৃত হয়।**
- ত্বকের ক্ষত নিরাময়ে লেজার পদ্ধতিতে– **IR radiation রশ্মি ব্যবহৃত হয়**
- গোলাপের পাপড়ি থেকে গোলাপজল তৈরির প্রক্রিয়া হলো– **বাষ্পপাতন।**
- MRI পদ্ধতি প্রতিষ্ঠিত– **নিউক্লিয়ার চৌম্বকীয় অনুরণন এর উপর।**
- অবলোহিত রশ্মি– **O_2 এর পরিমাণ বাড়ায়।**
- রাদারফোর্ড স্বর্ণপাত পরীক্ষার জন্য– **0.0004cm পুরুত্বের স্বর্ণপাত ব্যবহার করেছে...**
- ক্রোমোটোগ্রাফিতে– **দুটি দশা থাকে।**
- ক্রোমোটোগ্রাফি পদ্ধতি উদ্ভাবন করেন– **সোয়েট।**

Part 3 প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

নং	সূত্র	পরিচিতি	একক
১	প্ল্যাঙ্কের কোয়ান্টাম সূত্র, $\Delta E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$	h = প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক = 6.625×10^{-34}Js	J.s
		ΔE = নিঃসরিত বা শোষিত শক্তি	J
		υ = কম্পাঙ্ক	cycles/sec, H_2
		λ = তরঙ্গ দৈর্ঘ্য	μm, nm, Å
		c = আলোর বেগ	$cmsec^{-1}$, ms^{-1}
২	রিডবার্গ সমীকরণ, $\bar{\upsilon} = R_H\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$	R_H = রিডবার্গ ধ্রুবক = 109678 cm^{-1}	cm^{-1}
		n_1 = 1, 2, 3, 4, 5, 6; n_2 = 2, 3, 4, 5, 6..... ইত্যাদি এবং $n_2 > n_1$	–
		$\bar{\upsilon}$ = তরঙ্গসংখ্যা	m^{-1}
৩	কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$	n = কক্ষপথ নাম্বার	–
		m = বস্তুটির ভর	kg
		v = ইলেকট্রনের রৈখিক গতিবেগ	ms^{-1}
		r = কক্ষপথের ব্যাসার্ধ	m
৪	ডি-ব্রগলির সমীকরণ; $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p}$	h = প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক = 6.62×10^{-34}J.s	J.s
		m = ইলেকট্রনের ভর = 9.11×10^{-31}kg.	kg
		v = ইলেকট্রনের বেগ।	$cmsec^{-1}$, ms^{-1}
৫	কক্ষপথের ব্যাসার্ধ, $r_n = \frac{n^2h^2}{4\pi^2Ze^2m}$	n = কক্ষপথ নাম্বার।	–
		h = প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক = 6.62×10^{-34}J.s	J.s
		Z = মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা,	–
		e = ইলেকট্রনের আধান	C
		m = ইলেকট্রনের ভর	kg
৬	দ্রাব্যতা, $S = \frac{100m}{M - m}$	m = দ্রবের ভর	kg
		M = দ্রবণের ভর	g, kg
		M – m = দ্রাবকের ভর	g, kg

CamScanner

Part 4 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

01. হাইড্রোজেন পরমাণুতে ৪র্থ কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 8.5×10^{-10}m হলে, এই কক্ষপথের ইলেকট্রনের গতিবেগ কত ms^{-1} হবে?
Ⓐ 5.4×10^2 Ⓑ 5.4×10^3 Ⓒ 5.4×10^4 Ⓓ 5.4×10^5
Ans: Ⓓ Solve ৪র্থ কক্ষপথে অবস্থানকারী ইলেকট্রনের বেগ,
$V_4 = \frac{2\pi e^2 z}{nh} = \frac{2 \times 3.14 \times (4.8 \times 10^{-10})^2 \times 1}{4 \times 6.026 \times 10^{-27}}$
$= 5.45 \times 10^7 \text{ cm s}^{-1} = 5.45 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$

02. ৩য় শক্তিস্তরে mvr এর মান কত?
Ⓐ $nh/2\pi$ Ⓑ $nh/6\pi$ Ⓒ $3h/2\pi$ Ⓓ $1.2h/\pi$
Ans: Ⓒ Solve ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$; ৩য় শক্তিস্তরে, $mvr = \frac{3h}{2\pi}$; n = 1, 2, 3, 4 প্রভৃতি শক্তিস্তর প্রকাশ করে।

03. কোনো বিকিরিত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 820 nm হলে ঐ রশ্মির শক্তি কত?
Ⓐ 2.424×10^{-19} J Ⓑ 2.424×10^{-18} J
Ⓒ 24.24×10^{-19} J Ⓓ 24.24×10^{-18} J
Ans: Ⓐ Solve $E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{820 \times 10^{-9}}$
$= 2.43 \times 10^{-19}$ J (Ans.)

04. বিকিরিত আলোক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 486.7 nm হলে এর ফ্রিকোয়েন্সি কত হবে?
Ⓐ 6.163×10^{14} Hz Ⓑ 5.163×10^{14} Hz
Ⓒ 6.263×10^{14} Hz Ⓓ 6.063×10^{14} Hz
Ans: Ⓐ Solve $\upsilon = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{486.7 \times 10^{-9}} = 6.163 \times 10^{14}$ Hz (Ans.)

05. IR অঞ্চলে কোনো বন্ধনের স্পন্দন সংখ্যা 1500 cm^{-1} হলে বন্ধনটির বিকিরিত তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 2.5 μm Ⓑ 3.7 μm Ⓒ 6.1 μm Ⓓ 6.7 μm
Ans: Ⓓ Solve $\bar{\upsilon} = 1500 \text{ cm}^{-1} = 15 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$;
$\lambda = \frac{1}{\bar{\upsilon}} = \frac{1}{15 \times 10^4} = 6.67 \times 10^{-6}\text{m} = 6.7$ μm (Ans.)

06. রিডবার্গ ধ্রুবক R_H দ্বারা প্রকাশ করা হলে, হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালিতে বামার সিরিজের জন্য সর্বনিম্ন কত তরঙ্গ সংখ্যার রশ্মি বিকিরিত হয়?
Ⓐ 3/4 R_H Ⓑ 5/36 R_H
Ⓒ 8/9 R_H Ⓓ 9/144 R_H
Ans: Ⓑ Solve বামার সিরিজের জন্য, $n_1 = 2$ এবং $n_2 = 3, 4, 5 ...$
যেহেতু বলা হয়েছে বামার সিরিজের সর্বনিম্ন রশ্মি তাই $n_1 = 2$ এবং $n_2 = 3$ হবে।
$\bar{v} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = R_H\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right) = R_H\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) = R_H \times \frac{5}{36}$

07. IR অঞ্চলে একটি যৌগের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2.5×10^{-5} m হলে স্পন্দন সংখ্যা কত?
Ⓐ 400 cm^{-1} Ⓑ 3100 cm^{-1} Ⓒ 2500 cm^{-1} Ⓓ 4000 cm^{-1}
Ans: Ⓐ Solve $2.5 \times 10^{-5} \times 10^2 \text{ cm} = 2.5 \times 10^{-3}$ cm
$\bar{\upsilon} = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{2.5 \times 10^{-3}\text{m}} = 400 \text{ cm}^{-1}$ (Ans.)

08. হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালির লাইম্যান সিরিজের তৃতীয় লাইন এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 9.723 nm Ⓑ 197.350 nm Ⓒ 337.235 nm Ⓓ 97.235 nm
Ans: Ⓓ Solve $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$
$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 10.97 \times 10^6 \text{m}^{-1}\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2}\right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 10.28 \times 10^6 \text{ m}^{-1}$
$\Rightarrow \lambda = 9.7235 \times 10^{-8}\text{m} \therefore \lambda = 97.235$ nm

09. বামার সিরিজে $n_2 = 3$ হলে তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 5.67×10^{-5} cm Ⓑ 6.57×10^{-5} cm
Ⓒ 4.57×10^{-5} cm Ⓓ 7.65×10^{-5} cm
Ans: Ⓑ Solve $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$
$= 1.097 \times 10^5 \times \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)$
$= 1.097 \times 10^5 \times \frac{5}{36}$
$\therefore \lambda = 6.57 \times 10^{-5}$ cm

10. হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেকট্রন তৃতীয় শক্তিস্তর থেকে প্রথম শক্তিস্তরে আসলে কত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সৃষ্টি হয়?
Ⓐ 800 Å Ⓑ 923 Å
Ⓒ 998 Å Ⓓ 1025 Å
Ans: Ⓓ Solve $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 1.097 \times 10^7 \times \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}\right)$
$= 1.097 \times 10^7 \times \frac{8}{9} \therefore \frac{1}{\lambda} = 9.75 \times 10^6$
$\therefore \lambda = 1.025 \times 10^{-7}$ m বা, 1025 Å

11. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি বস্তুর 60 g সম্পৃক্ত দ্রবণ শুকিয়ে ফেলার পর 10 g তলানি পাওয়া যায়। উক্ত তাপমাত্রায় দ্রবীভূত বস্তুটির দ্রাব্যতা কত? (প্রতি 100 g দ্রাবকে)
Ⓐ 25 Ⓑ 15 Ⓒ 20 Ⓓ 22
Ans: Ⓒ Solve $S = \frac{100\text{ m}}{M - m} = \frac{100 \times 10}{60 - 10} = 20$ (Ans.)

12. 30°C তাপমাত্রায় $MgCl_2$ এর 60 g ভরের একটি সম্পৃক্ত দ্রবণে 20g দ্রবীভূত থাকলে উক্ত তাপমাত্রায় ইহার দ্রাব্যতা–
Ⓐ 10 Ⓑ 30 Ⓒ 20 Ⓓ 50
Ans: Ⓓ Solve $S = \frac{100 \times m}{M - m} = \frac{100 \times 20}{60 - 20} = 50$ (Ans.)

13. 50 mL সম্পৃক্ত দ্রবণে 5 g $CaCl_2$ আছে। লিটার প্রতি $CaCl_2$ এর দ্রাব্যতা কত?
Ⓐ 10.0 g L^{-1} Ⓑ 100 g L^{-1} Ⓒ 101 g L^{-1} Ⓓ 1011 g L^{-1}
Ans: Ⓑ Solve 50 mL এ দ্রবীভূত আছে 5 g।
1000 mL এ দ্রবীভূত থাকে $\left(\frac{5 \times 1000}{50}\right) = 100$ g;
$CaCl_2$ এর দ্রাব্যতা 100 g/L (Ans.)

14. CaF_2 এর দ্রাব্যতা 2.0×10^{-4} M হলে এটির K_{sp} কত?
Ⓐ 1.6×10^{-11} Ⓑ 3.2×10^{-12} Ⓒ 3.2×10^{-11} Ⓓ কোনোটিই নয়
Ans: Ⓒ Solve $K_{sp} = 4S^3 = 4 \times (2.0 \times 10^{-4})^3$
$= 3.2 \times 10^{-11}$ (Ans.)

15. একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সিলভার ক্লোরাইডের দ্রাব্যতা 0.015 g/L এবং ফর্মুলা ওজন 143.32 g/mol হলে এর দ্রাব্যতা গুণফল কত?
Ⓐ 1.05×10^{-5} Ⓑ 2.00×10^{-10}
Ⓒ 1.00×10^{-10} Ⓓ 2.20×10^{-10}
Ans: Blank Solve AB টাইপ যৌগের ক্ষেত্রে, $K_{sp} = S^2$
$= \left(\frac{0.015}{143.32}\right)^2 = 1.09 \times 10^{-8} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ [S = দ্রাব্যতা (mol L^{-1})]

16. 25^0C তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে Ba^{2+} এর ঘনমাত্রা 4.0×10^{-5} mol... তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর মান mol^2L^{-2} এককে–
Ⓐ 4.0×10^{-5} Ⓑ 4.0×10^{-6}
Ⓒ 1.6×10^{-10} Ⓓ 1.6×10^{-9}
Ans: Ⓓ Solve AB type যৌগের ক্ষেত্রে, $K_{sp} = S^2$
$= (4.0 \times 10^{-5})^2 = 1.6 \times 10^{-9} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ (Ans.)

CamScanner

Part 5

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

01. নিম্নের species গুলোর মধ্যে কি মিল আছে?
$^{20}Ne, ^{19}F^-, ^{24}Mg^{2+}$
Ⓐ isotopes to each other Ⓑ isomers of each other
Ⓒ isoelectronic with each other Ⓓ isotones to each other **Ans Ⓒ**

02. $^{31}_{15}P_4$ এর 15টি অণুর মধ্যে কয়টি নিউট্রন আছে?
Ⓐ 160 Ⓑ 64 Ⓒ 960 Ⓓ 1800 **Ans Ⓒ**

03. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় X-কে কি বলা হয়?
$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + X$
Ⓐ α কণা Ⓑ β রশ্মি Ⓒ γ রশ্মি Ⓓ নিউট্রন **Ans Ⓐ**

04. $Q \xrightarrow{\alpha} R \xrightarrow{\beta} L \xrightarrow{\gamma} D$ উপায়ে Q তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ। আইসোটোপগুলোর ভর ও প্রোটন সংখ্যার ভিত্তিতে নিচের কোনটি সঠিক।
Ⓐ Q = L Ⓑ R = L Ⓒ R = L Ⓓ L = D **Ans Ⓓ**

05. নিচের কোন সেটটির আয়নসমূহ সমইলেকট্রনিক?
Ⓐ $Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}$ Ⓑ F^-, Cl^-, Br^-
Ⓒ N^{3-}, O^{2-}, F^- Ⓓ $Al^{3+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}$ **Ans Ⓒ**

06. একটি মৌলের আইসোটোপসমূহের মধ্যে ভিন্ন থাকে-
Ⓐ পারমাণবিক সংখ্যা Ⓑ ইলেকট্রন সংখ্যা
Ⓒ প্রোটন সংখ্যা Ⓓ নিউট্রন সংখ্যা **Ans Ⓓ**

07. নিচের কোনটির প্রোটন সংখ্যা আলফা (α) কণার প্রোটন সংখ্যার সমান?
Ⓐ He Ⓑ H^+ Ⓒ H Ⓓ H_2 **Ans Ⓐ**

08. অক্সিজেনে কতটি আইসোটোপ পাওয়া যায়?
Ⓐ একটি Ⓑ চারটি Ⓒ দুইটি Ⓓ তিনটি **Ans Ⓓ**

09. সোডিয়াম আয়নে কতগুলো ইলেকট্রন থাকে?
Ⓐ 5 Ⓑ 10 Ⓒ 13 Ⓓ 11 **Ans Ⓑ**

10. নিচের কোন মৌলটির একটি স্থায়ী আইসোটোপ আছে?
Ⓐ Na Ⓑ K Ⓒ Fe Ⓓ Ca **Ans Ⓐ**

11. যে সমস্ত পরমাণুর ভরসংখ্যা বা পারমাণবিক ওজন একই কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে বলে
Ⓐ আইসোমার Ⓑ আইসোবার
Ⓒ আইসোটোন Ⓓ আইসোটোপ **Ans Ⓑ**

12. নিম্নের কোনটির আইসোটোপ একটি?
Ⓐ C Ⓑ Cl Ⓒ H Ⓓ Na **Ans Ⓓ**

13. নিচের কোনটি নিউক্লিয়ার পাওয়ার স্টেশনে জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ^{235}U Ⓑ ^{237}U Ⓒ ^{236}U Ⓓ ^{238}U **Ans Ⓐ**

14. নিচের কোনটি ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ Ne Ⓑ Rn Ⓒ He Ⓓ Ar **Ans Ⓑ**

15. অক্সিজেন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন সংখ্যা হলো-
Ⓐ 6 Ⓑ 8 Ⓒ 10 Ⓓ 12 **Ans Ⓑ**

16. কোবাল্ট-60 হতে কোন রশ্মি নিঃসৃত হয়?
Ⓐ এক্স-রশ্মি Ⓑ অতিবেগুনী রশ্মি
Ⓒ গামা রশ্মি Ⓓ অবলোহিত রশ্মি **Ans Ⓒ**

17. ক্লোরিনের পরমাণু ভর সংখ্যা 35 হলে নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যা নিম্নের কোনটি?
Ⓐ প্রোটন 17, নিউট্রন 18 Ⓑ প্রোটন 20, নিউট্রন 15
Ⓒ প্রোটন 15, নিউট্রন 20 Ⓓ প্রোটন 18, নিউট্রন 17 **Ans Ⓐ**

18. নিচের কোনটি তেজস্ক্রিয় রশ্মি নয়?
Ⓐ গামা রশ্মি Ⓑ এক্স রশ্মি Ⓒ আলফা রশ্মি Ⓓ বিটা রশ্মি **Ans Ⓑ**

19. কোনটির প্রোটন সংখ্যা আলফা কণার প্রোটন সংখ্যার সমান?
Ⓐ H Ⓑ Na Ⓒ He Ⓓ K **Ans Ⓒ**

20. H_3O^+ আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান?
Ⓐ 11 Ⓑ 10 Ⓒ 9 Ⓓ 8 **Ans Ⓑ**

21. একটি ইলেকট্রনের চার্জ কত কুলম্ব?
Ⓐ -1.6×10^{-19} Ⓑ $+1.6 \times 10^{-19}$
Ⓒ -1.6×10^{-17} Ⓓ $+1.6 \times 10^{-17}$ **Ans Ⓐ**

22. ^3_1H এ নিউট্রন সংখ্যা
Ⓐ 1 টি Ⓑ 0 টি Ⓒ 2টি Ⓓ কোনোটিই নয় **Ans Ⓒ**

23. নিচের কোন জোড়টি আইসোটোন?
Ⓐ $^{14}_6C, ^{14}_7N$ Ⓑ $^{64}_{29}Cu, ^{64}_{30}Zn$
Ⓒ $^{35}_{17}Cl, ^{32}_{15}Si$ Ⓓ $^{31}_{15}P, ^{32}_{16}S$ **Ans Ⓓ**

24. কোনটি কম্পোজিট কণিকা?
Ⓐ আলফা Ⓑ নিউট্রিনো Ⓒ পজিট্রন Ⓓ মেসন **Ans Ⓐ**

25. $^{16}_8O^{2-}$ আয়নে ইলেকট্রন সংখ্যা–
Ⓐ 16 টি Ⓑ 8 টি Ⓒ 10 টি Ⓓ 14 টি **Ans Ⓒ**

26. একটি ইলেকট্রনের চার্জ কত?
Ⓐ -1.6×10^{-19} e.s.u Ⓑ -4.3980×10^{-10} e.s.u
Ⓒ -4.8029×10^{-10} e.s.u Ⓓ -1.6×10^{-35} e.s.u **Ans Ⓒ**

27. সালফার পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রন সংখ্যা কত?
Ⓐ 15 Ⓑ 16 Ⓒ 18 Ⓓ 20 **Ans Ⓑ**

28. কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ?
Ⓐ ^{31}P Ⓑ ^{32}S Ⓒ ^{24}Mg Ⓓ ^{60}Co **Ans Ⓓ**

29. কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ নয়?
Ⓐ ^{60}Co Ⓑ ^{31}P Ⓒ ^{35}S Ⓓ ^{65}Zn **Ans Ⓓ**

30. ক্যান্সার চিকিৎসায় কোন তেজস্ক্রিয় মৌল ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ^{24}Na Ⓑ ^{32}P Ⓒ ^{60}Co Ⓓ ^{131}I **Ans Ⓒ**

31. ভেদনক্ষমতার ক্রম অনুসারে α-কণা, β-কণা ও γ-কণা রশ্মির বিকিরণগুলো সাজানো যায়-
Ⓐ α, β, γ Ⓑ γ, α, β Ⓒ γ, β, α Ⓓ α, γ, β **Ans Ⓒ**

32. একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের নিউক্লিয়াস থেকে যে ইলেকট্রন নির্গত হয় তাকে বলে-
Ⓐ পজিট্রন Ⓑ এন্টি প্রোটন
Ⓒ আলফা কণা Ⓓ বিটা কণা **Ans Ⓓ**

33. ক্লোরিনের পরমাণুর ভর সংখ্যা 35। এর নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যা কত?
Ⓐ প্রোটন 17, নিউট্রন 18 Ⓑ প্রোটন 18, নিউট্রন 17
Ⓒ প্রোটন 15, নিউট্রন 20 Ⓓ প্রোটন 20, নিউট্রন 15 **Ans Ⓐ**

34. β রশ্মির আপেক্ষিক চার্জ হলো–
Ⓐ – 1 Ⓑ 0 Ⓒ – 2 Ⓓ – 3 **Ans Ⓐ**

35. বোর এর পরমাণু মডেল কোনটির জন্য প্রযোজ্য হবে?
Ⓐ H^+ Ⓑ He^+ Ⓒ Li^+ Ⓓ Be^+ **Ans Ⓑ**

36. ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ সম্পর্কিত কোন সমীকরণটি সঠিক?
Ⓐ $mvr = \frac{2h}{n\pi}$ Ⓑ $mvr = \frac{nh}{2\pi}$
Ⓒ $mvr = \frac{2\pi}{nh}$ Ⓓ $\omega r = \frac{2\pi h}{mv}$ **Ans Ⓑ**

37. কী দ্বারা একটি মৌলের পরিচিতি নির্ণীত হয়?
Ⓐ প্রোটন সংখ্যা Ⓑ ইলেকট্রন সংখ্যা
Ⓒ নিউট্রন সংখ্যা Ⓓ ভর সংখ্যা **Ans Ⓐ**

38. $^{206}_{82}Pb^{2+}$ আয়নে নিউট্রনের সংখ্যা কত?
Ⓐ 82 Ⓑ 106 Ⓒ 124 Ⓓ 288 **Ans Ⓒ**

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

রসায়ন ১ম পত্র

অধ্যায় ৩

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

মৌলের শ্রেণিবিভাগ

৩ মৌলসমূহের পর্যায়ভিত্তিক ধারণা :

পর্যায়	পর্যায় আরম্ভ	পর্যায় শেষ	পর্যায়ের নাম	মৌলের সংখ্যা
1	$_1H$	$_2He$	অতি সংক্ষিপ্ত	2
2	$_3Li$	$_{10}Ne$	সংক্ষিপ্ত	8
3	$_{11}Na$	$_{18}Ar$	সংক্ষিপ্ত	8
4	$_{19}K$	$_{36}Kr$	দীর্ঘ পর্যায়	18
5	$_{37}Rb$	$_{54}Xe$	দীর্ঘ পর্যায়	18
6	$_{55}Cs$	$_{86}Rn$	অতি দীর্ঘ পর্যায়	32
7	$_{87}Fr$	$_{118}Og$	অতি দীর্ঘ পর্যায়	32

৩ বিভিন্ন গ্রুপের মৌলসমূহ :

ক্র. নং	নাম	গ্রুপ	মৌল	মৌলসমূহ
১	ক্ষার ধাতু	1 (IA)	6টি	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
২	মৃৎক্ষার ধাতু	2 (IIA)	6টি	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
৩	মুদ্রা ধাতু	11 (IB)	3টি	Cu, Ag, Au
৪	ভারী ধাতু	12 (IIB)	3টি	Zn, Cd, Hg
৫	ল্যান্থানাইড ও অ্যাকটিনাইড সিরিজ	3 (IIIB)	30টি	La থেকে Lu পর্যন্ত = 15টি; Ac থেকে Lr পর্যন্ত = 15টি
৬	হ্যালোজেন মৌল	17 (VIIA)	4টি	F, Cl, Br, I
৭	নিষ্ক্রিয় গ্যাস	18 (VIIIA ev 0)	6টি	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
৮	অর্ধধাতু বা অপধাতু	14, 15, 16 (IVA,VA, VIA)	6টি	B, Si, Ge, As, Sb, Te [Ref : হাজারী]
৯	শ্বাসরোধকারী বা নিকটোজেন মৌল	15 (VA)	6টি	N, P, As, Sb, Bi, Mc [Ref : হাজারী]
১০	চুম্বক ধাতু	(8, 9, 10) VIII	-	Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Pt
১১	নিকৃষ্ট ধাতু	-	-	Fe, Cu
১২	অভিজাত ধাতু	-	-	Ag, Au, Pt
১৩	প্রতিনিধি মৌল	-	-	s ব্লক এবং p ব্লক মৌল
১৪	অবস্থান্তর মৌল	-	-	IIB, IIIB ব্যতীত d ব্লকের অন্যান্য মৌল
১৫	বিরল মৃত্তিকা ধাতু	3 (IIIB)	15টি	ল্যান্থানাইড মৌল
১৬	চ্যালকোজেন/আকরিক সৃষ্টিকারী	গ্রুপ-16	4টি	O, S, Se, Te Note : Po তেজস্ক্রিয় মৌল বলে এটি ধাতুর আকরিক গঠন করে না।
১৭	নরম ধাতু	IA, IIA	-	Na, K, Ca
১৮	দুষ্ট মৌল	-	-	H
১৯	ট্রান্স ইউরেনিয়াম মৌল	93 থেকে 103 পর্যন্ত মৌল।		

৩ s ব্লকমৌল :

- H_2 ও He ছাড়া মৌলগুলো ধাতব প্রকৃতির
- এরা নরম, ছুরি দিয়ে কাটা যায়
- IA শ্রেণির মৌলের তড়িৎ ধনাত্মকতা সর্বাধিক
- Be ও Mg ব্যতীত অন্যরা বুনসেন শিখায় বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বর্ণ সৃষ্টি করে
- Be ব্যতীত সব ধাতু আয়নিক যৌগ গঠন করে।
- s^1 মৌলগুলো C এর সাথে বিক্রিয়া করে না তবে s^2 মৌল উচ্চ তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে আয়নিক কার্বাইড গঠন করে।

৩ **ক্ষারধাতু** গ্রুপ-I এর ধাতুগুলো পানির সাথে বিক্রিয়া করে ক্ষার গঠন করে তাই এদেরকে ক্ষার ধাতু বলে।

৩ **মৃৎ ক্ষারধাতু :** গ্রুপ-II এর ধাতুগুলো পানির সাথে বিক্রিয়া করে ক্ষার গঠন করে এবং এদের যৌগ মৃত্তিকায় পাওয়া যায় বলে এদেরকে মৃৎক্ষার ধাতু বলে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

➲ জারণ শিখায় বর্ণ :

- s ব্লকভুক্ত ক্ষার ধাতু ও মৃৎক্ষার ধাতুর যৌগগুলো গাঢ় HCl এর উপস্থিতিতে বুনসেন দীপ শিখায় বৈশিষ্ট্যমূলক বর্ণ সৃষ্টি করে।
- আয়নিকরণ বিভব বেশি হওয়ার কারণে Be, Mg শিখা পরীক্ষায় বর্ণ প্রদর্শন করে না।

গ্রুপ-IA	শিখা পরীক্ষার বর্ণ	গ্রুপ-IIA	শিখা পরীক্ষায় বর্ণ
লিথিয়াম (Li)	গাঢ় লাল	বেরিলিয়াম (Be)	বর্ণহীন
সোডিয়াম (Na)	সোনালি হলুদ	ম্যাগনেসিয়াম (Mg)	বর্ণহীন
পটাশিয়াম (K)	হালকা বেগুনি	ক্যালসিয়াম (Ca)	ইটের মতো লাল
রুবিডিয়াম (Rb)	বেগুনি	স্ট্রনসিয়াম (Sr)	টকটকে লাল (গোধুলী লাল)
সিজিয়াম (Cs)	বেগুনি	বেরিয়াম (Ba)	কাঁচা আপেলের মতো সবুজ
–	–	রেডিয়াম (Ra)	টকটকে লাল

➲ p- ব্লকের মৌলসমূহের সাধারণ ধর্মাবলি :

- বর্তমানে p-ব্লক মৌলের সংখ্যা 36টি।
- ধাতু (12টি) ও গ্রাফাইট (কার্বনের বহুরূপ) ব্যতীত p-ব্লকের অন্য সব মৌল তাপ ও বিদ্যুৎ কু-পরিবাহী।
- p-ব্লকভুক্ত মোট অপধাতু 6টি : B, Si, As, Te, Ge, Sb. এগুলো সেমিকন্ডাক্টর।
- p-ব্লকের বেশির ভাগই তড়িৎ ঋণাত্মক অধাতু।
- একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানদিকে মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে যোজ্যতা ইলেক্ট্রন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়; কিন্তু শক্তিস্তর একই থাকে। ফলে মৌলসমূে পারমাণবিক আকার হ্রাস পায়।
- একই পর্যায়ে বাম থেকে ডান দিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের বিজারণ ক্ষমতা ক্রমশ হ্রাস পায়।
- একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানদিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা ক্রমশ বৃদ্ধি পায়। কিন্তু একই গ্রুপের ওপর থেকে নিচের দিকে মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা হ্রাস পায়।

➲ অসামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া : একই মৌলের দুটি পরমাণুর মধ্যে একই সাথে জারণ ও বিজারণ ঘটায়, এ বিক্রিয়াকে অসামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া (disproportionation) বলা হয়

➲ d ব্লক মৌল :

- সব মৌলই ভারী ধাতু, উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট।
- Hg (তরল) ব্যতীত সব ভারী ধাতু কঠিন ও শক্ত।
- এদের আয়নীকরণ শক্তি s ব্লক মৌল অপেক্ষা কম কিন্তু p ব্লক মৌল অপেক্ষা বেশি
- এরা প্যারাম্যাগনেটিক, ডায়াম্যাগনেটিক ও ফেরোম্যাগনেটিক ধর্ম প্রদর্শন করে।

➲ অবস্থান্তর মৌল : d ব্লকের যেসব মৌলের কোনো সুস্থিত আয়নের d-অরবিটাল আংশিকভাবে (যেমন- d^{1-9}) ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকে, তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

বৈশিষ্ট্য :

১. পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা ২. রঙিন আয়ন সৃষ্টি ৩. জটিল আয়ন গঠন ৪. প্রভাবকরূপে ক্রিয়া ও ৫. প্যারা চুম্বকীয় ধর্ম।

ক্যাটায়ন	অধঃক্ষেপের বর্ণ
Cr^{3+} (aq)	সবুজ
Mn^{2+} (aq)	ধূসর
Fe^{2+} (aq)	সবুজ
Fe^{3+} (aq)	বাদামি
Co^{2+} (aq)	গোলাপী
Ni^{2+} (aq)	সবুজ
Cu^{2+} (aq)	হালকা নীল
Zn^{2+} (aq)	সাদা

➲ f-ব্লকের মৌলসমূহ ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড দুটি সিরিজে বিভক্ত।

- পর্যায় সারণিতে পর্যায়-6 এর ল্যান্থানাম, La(57) থেকে পরবর্তী লুটেসিয়াম, Lu(71) পর্যন্ত পনেরটি মৌলকে ল্যান্থানাইড সিরিজ বা বিরল মৃত্তিকা মৌল বলা হয়।
- অ্যাক্টিনিয়াম, Ac(89) থেকে পরবর্তী লরেনসিয়াম, Lr(103) পর্যন্ত 15 টি মৌল পর্যায়-7 এ অবস্থিত এবং এদেরকে অ্যাক্টিনাইড সিরিজ বলা হয়।

➲ ল্যান্থানাইডসমূহের ধর্মাবলি :

- ল্যান্থানাইডসমূহ হলো ভারী ধাতু। এরা তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- এদের ঘনত্ব, গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বেশি হয়।
- এদের আয়নীকরণ শক্তি d-ব্লক অপেক্ষা কম। তাই এ সব ধাতুর তড়িৎ ধনাত্মকতা ধর্ম বেশি থাকে।
- এদের মধ্যে রয়েছে আন্তঃঅবস্থান্তর মৌল। এদের আয়ন বর্ণযুক্ত হয় এবং জটিল আয়ন গঠন করে।
- যেসব মৌলের স্থিতিশীল আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস $(n-2)f^{1-13}$ তাদেরকে অভ্যন্তরীণ অবস্থান্তর মৌল বলে।
- এদের প্রধান ও অধিকতর স্থায়ী জারণ অবস্থা হলো +3। তবে +2 ও +4 জারণ অবস্থাও দেখা যায়। যেমন : Eu^{2+} $(4f^7)$, Tb^{4+} $(4f^7)$।
- ল্যান্থানাইডসমূহ অতিবেগুনি ও অবলোহিত রশ্মিকে শোষণ করে দৃশ্যমান আলোর পরিসরে বিকিরণ করতে পারে তাই তাদের বিভিন্ন অক্সাইড সানগ্লাস ও ওয়ে কাজে ব্যবহৃত গগলস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ল্যান্থানাইড মৌলসমূহের ত্রিধনাত্মক আয়ন (M^{3+}) এর ব্যাসার্ধ La থেকে Lu পর্যন্ত নিয়মিতভাবে হ্রাস পেতে থাকে। একে ল্যান্থানাইড সংকোচন বলে।

CS CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

ইলেকট্রন আসক্তি : গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল বিচ্ছিন্ন পরমাণুর প্রত্যেকে একটি করে ইলেকট্রন যুক্ত করে এক মোল ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হতে যে পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়, তাকে ঐ মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি বলে। এর একক হলো– $kJ\ mol^{-1}$

মৌলের ইলেকট্রন আসক্তির নির্ভরশীলতা :

- পরমাণুর আকার বৃদ্ধিতে ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায়- এটি হলো গ্রুপভিত্তিক সম্পর্ক।
- যোজ্যতা স্তরে ইলেকট্রনের ঘনত্ব বৃদ্ধিতে ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায়। এটি 7A বা 17 গ্রুপে দেখা যায়। তাই হ্যালোজেনের ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম হলো $Cl > F > Br > I$
- নিউক্লিয়াসের চার্জ বৃদ্ধিতে ইলেকট্রন আসক্তি বৃদ্ধি পায়; এটি পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্ক।
- ইলেকট্রন আসক্তির ওপর উপশক্তিস্তরের প্রভাবকে উপশক্তিস্তরের আচ্ছাদন বা শিল্ডিং (shielding) প্রভাব বলা হয়।

তড়িৎ ঋণাত্মকতা : কোনো সমযোজী যৌগের অণুতে দুটি ভিন্ন পরমাণুর মধ্যে শেয়ারকৃত ইলেকট্রন যুগলকে একটি পরমাণু নিজের দিকে বেশি আকর্ষণ করার ক্ষমতাকে ঐ মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলা হয়।

মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতার নির্ভরশীলতা :

- পরমাণুর আকার বৃদ্ধিতে তড়িৎ ঋণাত্মকতা হ্রাস পায়– এটি হলো গ্রুপভিত্তিক সম্পর্ক।
- নিউক্লিয়াসে চার্জ বৃদ্ধিতে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বৃদ্ধি পায়– এটি হলো পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্ক। উদাহরণ : $F>O>N>C$

আয়নিকরণ শক্তি : গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল বিচ্ছিন্ন পরমাণুর প্রতিটি থেকে সবচেয়ে শিথিলভাবে যুক্ত ইলেকট্রনটিকে পৃথক করে অসীম দূরত্বে সরিয়ে নিয়ে এক মোল গ্যাসীয় একযোজী ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় তাকে ঐ মৌলটির প্রথম আয়নিকরণ শক্তি বলা হয়।

মৌলের আয়নিকরণ শক্তির উপর বিভিন্ন নিয়ামকের প্রভাব :

- পরমাণুর আকার বৃদ্ধিতে আয়নিকরণ শক্তি হ্রাস পায় - গ্রুপভিত্তিক সম্পর্ক।
- যোজ্যতা স্তরে ইলেকট্রন সংখ্যা বৃদ্ধিতে আয়নীকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায় - এটি পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্ক।
- পূর্ণ ও অর্ধপূর্ণ অরবিটালযুক্ত পরমাণুর অধিক সুস্থিতির কারণে পর্যায়ভিত্তিক সম্পর্কে ব্যতিক্রম ঘটে।

আয়নীকরণ শক্তির ব্যতিক্রম : একই পর্যায়ে আয়নীকরণ শক্তির ক্রমশ বৃদ্ধির ক্ষেত্রে কিছু ব্যতিক্রম পরিলক্ষিত হয়। যেমন :

- বোরনের আয়নীকরণ শক্তি বেরিলিয়াম অপেক্ষা কম।
- **অক্সিজেনের আয়নীকরণ শক্তি নাইট্রোজেন অপেক্ষা কম।**

দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের মৌলসমূহের কয়েকটি ভৌত হ্রাস-বৃদ্ধির ক্রম :

ধর্ম	দ্বিতীয় পর্যায়	তৃতীয় পর্যায়
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ	$Li > Be > B > C > N > O > F$	$Na > Mg > Al > Si > P > S > Cl$
আয়নিকরণ বিভব	$Li < B < Be < C < O < N < F < Ne$	$Na < Al < Mg < Si < S < P < Cl < Ar$
ইলেকট্রন-আসক্তি	$Li > Be < B < C > N < O < F > Ne$	$Na > Mg < Al < Si > P < S < Cl > Ar$
তড়িৎ-ঋণাত্মকতা	$Li < Be < B < C < N < O < F > Ne$	$Na < Mg < Al < Si < P < S < Cl > Ar$
ধাতব ধর্ম	$Li > Be > B > C > N > O > F$	$Na > Mg > Al > Si > P > S > Cl$
অক্সাইডের অম্লীয় ধর্ম	$Li_2O < BeO < B_2O_3 < CO_2 < N_2O_5 < F_2O$	$Na_2O < MgO < Al_2O_3 < SiO_2 < P_2O_5 < SO_3 < Cl_2O_7$

পদার্থের পর্যায়ভিত্তিক ও গ্রুপভিত্তিক ধারণা :

ধর্মসমূহ	একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে	একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে
তড়িৎ ঋণাত্মকতা	বাড়ে	কমে
আয়নীকরণ শক্তি	বাড়ে	কমে
ইলেক্ট্রন আসক্তি	বাড়ে	কমে (ব্যতিক্রম $Cl > F$)
অধাতব বৈশিষ্ট্য	বাড়ে	কমে
ধাতব বৈশিষ্ট্য	কমে	বাড়ে
পরমাণুর আকার	কমে	বাড়ে
পারমাণবিক ব্যাসার্ধ	কমে	বাড়ে
সর্ববহিস্থ ইলেকট্রন হতে নিউক্লিয়াসের দূরত্ব	কমে	বাড়ে
কক্ষপথের সংখ্যা	পরিবর্তন নেই	বাড়ে

উদাহরণসহ তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্যের উপর যৌগের বন্ধন প্রকৃতি :

তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য	বন্ধন প্রকৃতি	উদাহরণ
0	বিশুদ্ধ সমযোজী	H_2, Cl_2
0.5 >	অপোলার	CH_4, CO_2, C_6H_6
0.5 - 1.7	পোলার	H_2O, HF, HCl
> 1.7	আয়নিক	NaCl, KCl

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

সংকরায়ন

➲ **সংকরণ :** কোনো পরমাণুর যোজ্যতাস্তরের একাধিক ভিন্ন শক্তির বা প্রায় সমশক্তি সম্পন্ন অরবিটাল মিশ্রিত হয়ে সমশক্তির সমসংখ্যক অরবিটাল উৎপন্ন করার প্রক্রিয়াকে সংকরণ বা হাইব্রিডাইজেশন বলে। প্রায় সমশক্তিসম্পন্ন s অরবিটাল, p অরবিটাল ও d অরবিটাল পরস্পরের সাথে বিভিন্ন অণুপাতে মিশ্রিত হয়ে sp, sp^2, sp^3, d প্রভৃতি সংকর অরবিটালের সৃষ্টি করে।

➲ **সংকরণ নির্ণয় :**

$x = \frac{1}{2}[V + M - C + A]$	x এর মান	2	3	4	5	6	7
	হাইব্রিডাইজেশন	sp	sp^2	sp^3	sp^3d	sp^3d^2	sp^3d^3

এখানে, V = যোজ্যতা শেলে ইলেকট্রন সংখ্যা, M = একযোজী যৌগের সংখ্যা, C = ক্যাটায়নের চার্জ, A = অ্যানায়নের চার্জ, x = হাইব্রিড অরবিটালের সংখ্যা

➲ **সংকর অরবিটালের প্রকারভেদ :**

প্রকারভেদ	আকৃতির নাম	বন্ধন কোণ	উদাহরণ
sp	সরলরৈখিক	180°	$BeCl_2$, C_2H_2, CO_2
sp^2	সমতলীয় ত্রিভুজাকৃতি	120°	BCl_3, C_2H_4, C_6H_6, গ্রাফাইট
sp^3	চতুস্তলকীয়	109° 28′	CH_4, CH_3-CH_3, CCl_4, $SiCl_4$, SiH_4, NH_4^+, BF_4^-, BH_4^-, $Ni(CO)_4$, $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$, হীরক,
sp^2d or dsp^2	সমতলীয় বর্গাকার	90°	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$
sp^3d or dsp^3	ত্রিকোণাকার দ্বি-পিরামিডীয়	90°, 120°	PCl_5
sp^3d^2 or d^2sp^3	অষ্টতলীয়	90°	SF_6, $[Fe(CN)_6]^{3-}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$
sp^3d^3 or d^3sp^3	পঞ্চভুজীয় দ্বি-পিরামিডীয়	72°, 90°	IF_7

রাসায়নিক বন্ধন

➲ **রাসায়নিক বন্ধন : রাসায়নিক বন্ধন মূলত ৪ প্রকার :**

i. তড়িৎযোজী বা আয়নিক বন্ধন বা ইলেক্ট্রোভ্যালেন্ট
ii. সমযোজী বা কোভ্যালেন্ট
iii. সন্নিবেশ বা সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন বা কো-অর্ডিনেট
iv. ধাতব বন্ধন

এছাড়াও রয়েছে : i. H বন্ধন ii. ভ্যানডার-ওয়াল্‌স আকর্ষণ বল iii. ডাইপোল আকর্ষণ বল।

➲ **আয়নিক বন্ধন :** ধাতব মৌলের পরমাণু ও অধাতব মৌলের পরমাণু যোজ্যতাস্তরের ইলেকট্রনকে যথাক্রমে দান ও গ্রহণের মাধ্যমে নিকটতম নিষ্ক্রিয় মৌলের অনুরূপ অধিক স্থায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে যে বন্ধন গঠন করে তাকে আয়নিক বন্ধন বলে।

➲ **আয়নিক বন্ধন গঠনের প্রয়োজনীয় শর্ত :**

১. ধাতুর নিম্ন আয়নিকরন শক্তি। ২. অধাতুর উচ্চ ইলেকট্রন আসক্তি। ৩. যৌগের উচ্চ ল্যাটিস শক্তি।

➲ **সমযোজী বন্ধন :** রাসায়নিক বন্ধনের অংশগ্রহণ কারী একই বা ভিন্ন অধাতব মৌলের পরমাণু দুটির নিজ নিজ যোজ্যতাস্তরের সমান সংখ্যক বিজোড় ইলেকট্রন এক বা একাধিক ইলেকট্রন জোড় গঠন করে এবং গঠিত ইলেকট্রন জোড় পরমাণুদ্বয়ের নিউক্লিয়াস দ্বারা সমানভাবে ব্যবহৃত হয়ে পরমাণু দুটি রাসায়নিক বন্ধন গঠন করে তাকে সমযোজী বন্ধন বলা হয়।

➲ **সমযোজী বন্ধনের শর্ত :**

(i) ইলেকট্রনের শেয়ার ঘটে (ii) তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য খুব নগণ্য হলে সমযোজী বন্ধন গঠিত হয়।

➲ **সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন :** নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল দ্বারা দুটি পরমাণু সমযোজী বন্ধন গঠন করলে একে সন্নিবেশ বন্ধন বলে। মুক্তজোড় ইলেকট্রন যুক্ত পরমাণু বন্ধনের প্রয়োজনীয় ইলেকট্রন যোগান দেয়; তাই এটিকে দাতা পরমাণু ও অপর পরমাণুকে, যেটি কোনো ইলেকট্রন দেয় না, গ্রহীতা পরমাণু বলে। বন্ধন গঠনে প্রয়োজনীয় ইলেকট্রন যুগলের উৎস ভিন্ন হলেও প্রকৃতপক্ষে সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন হলো সাধারণ সমযোজী বন্ধনের একটি বিশেষ রূপমাত্র।

➲ **ধাতব বন্ধন :**

■ ধাতব স্ফটিক ল্যাটিসে সঞ্চরণশীল ইলেকট্রন থাকায় ধাতু তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহিতা, নমনীয়তা, ধাতব দ্যুতি প্রভৃতি বিশেষ গুণের অধিকারী হয়।

➲ **হাইড্রোজেন বন্ধন :** অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক পরমাণু F, O, N এর সাথে যুক্ত H পরমাণুর মধ্যবর্তী বন্ধন অধিকতর পোলার হয়। এরূপ পোলার অণুর মধ্যে ধনাত্মক প্রান্ত ও ঋণাত্মক প্রান্তে এক দুর্বল বন্ধন সৃষ্টি হয়। এরূপ বন্ধনকে H বন্ধন বলা হয়। H বন্ধনের শক্তিমাত্রা প্রায় 10 - 40 $kJmol^{-1}$ হয়।

■ H-বন্ধনকে ডট্ ডট্ "......" চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
■ H-বন্ধন দু'প্রকার। যেমন : আন্তঃআণবিক H-বন্ধন ও অন্তঃআণবিক H-বন্ধন
■ হাইড্রোজেন বন্ধন স্থির বৈদ্যুতিক দুর্বল প্রকৃতির বন্ধন।
■ হাইড্রোজেন বন্ধন দ্বারা পদার্থের অণুগুল্যের সংযোজন ঘটে ডাইমার, ট্রাইমার গঠিত হয়ে পদার্থের আণবিক ভর দ্বিগুণ, তিনগুণ করে দেয়।
■ H বন্ধনীর মাধ্যমে প্রোটিন ও DNA হেলিক্স আকার ধারণ করতে পারে।
■ প্রোটিনের পলি-অ্যামাইড শিকলের সেকেন্ডারি ও টারসিয়ারি কাঠামোতে রয়েছে হাইড্রোজেন বন্ধন।

➲ **কতিপয় যৌগের বন্ধন ও প্রকৃতি :**

যৌগ	বন্ধন প্রকৃতি	বন্ধন প্রকার
CH_4	সমযোজী	এক প্রকার
NaCl	আয়নিক	এক প্রকার
NH_3	সমযোজী	এক প্রকার
$[Ag(NH_3)_2]^+$	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার
Na_2SO_4	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

যৌগ	বন্ধন প্রকৃতি	বন্ধন প্রকার
$CuSO_4.5H_2O$	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ, হাইড্রোজেন	চার প্রকার
$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার
NH_4Cl	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার
$(H_2O)n$	হাইড্রোজেন, সমযোজী	দুই প্রকার
$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার
$K_4[Fe(CN)_6]$	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার
KBF_4	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ	তিন প্রকার
NH_4^+	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার
H_2SO_4	সমযোজী, সন্নিবেশ	দুই প্রকার

ফাজানের নীতি/ আয়নিক যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য :

1. ক্যাটায়নের ও অ্যানায়নের চার্জ যত বাড়বে : (i) ক্যাটায়নের চার্জ বৃদ্ধির প্রভাব : যে কোন পর্যায়ে বাম থেকে ডান দিকে গেলে ক্যাটায়নসমূহের ধনাত্মক চার্জ যত বৃদ্ধি পায়, ক্যাটায়নের পোলারায়ন ক্ষমতাও ততই বৃদ্ধি পায়। যেমন– $Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+}$ সমযোজী ধর্ম বাড়ছে।

যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম : $AlCl_3 > MgCl_2 > NaCl$

(ii) অ্যানায়নের চার্জ বৃদ্ধির প্রভাব : যেমন– $F^- < O^{2-} < N^{3-}$; CaF_2 অপেক্ষা CaO অধিক সমযোজী হবে।

(iii) পরিবর্তনশীল জারণ : অবস্থার ক্ষেত্রে বেশী চার্জের ক্যাটায়নের পোলারায়ন ক্ষমতা বেশী হবে। যেমন :

$FeCl_2$ এর চেয়ে $FeCl_3$ বেশী সমযোজী অর্থাৎ $Fe^{2+} < Fe^{3+}$

$SnCl_2$ ও $SnCl_4$ এর মধ্যে $SnCl_4$ অধিকতর সমযোজী প্রকৃতির যৌগ।

2. ক্যাটায়নের আকার ক্ষুদ্র হবে :

একই গ্রুপে যতই নিচ থেকে উপরের দিকে যাবে একই চার্জের ক্যাটায়নসমূহের আকার হ্রাসের সাথে পোলারায়ন ক্ষমতা ততই বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ সমযোজী ধর্ম বাড়ে।

যেমন : IA এর ক্ষেত্রে যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম : $LiCl > NaCl > KCl > RbCl > CsCl$

IIA এর ক্ষেত্রে আয়নের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম : $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$

3. অ্যানায়নের আকার বড় হবে :

একই গ্রুপে উপর থেকে যতই নিচে যাওয়া যায় অ্যানায়নের পোলারায়িত হওয়ার প্রবণতা ততই বৃদ্ধি পায় এবং সমযোজী প্রকৃতি বাড়ে। যেমন–

হ্যালাইড আয়নের ক্ষেত্রে– $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$;

যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম : $HI > HBr > HCl > HF$

সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি : $AgI > AgBr > AgCl > AgF$

4. ক্যাটায়নের d ও f অরবিটালে : ক্যাটায়নের d ও f অরবিটালে ইলেকট্রন থাকলে পোলায়নের মাত্রা বেশী হবে এবং বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে।

ফাজানের নীতির সাহায্যে কাটায়ন ও অ্যানায়নের আকার ও আধানের পরিমাণের পরিবর্তনের সাথে আয়নের পোলারায়ন ক্ষমতা এবং অণুর সমযোজী ধর্ম, গলনাঙ্ক, তড়িৎ পরিবাহিতা ও দ্রাব্যতার পরিবর্তন :

১. অ্যানায়নের আকার স্থির কিন্তু ক্যাটায়নের আকার ছোট।	১. LiCl, NaCl, KCl, RbCl, CsCl এর ক্ষেত্রে একই অ্যানায়ন Cl^- কিন্তু ক্যাটায়ন Li^+, Na^+, K^+, Rb^+, Cs^+। ক্যাটায়নের আকারের বৃদ্ধির ক্রম : $Li^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+ < Cs^+$	i. পোলারায়ন : $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+ \leftarrow$ পোলারায়নের মাত্রা অধিক। ii. সমযোজী ধর্ম : $LiCl > NaCl > KCl > RbCl > CsCl \leftarrow$ সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি। iii. গলনাঙ্ক : $LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl \rightarrow$ গলানাঙ্ক বৃদ্ধি। iv. তড়িৎ পরিবাহিতা : $LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl \rightarrow$ তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি। v. দ্রাব্যতা : $LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl \rightarrow$ পানিতে দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।
২. ক্যাটায়নের আকার স্থির কিন্তু অ্যানায়নের আকার বড়।	২. NaF, NaCl, NaBr, NaI এর ক্ষেত্রে একই ক্যাটায়ন Na^+ কিন্তু আন্যায়ন F^-, Cl^-, Br^-, I^-। অ্যানায়নের আকারের বৃদ্ধির ক্রম : $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$	i. পোলারায়ন : $F^- < Cl^- < Br^- < I^- \rightarrow$ পোলারায়নের মাত্রা অধিক। ii. সমযোজী ধর্ম : $NaF < NaCl < NaBr < NaI \rightarrow$ সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি। iii. গলনাঙ্ক : $NaF > NaCl > NaBr > NaI \leftarrow$ গলনাঙ্ক বৃদ্ধি। iv. তড়িৎ পরিবাহিতা : $NaF > NaCl > NaBr > NaI \leftarrow$ তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি। v. দ্রাব্যতা : $NaF > NaCl > NaBr > NaI \leftarrow$ দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।
৩. ক্যাটায়নের চার্জের পরিমাণ বৃদ্ধি কিন্তু অ্যানায়নের চার্জ স্থির।	৩. NaCl, $MgCl_2$, $AlCl_3$, $SiCl_4$, PCl_5 এর ক্ষেত্রে একই অ্যানায়ন Cl^- কিন্তু ক্যাটায়নের চার্জের পরিমাণের বৃদ্ধির ক্রম : $Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+} < Si^4 < P^{5+}$ ক্যাটায়নের চার্জের বৃদ্ধি $\rightarrow$	i. পোলারায়ন : $Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+} < Si^{4+} < P^{5+} \rightarrow$ পোলারায়নের মাত্রা অধিক। ii. সমযোজী ধর্ম : $NaCl < MgCl_2 < AlCl_3 < SiCl_4 < PCl_5 \rightarrow$ সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি। iii. গলনাঙ্ক : $NaCl > MgCl_2 > AlCl_3 > SiCl_4 > PCl_5 \leftarrow$ গলনাঙ্ক বৃদ্ধি। iv. তড়িৎ পরিবাহিতা : $NaCl > MgCl_2 > AlCl_3 > SiCl_4 > PCl_5 \leftarrow$ তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি। v. দ্রাব্যতা : $NaCl > MgCl_2 > AlCl_3 > SiCl_4 > PCl_5 \leftarrow$ দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।
৪. অ্যানায়নের চার্জের পরিমাণ বৃদ্ধি কিন্তু ক্যাটায়ন চার্জ স্থির।	8. NaF, Na_2O, Na_3N এর ক্ষেত্রে একই ক্যাটায়ন Na^+ কিন্তু অ্যানায়ন ভিন্ন এবং চার্জের পরিমাণের বৃদ্ধির ক্রম : $F^- < O^{2-} < N^{3-}$ অ্যানায়নের চার্জের বৃদ্ধি $\rightarrow$	i. পোলারায়ন : $F^- < O^{2-} < N^{3-} \rightarrow$ পোলারায়নের মাত্রা অধিক। ii. সমযোজী ধর্ম : $NaF < Na_2O < Na_3N \rightarrow$ সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি। iii. গলনাঙ্ক : $NaF > Na_2O > Na_3N \rightarrow$ গলনাঙ্ক বৃদ্ধি। iv. তড়িৎ পরিবাহতা : $NaF > Na_2O > Na_3N \leftarrow$ তড়িৎ পরিবাহীতা। v. দ্রাব্যতা : $NaF > Na_2O > Na_3N \leftarrow$ দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

৫. ক্যাটায়নের সর্ববহিঃস্থ কক্ষের ইলেকট্রন সংখ্যা ৪টি ও 18 টি অবস্থায়।	৫. NaCl ও CuCl এর ক্ষেত্রে একই অ্যানায়ন Cl^- কিন্তু ক্যাটায়ন Na^+ ও Cu^+। $Na^+(2s^2\ 2p^6)$ = ৪টি ইলেকট্রন $Cu^+(3s^2\ 3p^6\ 3d^{10})$ = 18টি ইলেকট্রন।	i. পোলারায়ন : $Na^+ (2s^2 2p^6 = 8) < Cu^+ (3s^2 3p^6 3d^{10} = 18)$ → পোলারায়নের মাত্রা অধিক।
		ii. সমযোজী ধর্ম : NaCl < CuCl → সমযোজী বৈশিষ্ট্য অধিক।
		iii. গলনাঙ্ক : NaCl > CuCl → গলনাঙ্ক বৃদ্ধি।
		iv. তড়িৎ পরিবাহিতা : NaCl > CuCl ← তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি।
		v. দ্রাব্যতা : NaCl > CuCl ← দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।

অজৈব যৌগের নামকরণ

- **লিগ্যান্ড :** নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল প্রদানকারী পরমাণু, আয়ন বা যৌগাণুকে দাতা বা লিগ্যান্ড (ligand) বলা হয়। সাধারণ লিগ্যান্ড হলো- $:NH_3$, $H_2\ddot{O}:$, Cl^-, $:CN^-$ ইত্যাদি।
- **লিগ্যান্ড এর প্রকারভেদ :**

১. আধান নিরপেক্ষ লিগ্যান্ড, ২. ধনাত্মক আধানযুক্ত লিগ্যান্ড, ৩. ঋণাত্মক আধানযুক্ত লিগ্যান্ড।

■ **আধান নিরপেক্ষ লিগ্যান্ড :** এ জাতীয় লিগ্যান্ডের মধ্যে কোনো অতিরিক্ত আধান থাকে না। এদের মধ্যে ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যা সমান থাকে। যেমন-

$H_2\ddot{O}$, $\ddot{P}H_3$, $\ddot{N}H_3$, $R-\ddot{O}H$, $C_6H_5-\ddot{O}H$, $R-\ddot{O}-R$, $H_2-CH_2-CH_2-H_2$, $:N \equiv O:$ ইত্যাদি।

■ **ধনাত্মক আধানযুক্ত লিগ্যান্ড :** NO_2^+ নাইট্রোনিয়াম (Nitronium); NO^+ নাইট্রোসোনিয়াম (Nitrosonium); Cl^+ ক্লোরোনিয়াম (Chloronium); $N_2H_5^+$ হাইড্রাজিনিয়াম (Hydrazinium) H_3O^+ ইত্যাদি।

■ **ঋণাত্মক আধানযুক্ত লিগ্যান্ড :** এ জাতীয় লিগ্যান্ড – Ve আধানযুক্ত বিশেষ করে ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট হয়। যেমন, $:CN^-$, $:\ddot{X}^-$, $\ddot{O}H^-$, NO_2^-, $\ddot{S}CN^-$, ইত্যাদি।

Part 2 — At a glance [Most Important Information]

- পর্যায়ভিত্তিক শ্রেণীবদ্ধকরণের মূল ভিত্তি- **ইলেকট্রন বিন্যাস**
- তীব্র ক্ষারধর্মী অক্সাইড উদাহরণ- **Na_2O**
- পৃথিবীতে আবিষ্কৃত মৌলিক পদার্থের সংখ্যা- **118টি**
- স্নায়ু প্রণোদনা প্রেরণে সহায়তা করে- **Mg^{2+}**
- ক্যাটায়নের আকার বৃদ্ধির ক্রম- **$Be^{2+} < Mg^{2+} < Ca^{2+} < Sr^{2+} < Ba^{2+}$**
- পোলারায়ন ক্ষমতা হ্রাস ক্রম- **$Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$**
- হাইড্রোক্সাইডের দ্রাব্যতা বৃদ্ধির ক্রম- **$Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Sr(OH)_2 < Ba(OH)_2$**
- বাইকার্বনেটের তাপসহনশীলতা বৃদ্ধির ক্রম- **$Be(HCO_3)_2 < Mg(HCO_3)_2 < Ca(HCO_3)_2 < Sr(HCO_3)_2 < Ba(HCO_3)_2$**
- তেজস্ক্রিয় মৌলগুলোকে সংরক্ষণ করা হয়- **সিসার প্যাকেটে**
- ধাতুসমূহের মধ্যে ভূ-পৃষ্ঠে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায়- **অ্যালুমিনিয়াম (Al)**
- 260°C তাপমাত্রায় তুঁতে পরিণত হয়- **সাদা বর্ণের অনার্দ্র সালফেট**
- 57 থেকে 71 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলগুলোকে বলা হয়- **ল্যান্থানাইড**
- মৃৎক্ষার মৌলের বহিঃস্থ ইলেকট্রন বিন্যাস- **ns^2**
- অধাতুকে স্থান দেওয়া হয়েছে- **p ব্লকে**
- আকরিক সৃষ্টিকারী মৌলসমূহ- **Se, S, Te, O**
- আকরিক উৎপাদনকারী মৌলসমূহকে বলা হয়- **চ্যালকোজেন**
- অম্লীয় অক্সাইড এবং অম্লীয় হাইড্রাইড গঠন করতে পারে- **সালফার**
- Ni^{2+} আয়নে অযুগ্ম বা বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা- **2 টি**
- CCl_4 পানিতে অদ্রবণীয় হওয়ার কারণ- **CCl_4 অপোলার**
- সোডিয়াম মৌলের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ- **157 pm**
- Al_2Cl_6 অণুতে সমযোজী ও সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের সংখ্যা যথাক্রমে- **6 টি এবং 2 টি**
- নিষ্ক্রিয় গ্যাস সর্বাধিক যৌগ গঠন- **জেনন (Xe)**
- লোহাকে মরিচার হাত থেকে রক্ষার জন্য প্রলেপ দেওয়া হয়- **Zn ধাতুর**
- আয়নিক যৌগসমূহ পানিতে দ্রবীভূত হলে নির্গত শক্তিকে বলে- **হাইড্রেশন শক্তি**
- NH_4^+ আয়নে ইলেকট্রন সংখ্যা- **10 টি**
- হাইড্রোহ্যালিক এসিডের তীব্রতার ক্রম- **HI > HBr > HCl > HF**
- অলিয়াম এর সংকেত- **$H_2S_2O_7$**
- কক্ষ তাপমাত্রায় তরল অধাতুর নাম- **Br_2**
- ডাইমার গঠন করে এবং ঊর্ধ্বপাতিত হয়- **$AlCl_3$**
- বিগলিত বক্সাইটের তড়িৎবিশ্লেষণ দ্বারা নিষ্কাশন করা হয়- **Al**
- নীরব ঘাতক বলা হয়- **CO গ্যাসটিকে**
- ক্যাটায়নের আকার মূল পরমাণুর থেকে ছোট ও অ্যানায়নের আকার মূল পরমাণু থেকে বড় হয়।
- সালফেটের দ্রাব্যতা হ্রাস ক্রম- **$BeSO_4 > MgSO_4 > CaSO_4 > SrSO_4 > BaSO_4$**
- $CH_2 = CHCH_3$ যৌগে σ এবং π বন্ধনের সংখ্যা- **8 টি এবং 1 টি**
- বেনজিনে মোট সিগমা বন্ধন আছে- **12 টি**
- Cyclohexanone এ σ বন্ধনের সংখ্যা- **17 টি**
- C_2H_2 অণুতে দুটি C পরমাণুর মধ্যে বন্ধনের মোট ইলেকট্রন সংখ্যা- **6 টি**
- কার্বনেটের তাপসহনশীলতা বৃদ্ধির ক্রম- **$BeCO_3 < MgCO_3 < CaCO_3 < SrCO_3 < BaCO_3$**
- ফেরিক পারক্লোরেট এর সংকেত- **$Fe(ClO_4)_3$**
- $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ যৌগের Cu এর সন্নিবেশ সংখ্যা কত- **4 টি**
- H_2O তরল কিন্তু H_2S গ্যাস হওয়ার কারণ- **হাইড্রোজেন বন্ধন**
- ইপসম সল্ট এর আণবিক সংকেত- **$MgSO_4.7H_2O$**
- ক্যালসিয়াম ফসফাইড এর সংকেত- **Ca_3P_2**
- CH_4 এর মধ্যে বিদ্যমান- **সমযোজী বন্ধন**
- পরমাণুর নিউক্লিয়াসের কেন্দ্র ও সর্ববহিঃস্থ ইলেকট্রন মধ্যবর্তী দূরত্বকে ধরা হয়- **পারমাণবিক ব্যাসার্ধ**
- সর্বাধিক স্থায়ী সক্রিয় ধাতু ও ধাতব মৌল- **Cs ও Fr**
- বেসিক বা ক্ষারীক অক্সাইড- **Na_2O, K_2O, MgO, CaO**
- অম্লীয় বা এসিডিক অক্সাইড- **CO_2, SO_2, P_2O_5, SO_2, SO_3**
- প্রশম বা নিরপেক্ষ অক্সাইড- **CO, NO, H_2O, N_2O**
- যৌগিক বা মিশ্র অক্সাইড- **Fe_3O_4(FeO ও Fe_2O_3 এর মিশ্রণ), Pb_3O_4 ($2PbO$ ও PbO_2 এর মিশ্রণ), Mn_3O ($2MnO + MnO_2$)**
- পার অক্সাইড- **H_2O_2, Na_2O_2, BaO_2**
- ভূত্বকে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া অধাতু- **Si**
- উভধর্মী অক্সাইড- **Al_2O_3, ZnO, Cr_2O_3, PbO**
- সুপার অক্সাইড ও সাব অক্সাইড- **KO_2 ও Pb_2O**

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 3 অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

01. p-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি?
Ⓐ 14 টি Ⓑ 36 টি Ⓒ 41 টি Ⓓ 27 টি Ans Ⓑ

02. d-ব্লকের মৌল সংখ্যা কয়টি?
Ⓐ 14 টি Ⓑ 36 টি Ⓒ 41 টি Ⓓ 27 টি Ans Ⓒ

03. f ব্লক মৌল সংখ্যা কয়টি?
Ⓐ 27 Ⓑ 30 Ⓒ 36 Ⓓ 41 Ans Ⓐ

04. s-ব্লক মৌল কোনটি?
Ⓐ Al Ⓑ K Ⓒ Mn Ⓓ As Ans Ⓑ

05. প্রথম p ব্লক মৌল কোনটি?
Ⓐ B Ⓑ C Ⓒ S Ⓓ N Ans Ⓐ

06. একটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা 35 মৌলটির অবস্থান কোন ব্লকে?
Ⓐ s-ব্লক Ⓑ p-ব্লক Ⓒ d-ব্লক Ⓓ f-ব্লক Ans Ⓑ

07. কোন নিষ্ক্রিয় গ্যাসটি p-ব্লকের মৌল নয়?
Ⓐ He Ⓑ Ne Ⓒ Ar Ⓓ Kr Ans Ⓐ

08. p ব্লক মৌলগুলোর বেশির ভাগ কী?
Ⓐ চৌম্বক পদার্থ Ⓑ অধাতু Ⓒ উপধাতু Ⓓ ধাতু Ans Ⓑ

09. নিম্নের পারমাণবিক সংখ্যাযুক্ত মৌলের কোনটি p – ব্লকযুক্ত?
Ⓐ 3 Ⓑ 11 Ⓒ 33 Ⓓ 43 Ans Ⓒ

10. $M - 2e \rightarrow M^{2+}$ গঠন করলে M কোনটি?
Ⓐ ক্ষার ধাতু Ⓑ মৃৎক্ষার ধাতু Ⓒ অবস্থান্তর ধাতু Ⓓ অধাতু Ans Ⓑ

11. কক্ষ তাপমাত্রায় কোনটি তরল?
Ⓐ P_4 Ⓑ Na Ⓒ Br_2 Ⓓ I_2 Ans Ⓒ

12. Sr কোন ধরনের ধাতু?
Ⓐ ক্ষারীয় Ⓑ মৃৎক্ষারীয় Ⓒ অম্লীয় Ⓓ নিরপেক্ষ Ans Ⓑ

13. ns^1 যোজ্যতার মৌল পানিসহ বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন করে?
Ⓐ এসিড Ⓑ ক্ষার Ⓒ লবণ Ⓓ ক্ষারক Ans Ⓑ

14. বিরল মৃত্তিকা ধাতু কোন গ্রুপে অবস্থিত?
Ⓐ গ্রুপ-1 Ⓑ গ্রুপ-2 Ⓒ গ্রুপ-3 Ⓓ গ্রুপ-4 Ans Ⓒ

15. কোন ধরনের মৌলকে প্রতিনিধিত্বকারী মৌল বলা হয়?
Ⓐ s ও d ব্লক মৌল Ⓑ p ও s ব্লক মৌল
Ⓒ s ও f ব্লক মৌল Ⓓ d ও f ব্লক মৌল Ans Ⓑ

16. কোন গ্রুপের কোন উপগ্রুপ নেই?
Ⓐ VIII Ⓑ III Ⓒ VII Ⓓ IV Ans Ⓐ

17. পর্যায় সারণির কোন শ্রেণির মৌলকে চ্যালকোজেন বলে?
Ⓐ 13 Ⓑ 14 Ⓒ 15 Ⓓ 16 Ans Ⓓ

18. কোন শ্রেণিভুক্ত মৌলকে চ্যালকোজেন বলা হয়?
Ⓐ IA Ⓑ IIA Ⓒ VIA Ⓓ VIIA Ans Ⓒ

19. নিম্নের কোন যৌগটি আর্দ্র বিশ্লেষিত হয় না?
Ⓐ BCl_3 Ⓑ $AlCl_3$ Ⓒ $SiCl_4$ Ⓓ CCl_4 Ans Ⓓ

20. নিচের কোন যৌগটি আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়?
Ⓐ C_6H_6 Ⓑ NaCl Ⓒ $SiCl_4$ Ⓓ CCl_4 Ans Ⓒ

21. নিম্নের কোন মৌলটি সাধারণ তাপমাত্রায় তরল?
Ⓐ ns^1 হতে ns^2 Ⓑ ns^1 হতে ns^2np^5
Ⓒ ns^2 হতে ns^2np^5 Ⓓ ns_2 হতে ns^2np^6 Ans Ⓒ

22. নিম্নের কোন মৌলটি সাধারণ তাপমাত্রায় তরল?
Ⓐ Rb Ⓑ Cs Ⓒ Cl_2 Ⓓ I_2 Ans Ⓑ

23. নিচের কোন যুগলের দুইটি মৌলই অষ্টক সম্প্রসারণ ঘটাতে পারে?
Ⓐ Al ও S Ⓑ Al ও Si Ⓒ Al ও Sb Ⓓ Si ও P Ans Ⓓ

24. কোন গ্রুপের মৌল প্রশম অক্সাইড উৎপন্ন করতে পারে-
Ⓐ 2 ও 13 Ⓑ 13 ও 14 Ⓒ 14 ও 15 Ⓓ 15 ও 17 Ans Ⓒ

25. কোন যৌগটি সম্ভব নয়?
Ⓐ AlN Ⓑ NCl_5 Ⓒ Ca_3N_2 Ⓓ PCl_5 Ans Ⓑ

26. নিচের অ্যাসিডগুলোর মধ্যে কোনটি 'পাইরো' এসিড?
Ⓐ $HClO_4$ Ⓑ H_3PO_3 Ⓒ H_2SO_4 Ⓓ $H_2S_2O_7$ Ans Ⓓ

27. কোন অক্সাইডটি অম্লধর্মী?
Ⓐ MgO Ⓑ Al_2O_3 Ⓒ CO_2 Ⓓ Na_2O Ans Ⓒ

28. কোন অক্সাইডটি সবচেয়ে বেশি অম্লধর্মী হবে?
Ⓐ SiO_2 Ⓑ Cl_2O_7 Ⓒ P_2O_5 Ⓓ SO_3 Ans Ⓑ

29. কোনগুলো অপধাতু–
Ⓐ Si, Ge, As Ⓑ Na, K, Ca
Ⓒ Mg, Al, Sb Ⓓ Ne, Fe, Ni Ans Ⓐ

30. PH_4^+ আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান?
Ⓐ 20 Ⓑ 19 Ⓒ 18 Ⓓ 15 Ans Ⓒ

31. নিচের কোনটি অম্লীয় অক্সাইড?
Ⓐ Na_2O Ⓑ MgO Ⓒ Al_2O_3 Ⓓ P_2O_5 Ans Ⓓ

32. ক্যালসিয়াম ফসফাইড এর সংকেত কোনটি?
Ⓐ CaP_2 Ⓑ Ca_3P_2 Ⓒ Ca_2P_3 Ⓓ CaP Ans Ⓑ

33. পরমাণুতে একটি স্তরের ইলেকট্রন তার বহিঃস্তরের ইলেকট্রনের সাথে নিউক্লিয়াসের আকর্ষণকে কমিয়ে দেয়। তাকে বলা হয়-
Ⓐ স্টেরিও বাধা Ⓑ শিল্ডিং প্রভাব
Ⓒ জিম্যান প্রভাব Ⓓ স্টার্ক প্রভাব Ans Ⓑ

34. একই উপশক্তিস্তরের যে সব অরবিটালের শক্তি ভিন্ন তাদেরকে কী বলা হয়?
Ⓐ Non-degenerate অরবিটাল Ⓑ degenterate অরবিটাল
Ⓒ Equivalent অরবিটাল Ⓓ Base অরবিটাল Ans Ⓐ

35. নিচের কোন মৌলটির অক্সাইড যৌগ সবচেয়ে ক্ষারীয়?
Ⓐ Na Ⓑ Cs Ⓒ Mg Ⓓ Sr Ans Ⓑ

36. Cl_2O_7 পানির সাথে বিক্রিয়া করে তৈরি করে–
Ⓐ Cl_2 Ⓑ HOCl Ⓒ $HClO_4$ Ⓓ HCl Ans Ⓒ

37. আমরা যে চুন খেয়ে থাকি তার সংকেত–
Ⓐ Na_2O Ⓑ MgO Ⓒ $CaCO_3$ Ⓓ $Ca(OH)_2$ Ans Ⓓ

38. SiO_2 এর জলীয় দ্রবণ–
Ⓐ উভধর্মী Ⓑ অম্লীয় Ⓒ ক্ষারীয় Ⓓ নিরপেক্ষ Ans Ⓑ

39. নিচের কোন মৌলটির ক্লোরাইড যৌগে ক্লোরিনের পরিমাণ বেশি–
Ⓐ P Ⓑ Fe Ⓒ C Ⓓ Sn Ans Ⓐ

40. কোন যৌগটি সহজে পানিতে দ্রবীভূত হবে?
Ⓐ XCl_2 Ⓑ YCl_3 Ⓒ XF_2 Ⓓ ZCl_4 Ans Ⓒ

41. নিচের কোন যৌগটির গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের মান সবচেয়ে বেশি?
Ⓐ $CaCl_2$ Ⓑ $FeCl_2$ Ⓒ $CuCl_2$ Ⓓ $ZnCl_2$ Ans Ⓐ

42. নিম্নের কোন যৌগে মুক্তজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা সর্বোচ্চ?
Ⓐ HCl Ⓑ NH_3 Ⓒ H_2O Ⓓ H_2S Ans Ⓐ

43. কোন অরবিটালের ইলেকট্রনের ঘনত্ব সর্বাধিক?
Ⓐ 2p Ⓑ 1s Ⓒ 2s Ⓓ 3s Ans Ⓑ

44. নিচের কোনটির গলনাঙ্ক কম?
Ⓐ NaCl Ⓑ $AlCl_3$ Ⓒ KCl Ⓓ $CaCl_2$ Ans Ⓑ

45. MX_2 যৌগটি পানির সাথে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন করে–
Ⓐ NH_3 Ⓑ C_2H_2 Ⓒ NO_2 Ⓓ C_2H_6 Ans Ⓑ

46. পানিতে নিচের কোন পদার্থের দ্রাব্যতা বেশি?
Ⓐ NaCl Ⓑ $CaCl_2$ Ⓒ $BaCl_2$ Ⓓ $AlCl_3$ Ans Ⓐ

47. নিচের কোন মৌলটি অম্লীয় অক্সাইড ও অম্লীয় হাইড্রক্সাইড যৌগ গঠন করে?
Ⓐ সোডিয়াম Ⓑ ম্যাগনেসিয়াম Ⓒ ফ্লোরিন Ⓓ সালফার Ans Ⓓ

48. নিচের কোন অক্সাইডটি অম্লধর্মী প্রকৃতির?
Ⓐ F_2O Ⓑ Li_2O Ⓒ MgO Ⓓ Na_2O Ans Ⓐ

49. নিচের কোনটি উভধর্মী অক্সাইড?
Ⓐ Na_2O Ⓑ Al_2O_3 Ⓒ CaO Ⓓ K_2O Ans Ⓑ

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

রসায়ন ১ম পত্র

অধ্যায় ৪ রাসায়নিক পরিবর্তন

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

বিক্রিয়ার হার এবং প্রভাবক

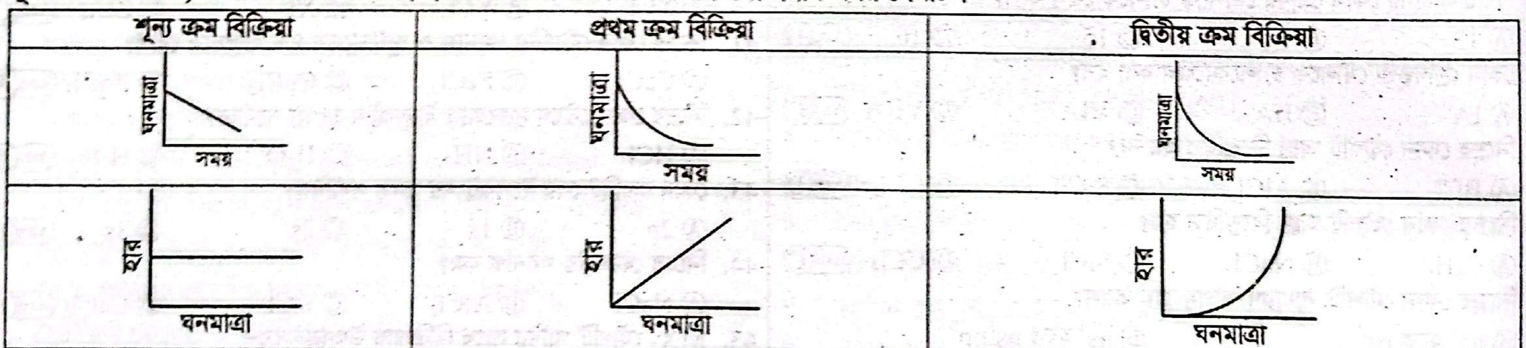
- **গ্রিন কেমিস্ট্রি :** ইহা আন্তর্জাতিকভাবে অনুমোদিত 12 টি নীতি সমন্বয়ে রসায়ন শিল্পের একটি গাইড লাইন, যা অনুসরণের মাধ্যমে ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ উৎপন্ন যথাসম্ভব হ্রাস করে উন্নতর পরিবেশ সৃষ্টি হবে।
- **গ্রিন কেমিস্ট্রির মূলনীতি :**

গ্রিন কেমিস্ট্রির 12 মূলনীতি বিজ্ঞানী পল অ্যানাসটাস কর্তৃক উপস্থাপিত	01. বর্জ্য পদার্থ রোধকরণ	02. সর্বোত্তম এটম ইকন্যামি	03. ন্যূনতম ঝুঁকির পদ্ধতির ব্যবহার
	04. নিরাপদ কেমিক্যাল পরিকল্পনা	05. নিরাপদ দ্রাবক ব্যবহার	06. বিক্রিয়ার শক্তি দক্ষতা পরিকল্পনা
	07. নবায়নযোগ্য কাঁচামাল ব্যবহার	08. ন্যূনতম উপজাতক	09. প্রভাবন প্রয়োগ
	10. প্রাকৃতিক রূপান্তর পরিকল্পনা	11. যথাসময়ে দূষণ নিয়ন্ত্রণ	12. দুর্ঘটনা প্রতিরোধ

- **একমুখী বিক্রিয়া :** কোনো বিক্রিয়ার সমস্ত বিক্রিয়ক পদার্থ যখন উৎপাদে পরিণত হয় অর্থাৎ বিক্রিয়াটি শুধু সম্মুখ দিকে ঘটতে থাকে, তখন ঐ বিক্রিয়াটিকে একমুখী বিক্রিয়া বলা হয়।
- **উভমুখী বিক্রিয়া :** যদি কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া একই সাথে সম্মুখদিক ও পশ্চাৎদিক থেকে সংঘটিত হয়, তবে সে বিক্রিয়াকে উভমুখী বিক্রিয়া বলা হয়
- **বিক্রিয়া সংঘটনের ৩টি শর্ত :**
  ১. বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী কণাগুলো যেমন অণু, পরমাণু বা আয়ন- এর মধ্যে সংঘর্ষ হতে হবে।
  ২. বিক্রিয়ক পদার্থের মধ্যে সংঘটিত "সংঘর্ষ" অবশ্যই একটি নির্দিষ্ট ন্যূনতম শক্তি সহযোগে হতে হবে।
  ৩. বিক্রিয়ক পদার্থের মধ্যে সংঘর্ষ একটি নির্দিষ্ট দিক বিন্যাস সহযোগে হতে হবে।
- **বিক্রিয়ার গতি বা হার :** বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস বা উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে বিক্রিয়ার হার বলে। বিক্রিয়ার হার = প্রতি একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার হ্রাস $= -\frac{dc}{dt}$, বিক্রিয়ার হার= প্রতি একক সময়ে উৎপাদের ঘনমাত্রার বৃদ্ধি $= +\frac{dx}{dt}$
- **শূন্য, ১ম ও ২য় ক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকের মান, একক, সমীকরণ এবং অর্ধায়ুকাল :**

ক্রম	বেগ ধ্রুবকের মান (সমীকরণ সাপেক্ষে)	Rate equ^n	Unit	Half life
শূন্য	বেগ $= [A]^\circ [B]^\circ$	$x = kt$	mol $L^{-1}s^{-1}$	$t_{\frac{1}{2}} = \frac{a}{2k}$
প্রথম	বেগ $= [A]^1 [B]^\circ$ অথবা বেগ $= [A]^\circ [B]^1$	$k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$	s^{-1} বা $(time)^{-1}$	$t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{k}$
দ্বিতীয়	বেগ $= [A]^1 [B]^1$	$k = \frac{1}{t} \frac{x}{a(a-x)}$	L mol^{-1} s^{-1}	$t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{ka}$

- **শূন্য ক্রম বিক্রিয়া, ১ম ক্রম বিক্রিয়া এবং ২য় ক্রম বিক্রিয়া বিক্রিয়ার ঘনমাত্রা বনাম সময় লেখচিত্র :**



- **সক্রিয়ন শক্তি :** যে পরিমাণ শক্তি অর্জন করে বিক্রিয়ক অণু বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারে, সেই পরিমাণ শক্তিকে সক্রিয়ন শক্তি বলে।
- **প্রভাবক :** প্রভাবক বিক্রিয়ার গতিকে বৃদ্ধি করে, নিজে গঠন ও ভরে অপরিবর্তিত থাকে।
- **ধনাত্মক প্রভাবক :** যে প্রভাবক রাসায়নিক বিক্রিয়ার স্বাভাবিক গতিকে বৃদ্ধি করে তাকে ধনাত্মক প্রভাবক বলে। যেমন-পটাসিয়াম ক্লোরেট ($KClO_3$) হতে O_2 গ্যাস প্রস্তুতকালে ম্যাঙ্গানিজ ডাইঅক্সাইড (MnO_2) ধনাত্মক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।
- **ঋণাত্মক প্রভাবক :** যে প্রভাবক রাসায়নিক বিক্রিয়ার স্বাভাবিক গতিকে হ্রাস করে তাকে ঋণাত্মক প্রভাবক বলে। যেমন-ফসফরিক এসিড H_2O_2 এর বিয়োজনে উৎপন্ন H_2O ও O_2 গ্যাস বিক্রিয়ায় ঋণাত্মক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।
- **প্রভাবক সহায়ক :** যে সকল বস্তু নিজে বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করতে পারে না কিন্তু প্রভাবকের গতিকে বৃদ্ধি করে তাদেরকে প্রভাবক সহায়ক বা প্রভাবক বিবর্ধক বলা হয়।
  i. $N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Fe/Mo} 2NH_3(g)$; এ বিক্রিয়ায় Fe প্রভাবক, Mo বা Al_2O_3 প্রভাবক সহায়ক হিসেবে কাজ করে।
  ii. ওয়াটার গ্যাস ($CO + H_2$) থেকে মিথানল প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত প্রভাবক ZnO এর কার্যকারিতা বৃদ্ধি করার জন্য Cr_2O_3 প্রভাবক সহায়ক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS
CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

- **প্রভাবক বিষ :** যে সমস্ত পদার্থ প্রভাবকের প্রভাবন ক্ষমতা ধ্বংস করে দেয় তাদের প্রভাবক বিষ বলে।

i. $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt} 2SO_3(g)$; এ বিক্রিয়ায় Pt প্রভাবক, As_2O_3 প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে।

ii. হেবার-বস পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনে Fe প্রভাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। Fe এর কার্যকারিতা হ্রাসের জন্য H_2S প্রভাবক বিষ হিসেবে কাজ করে।

- **সমসত্ত্ব প্রভাবক :** যে প্রভাবনের ক্ষেত্রে প্রভাবকসহ বিক্রিয়ার সব পদার্থ একই দশায় (Phase) বা ভৌত অবস্থায় বর্তমান থাকে তাকে সমসত্ত্ব প্রভাবন বলে। এ ক্ষেত্রে প্রভাবক, বিক্রিয়ক ও উৎপাদ সবই গ্যাস বা তরল বা দ্রবণে থাকে।

১. গ্যাসীয় দশার ক্ষেত্রে : $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$ ২. তরল দশার ক্ষেত্রে : $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \xrightarrow{H^+(aq)} 2C_6H_{12}O_6(aq)$

- **অসমসত্ত্ব প্রভাবক :** যে প্রভাবন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রভাবকটি বিক্রিয়ার অন্যান্য উপাদান (বিক্রিয়ক বা উৎপাদ) অপেক্ষা ভিন্ন দশায় থাকে তাকে অসমসত্ত্ব প্রভাবক বলা হয়।

যেমন : ১. $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt\ (কঠিন)} 2SO_3(g)$ ২. $Ca(OCl)Cl(g) \xrightarrow{NiO(s)} CaCl_2(g) + O_2(g)$

- **কিছু গুরুত্বপূর্ণ বিক্রিয়া এবং ব্যবহৃত প্রভাবক :**

ক্র.নং	শিল্প	বিক্রিয়া	অনুঘটক/প্রভাবক
১	অ্যামোনিয়া উৎপাদন	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$	Fe (অনুঘটক সহায়ক, Mo)
২	H_2SO_4 উৎপাদন	$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$	Pt বা V_2O_5
৩	HNO_3 উৎপাদন	$4NH_3 + 5O_2 \rightleftharpoons 4NO + 6H_2O$	Pt –Rh
৪	তৈলের হাইড্রোজিনেশন দ্বারা ডালডা উৎপাদন	$>C=C< + H_2 \rightarrow >HC-CH<$	Ni
৫	মিথানল উৎপাদন	$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$	$ZnO + Cr_2O_3$
৬	তরল জ্বালানি উৎপাদন	$CO + H_2O \rightarrow C_nH_{2n+2} + H_2O$	Co–Fe–Ni
৭	পেট্রোলিয়াম ক্র্যাকিং শিল্প	$C_nH_{2n+2} \rightarrow CH_3-C(CH_3)_2-(CH_2)-CH_3$	Pt + ক্লে + বক্সাইট
৮	ভিনেগার উৎপাদন	$CH_3-CH_2-OH + O_2 \rightarrow CH_3-COOH + H_2O$	মাইকোডারমা অ্যাসিটি
৯	ইথানল উৎপাদন	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3-CH_2-OH + 2CO_2$	(এনজাইম) জাইমেজ

রাসায়নিক সাম্যাবস্থা

- **রাসায়নিক সাম্যাবস্থা প্রধানত দু'প্রকার। যথা :**

(ক) সমসত্ত্ব বা সুষম সাম্যাবস্থা ও (খ) অসমসত্ত্ব বা বিষম সাম্যাবস্থা।

- সাম্যবস্থার নিয়ামক প্রধানত চার প্রকার **[Ref : কবীর]**। যথা : ১. তাপমাত্রা ২. চাপ ৩. ঘনমাত্রা ৪. নিষ্ক্রিয় পদার্থ সংযোগ
- **লা-শাতেলিয়ারের নীতি :** কোনো উভমুখী বিক্রিয়া সাম্যাবস্থায় থাকাকালে যদি ঐ অবস্থার একটি নিয়ামক, যেমন তাপমাত্রা, চাপ অথবা ঘনমাত্রা পরিবর্তন করা হয়, তবে সাম্যের অবস্থান ডানে বা বামে এমনভাবে পরিবর্তিত হবে, যাতে নিয়ামক পরিবর্তনের ফলাফল প্রশমিত হয়।
- **বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার উপর চাপের প্রভাব :** Δn = উৎপাদের মোল সংখ্যা – বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা $\Delta n = 0$ হলে, রাসায়নিক সাম্যাবস্থার উপর বিক্রিয়ার কোন প্রভাব নেই। কিন্তু Δn ঋণাত্মক (–) হলে, চাপ বাড়ালে সাম্যাবস্থা ডান দিকে যায়, উৎপাদের পরিমাণ বাড়ে এবং চাপ কমালে সাম্যাবস্থা বাম দিকে যায় উৎপাদের পরিমাণ কমে। অপরদিকে Δn ধনাত্মক (+) হলে, চাপ বাড়ালে সাম্যাবস্থা বাম দিকে যায় এবং উৎপাদের পরিমাণ কমে এবং কিন্তু চাপ কমালে সাম্যাবস্থা ডান দিকে যায় উৎপাদের পরিমাণ বাড়ে।

NH_3 উৎপাদন বিক্রিয়া নিম্নরূপ : $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$; $\Delta H = -92$ kJ বিক্রিয়াটি উভয়মুখী এবং বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী। লা শ্যাতেলিয়ারের নীতি অনুসারে তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে উৎপাদন হ্রাস পায়। কিন্তু কম তাপে বিক্রিয়ার গতি ধীর হয় ও উৎপাদন লাভজনক হয় না। এজন্য অত্যানুকুল তাপমাত্রা 450° - 550°C রাখা হয়। এজন্য এ বিক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে লৌহচূর্ণ ও প্রভাবক সহায়ক হিসেবে Mo বা Al_2O_3 ব্যবহৃত হয়।

চাপের প্রভাব : বিক্রিয়ায় $\Delta n = 2 - 4 = -2$ ঋণাত্মক হওয়ায় চাপ বাড়ালে উৎপাদন বাড়বে। কিন্তু উচ্চচাপ শিল্প ক্ষেত্রে ব্যয়বহুল হওয়ায় অত্যানুকুল চাপ (200 atm) ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ উচ্চচাপ ও নিম্ন তাপমাত্রায় সর্বাপেক্ষা বেশি অ্যামোনিয়া উৎপাদন করা যায়।

ভরক্রিয়া সূত্র : নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট সময়ে যে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার ঐ সময়ে উপস্থিত বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক। বিক্রিয়কের মোলার ঘনমাত্রা ও আংশিক চাপকে সক্রিয় ভর বলা হয়।

সাম্যধ্রুবক : বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় উৎপাদের সক্রিয় ভরের গুণফল ও বিক্রিয়কের সক্রিয় ভরের গুণফলের অনুপাতকে সাম্যধ্রুবক বলা হয়।

সাম্যধ্রুবক দু'প্রকার; যেমন মোলার সাম্যধ্রুবক K_c ও আংশিক চাপে সাম্যধ্রুবক K_p, K_p ও K_c শুধু গ্যাসীয় (g) ও জলীয় দ্রবণের (aq) ক্ষেত্রে গণনা করা হয়, কিন্তু কঠিন ও বিশুদ্ধ তরলের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়।

সাম্যধ্রুবকের বৈশিষ্ট্য :

i. সাম্যধ্রুবকের মান তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।

ii. এর সাহায্যে কোন বিক্রিয়ার গতি সম্বন্ধে ধারণা পাওয়া যায় না কিন্তু ব্যাপ্তি সম্বন্ধে ধারণা পাওয়া যায়।

iii. এর বৃহৎমান দ্বারা বুঝায় সাম্যাবস্থায় বিক্রিয়া মিশ্রণে অধিকাংশ বিক্রিয়ক উৎপাদে পরিণত হয়।

iv. এর ক্ষুদ্র মান দ্বারা বুঝায় সাম্যাবস্থায় বিক্রিয়া মিশ্রণে উপস্থিত বেশির ভাগই বিক্রিয়ক।

v. এর মান অনুঘটক দ্বারা প্রভাবিত হয় না।

vi. এটি শুধুমাত্র উভমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

CamScanner

অম্ল ক্ষারকের তীব্রতা

01. অক্সো এসিডসমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা যত বেশি ঐ এসিডের তীব্রতা তত বেশি হয়।

$\overset{+7}{HClO_4} > \overset{+6}{H_2SO_4} > \overset{+5}{HNO_3} > \overset{+4}{H_2SO_3} > \overset{+3}{HNO_2} > \overset{+2}{H_2NO_2} > \overset{+1}{HClO}$

02. অক্সোএসিডসমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা সমান হলে তখন যেটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট হবে সে এসিডের তীব্রতা বেশি হয়।

i. $\overset{+5}{HNO_3} > \overset{+5}{H_3PO_4} > \overset{+5}{H_3AsO_4}$ ii. $\overset{+6}{H_2SO_4} > \overset{+6}{H_2SeO_4} > \overset{+6}{H_2TeO_4}$ iii. $\overset{+7}{HClO_4} > \overset{+7}{HBrO_4} > \overset{+7}{HIO_4}$

03. হাইড্রাসিডসমূহের ঋণাত্মক আয়নের আকার যত বড় হয়, অম্লের তীব্রতা তত বেশি হয়।

$HI > HBr > HCl > HF$

04. অ্যালকালি হাইড্রক্সাইডসমূহের ধনাত্মক আয়নের আকার যত বড় হয়, ক্ষারকের তীব্রতা তত বেশি হয়।

$LiOH < NaOH < KOH < CsOH$

এসিডের শক্তিমাত্রার নির্ভরশীলতা :

১. এর বিয়োজন ধ্রুবক, K_a ২. ঋণাত্মক আয়নের আকার ৩. কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ মান ৪. কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার [Ref : সঞ্জিত]

• **অস্‌ওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র :** ১৮৮৮ সালে বিজ্ঞানী অসওয়াল্ড বলেন- লঘু দ্রবণে মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্য যেমন মৃদু অম্ল ও ক্ষারকের বিয়োজন-মাত্রা ঐ অম্ল ও ক্ষার দ্রবণের মোলার ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।

অর্থাৎ $\alpha \propto \frac{1}{\sqrt{C}}$

• **প্রযোজ্যতা :**

১. মৃদু অম্ল, মৃদু ক্ষারক ও মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণের বেলায়।
২. অসীম লঘুতায় মৃদু অম্ল ও মৃদু ক্ষারক সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত হয়।

• তীব্র অম্ল ও তীব্র ক্ষারক মোলার ঘনমাত্রার সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত হয়। ফলে কোনো সাম্যাবস্থা থাকে না বলে লঘুকরণ সূত্র প্রযোজ্য হয় না।

■ **পানির অটো-আয়নিকরণ** পোলার পানি অণু নিজেই অতি স্বল্পমাত্রায় আয়নিত হয়ে ধনাত্মক আয়ন ও ঋণাত্মক আয়ন যেমন : হাইড্রোনিয়াম আয়ন (H_3O^+) ও হাইড্রক্সিল আয়ন (OH^-) উৎপন্ন করে। একে পানির অটো-আয়নিকরণ বলে।

■ **pH স্কেল :** কোন দ্রবণে H^+ -এর ঘনমাত্রা প্রকাশের জন্য pH নামক একটি স্কেল ব্যবহার করা হয়। বিজ্ঞানী পি. এল. সোরেনসেন 1909 সালে প্রথম এটি ব্যবহার করেন। এ pH প্রতীকটি Puissance of Hydrogen বা potential of Hydrogen অর্থাৎ "হাইড্রোজেন আয়নের প্রাবল্য" প্রকাশ করছে।

■ **বাফার দ্রবণ :** যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষারক যোগ করার পরও যদি দ্রবণের pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে তবে তাকে বাফার দ্রবণ বলা হয়। সাধা দুইভাবে বাফার দ্রবণ তৈরি করা হয়ে থাকে :

i. অম্লীয় বাফার : দুর্বল এসিড এবং তীব্র ক্ষারের সাথে ঐ এসিডের লবণের দ্রবণ মিশ্রিত করে।
উদাহরন : CH_3COOH এবং $CH_3{-}COONa$ এর দ্রবণ একটি বাফার দ্রবণ।
$CH_3COOH + NaOH = CH_3COONa + H_2O$

ii. ক্ষারীয় বাফার : মৃদু ক্ষার ও ঐ ক্ষারের সাথে একটি তীব্র এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণের দ্রবণ মিশ্রিত করে।
উদাহরন : NH_4OH এবং NH_4Cl এর দ্রবণ একটি বাফার দ্রবণ।
$NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$

■ **ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ প্রস্তুত করন :** কোন একটি নির্দিষ্ট pH মান বিশিষ্ট ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ প্রস্তুত করতে হলে pH এর কাছাকাছি pKb মান বিশিষ্ট একটি ক্ষার তার লবণ নিতে হবে। হেন্ডারসন সমীকরণ ব্যবহার করে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণে কী পরিমাণ লবণ বা ক্ষারক নিতে হবে তা নির্ণয় করা হয়। হেন্ডারসন সমীকরণটি

$pH = pKa + \log\frac{[লবণ]}{[অম্ল]}$ এখানে লবণ ও অম্লের ঘনমাত্রার অণুপাত অর্থাৎ $\frac{[লবণ]}{[অম্ল]} = 1$ হলে ভালো হয়। কারণ তখন বাফার ক্ষমতাও বেশি হয়। যেমন- NH_4O

NH_4Cl এর দ্রবণ একটি ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ।

■ **রক্তের বাফার ক্রিয়া :** মানুষের রক্তে কার্বনিক এসিড (H_2CO_3) এবং বাইকার্বোনেট (HCO_3^-) অ্যানায়নের বাফার থাকে যা রক্তের pH 7.35 – 7.45 এর রাখে কারণ রক্তের pH 7.8 এর বেশি বা 6.8 এর কম হলে, মৃত্যু হতে পারে।

রক্তে বাফার বিক্রিয়া– $2H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_3O^+ + HCO_3^-$ রক্তে যখন অতিরিক্ত এসিড প্রবেশ করে তখন HCO_3^- দ্বারা এসিডের H_3O^+ প্রশমিত হয়ে কা এসিড ও পানি উৎপন্ন হয়।

$H_3O^+(aq) + HCO_3^-(aq) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) + H_2O(l)$

আবার যখন বাইরে থেকে কোনো ক্ষার রক্তে প্রবেশ করে তখন H_2CO_3 দ্বারা প্রশমিত হয়।

$H_2CO_3 + OH^- \rightleftharpoons HCO_3^- + H_2O$

এভাবে রক্তের pH একটি নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে থাকে।

■ **বাফার দ্রবণের ক্ষেত্রে pH বা pOH সীমা :** পরীক্ষা করে দেখা গেছে সাধারণত একটি বাফার দ্রবণের কর্মক্ষমতা বজায় থাকে যদি দ্রবণে $\frac{[লবণ]}{[এসিড]}$ বা $\frac{[লবণ]}{[ক্ষার]}$ থেকে 10 এর মধ্যে হয়। অম্লীয় বাফারের ক্ষেত্রে $\frac{[লবণ]}{[এসিড]}$ এর মান 0.1 থেকে 10 এর মধ্যে হলে, $pH = pK_a + \log_{10} 0.1 = pK_a - 1$ এবং $pH = pK_a + \log_{10} 10 = pK_a + 1$ ক্ষারীয় বাফারের ক্ষেত্রে $\frac{[লবণ]}{[ক্ষার]}$ এর মান 0.1 থেকে 10 এর মধ্যে হলে $pOH = pK_b - 1$ এবং $pOH = pK_b + 1$ হয়।

CamScanner

■ **কয়েকটি বাফার দ্রবণের pH সীমা :**

	বাফার দ্রবণ	pH সীমা
১	অ্যাসিটিক এসিড/সোডিয়াম অ্যাসিটেট	3.7 - 5.6
২	বোরিক এসিড/বোরাক্স	6.8 - 9.2
৩	NH_4OH/NH_4Cl	8.5 - 10
৪	ফরমিক এসিড/সোডিয়াম ফরমেট	3.7 - 5.2
৫	NaH_2PO_4/Na_2HPO_4	5.8 - 8

রাসায়নিক বিক্রিয়ার শক্তির রূপান্তর

■ **অভ্যন্তরীণ শক্তি :** সব বস্তুকণার মধ্যে স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তি রূপে শক্তি সঞ্চিত থাকে। বস্তুকণার মোট স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তিকে সিস্টেমের বা বস্তুর অভ্যন্তরীণ শক্তি বা Internal energy বলে।

■ **এনথালপি :** কোনো সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তির সাথে চাপ ও আয়তনের গুণফলকে যোগ করলে যে মোট শক্তি পাওয়া যায় তাকে এনথালপি বলে। এনথালপিকে H দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $H = U + PV$

■ **তাপোৎপাদী এবং তাপহারী বিক্রিয়া :** যেসব রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি, উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তির চেয়ে বেশি হলে তাকে তাপোৎপাদী বিক্রিয়া বলে। তাপোৎপাদী বিক্রিয়াতে তাপ নির্গত হয়, স্বতঃস্ফুত এবং বিক্রিয়ায় অভ্যন্তরীণ শক্তির হ্রাস ঘটে। আবার বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি অপেক্ষা কম হলে তাকে তাপহারী বিক্রিয়া বলে। তাপহরী বিক্রিয়ায় তাপ শোষিত হয় এবং বিক্রিয়ার অভ্যন্তরীন শক্তির বৃদ্ধি ঘটে।
বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি > উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি : অভ্যন্তরীণ শক্তির হ্রাস : তাপোৎপাদী
বিক্রিয়কের অভ্যন্তরীণ শক্তি < উৎপাদের অভ্যন্তরীণ শক্তি : অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি : তাপহারী

■ **প্রমান গঠন এনথালপি :** প্রমাণ অবস্থায় (298k তাপমাত্রা এবং 1atm চাপে) কোন যৌগের উপাদান মৌলসমূহ থেকে সে যৌগের 1 mol উৎপাদন করতে এনথালপির যে পরিবর্তন হয় তাকে প্রমাণ গঠন এনথালপি বলে। গঠন বিক্রিয়া একটি তাপোৎপাদী প্রক্রিয়া। $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2, \Delta H°_{CO_2} = -393.5$ KJ/mol.

■ **দহন এনথালপি :** নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় এবং এনথালপির 1atm চাপে কোন মৌলিক বা যৌগিক পদার্থকে অক্সিজেনে সম্পূর্ণ দহন করলে এনথালপির যে পরিবর্তন হয় তাকে দহন এনথালপি বলে। দহন তাপের মান সর্বদা ঋনাত্মক হয়। $C_6H_6 + 7.5O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O, \Delta H_C = -3268$ Kj/mol

■ **পরমাণুকরণ তাপ :** এক মোল একক বন্ধনে আবদ্ধ অণুকে গ্যাসীয় অবস্থায় পরমাণুতে পরিণত করতে যে তাপ শোষণ করে, তাকে ঐ পদার্থের পরমাণুকরণ তাপ বলে।

■ **বিক্রিয়া তাপ :** কোনো বিক্রিয়ায় যে পরিমাণ তাপের পরিবর্তন হয় তাকে বিক্রিয়া তাপ বলা হয়।

■ **দ্রবণ তাপ :** নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় যথেষ্ট পরিমাণ (200 - 450 mol) দ্রাবকে এক মোল দ্রব দ্রবীভূত করে প্রস্তুত দ্রবণে যদি আরো দ্রাবক যোগ করলে তাপীয় অবস্থার কোনো পরিবর্তন না ঘটে, তবে ঐ দ্রবণ প্রস্তুতকরণে তাপের যে পরিবর্তন ঘটে, তাকে ঐ দ্রবের দ্রবণ তাপ বলে।

■ **প্রশমন তাপ :** কক্ষ তাপমাত্রায় এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় এক মোল পানি উৎপন্ন হতে যে পরিমাণ তাপের উদ্ভব ঘটে, তাকে প্রশমন তাপ বলে।
এক গ্রাম পানির তাপমাত্রা 1°C (14.5°C - 15.5°C) বাড়াতে যে পরিমাণ তাপশক্তি প্রয়োজন হয়, তাকে এক ক্যালরি বলে। আবার 1ক্যালরি = 4.186 J (জুল)।

■ **সমীকরণ থেকে এনথালপির নাম নির্ণয় :**

সমীকরণ	এনথালপি পরিবর্তন
1. $K(s) \rightarrow K(g); \Delta H° = +90kJ$	1. ঊর্ধ্বপাতন এনথালপি
2. $K^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow K^+Cl^-(s); \Delta H° = -760kJ$	2. ল্যাটিস এনথালপি
3. $1/2O_2(g) \rightarrow O(g); \Delta H° = +250kJ$	3. পরমাণুকরণ এনথালপি
4. $H_2O(l) \rightarrow H_2O(vap); \Delta H° = +41kJ$	4. বাষ্পীকরণ এনথালপি
5. $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-; \Delta H° = 494kJ$	5. আয়নীকরণ এনথালপি
6. $Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g); \Delta H° = -348kJ$	6. ইলেকট্রন আসক্তি

■ **হেসের তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র :** যদি কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক ও শেষ অবস্থা একই থাকে, তবে বিক্রিয়াটি এক বা একাধিক ধাপে সংঘটিত হোক না কেন প্রতিক্ষেত্রে বিক্রিয়া তাপ সমান থাকবে।
ধরি, একটি বিক্রিয়ক 'A' দুটি ভিন্ন পথে 'C' তে পরিণত হতে পারে।
(i) 'A' সরাসরি C উৎপাদে রূপান্তরিত হলে ΔH পরিমাণ তাপ নির্গত হয়। অর্থাৎ $A \xrightarrow{\Delta H} C$
(ii) A দুই ধাপে C তে পরিণত হয় এবং প্রত্যেক ধাপে যথাক্রমে ΔH_1 ও ΔH_2 পরিমাণ তাপ নির্গত হয়।
অর্থাৎ, $A \xrightarrow{\Delta H_1} B; B \xrightarrow{\Delta H_2} C$
অতএব, হেসের সূত্রানুসারে, $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$

■ **বন্ধন শক্তির সঙ্গে বিক্রিয়া এনথালপি :** একটি নির্দিষ্ট বন্ধনের শক্তির মান সকল যৌগে প্রায় সমান। এ তত্ত্বের উপর ভিত্তি করে বিক্রিয়কের বন্ধন থেকে উৎপাদের বন্ধন শক্তি বিয়োগ করে বিক্রিয়া তাপ হিসেব করা যায়। বিক্রিয়া তাপ = [বিক্রিয়কসমূহের যে সকল বন্ধন ভাঙে তাদের বন্ধন শক্তির সমষ্টি] - [উৎপাদসমূহের যে সকল বন্ধন সৃষ্টি হয় তাদের বন্ধন শক্তির সমষ্টি]
বন্ধন শক্তি : বাষ্পীয় অবস্থায় পদার্থের অণুর নির্দিষ্ট দুটি পরমাণুর মধ্যস্থ একই প্রকার এক মোল বন্ধনকে ভেঙ্গে পরমাণু বা আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ গড় শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে সংশ্লিষ্ট বন্ধনের বন্ধন শক্তি বলে।

■ **ল্যাভয়সিয়ে সূত্র বিবৃতি :** কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে পরিমাণ এনথালপির পরিবর্তন ঘটে, ঐ বিক্রিয়াটি বিপরীত দিকে সংঘটিত হলেও ঐ একই পরিমাণ এনথালপির পরিবর্তন ঘটে থাকে, তবে চিহ্ন বিপরীত হয়।

CamScanner

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- বায়ু দূষক গ্যাস হলো- CO_2 ও SO_2
- HCFC এর জীবনকাল- মাত্র 2–10 বছর
- বাতাসে সৃষ্ট Smog এর বেলায় আর্দ্র-বায়ুতে pH- প্রায় 2
- Smog সৃষ্টি ও এসিড বৃষ্টি ঘটাতে ভূমিকা রাখে- SO_2 গ্যাস
- গ্রিন হাউস গ্যাসরূপে গ্লোবাল ওয়ার্মিং ঘটায়-CO_2 গ্যাস
- গ্রিন কেমিস্ট্রির মূলনীতির সংখ্যা- ১২টি
- বিক্রিয়ার হারের একক- **মোল লিটার $^{-1}$ সেকেন্ড $^{-1}$ ($molL^{-1}s^{-1}$)**
- প্রতি একক ঘনমাত্রার বিক্রিয়ার হারকে বলা হয়- **হার ধ্রুবক**
- প্রতি 10° সে. তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়- **দ্বিগুণ**
- স্ব-প্রভাবক বা অটো প্রভাবক- **ম্যাঙ্গানাস আয়ন (Mn^{2+})**
- আবিষ্ট প্রভাবক- **সোডিয়াম সালফাইট (Na_2SO_3)**
- প্রভাবক বিষ- **ধূলাবালি, সালফার চূর্ণ, As_2O_3 প্রভৃতি**
- শিল্পক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রায় সব প্রভাবকই হলো- **অসমসত্ব প্রভাবক**
- হেবার প্রণালীতে NH_3 তৈরিতে প্রভাবক সহায়ক- **Mo**
- স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 উৎপাদনে প্রভাবক হচ্ছে- **Pt বা V_2O_5**
- অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে HNO_3 উৎপাদনে প্রভাবক হচ্ছে- **Pt , Rh**
- স্টিম-অ্যালকেন রিফরমিং পদ্ধতিতে H_2 সংশ্লেষণ প্রভাবক- **Ni**
- প্রোপাইলিন অক্সাইড সংশ্লেষণ প্রভাবক হচ্ছে- **Mo(VI) কমপ্লেক্স**
- যে পদ্ধতিতে H_2 সংশ্লেষণ করা হয়- **স্টিম-অ্যালকেন রিফরমিং**
- হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনের অত্যানুকুল তাপমাত্রা- **450°–550°C (এককভাবে 450°C)**
- হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনের অত্যানুকুল চাপ- **200–300atm (এককভাবে 200atm)**
- হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনে প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়- **লৌহের সুক্ষ্ম চূর্ণ**
- যে কোন বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের সমানুপাতিক- **ভরক্রিয়ার সূত্র**
- ভরক্রিয়া সূত্র কে আবিষ্কার করেন- **গুলবার্গ ও ওয়েজ**
- K_p ও K_c এর মধ্যে সম্পর্ক- **$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$**
- সাম্যধ্রুবক যেটির উপর নির্ভরশীল- **শুধুমাত্র তাপমাত্রা**
- Δn এর মান শূণ্য হলে K_p বা K_c এর একক হবে- **এককবিহীন**
- অম্লীয় দ্রবণের ক্ষেত্রে- **$[H_3O^+] > \sqrt{k_w} > [OH^-]$**
- তাপমাত্রা বাড়ালে K_w এর মান- **বৃদ্ধি পায়**
- 25°C তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফলের (K_w) মান- **1.0×10^{-14}**
- অ্যাসিটিক এসিড এর বিয়োজন ধ্রুবকের মান- **1.8×10^{-5}**
- দুর্বল ক্ষার- **LiOH, NH_4OH**
- শক্তিশালী ক্ষার- **NaOH**
- তীব্র শক্তিশালী ক্ষার- **KOH**
- সবচেয়ে তীব্র শক্তিশালী ক্ষার-**CsOH**
- মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের বিয়োজন মাত্রা (α)- **সর্বদা 1 অপেক্ষা ছোট**
- pH-এর অর্থ হলো- **Potential hydrogen বা Power or puissance of hydrogen.**
- pH পদ্ধতির প্রচলন করেন- **ড্যানিশ বিজ্ঞানী সোরেনসেন (১৯০৯)**
- কোন দ্রবণের H^+ আয়নের ঘনমাত্রা দশভাগ হ্রাস পেলে pH- **এক একক বৃদ্ধি পায়**
- বিশুদ্ধ পানির pH-7
- pH = 7 হলে- **দ্রবণটি নিরপেক্ষ বা প্রশমিত দ্রবণ**
- $0.005M\ H_2SO_4$ দ্রবণের pH–2
- কোন রোগীর রক্তের pH 6.90; হলে এই অবস্থাকে বলা হয়- অ্যাসিডোসি (acidosis)
- মানুষের রক্তের pH মান 7.45 এর বেশি হলে এ অবস্থাকে বলা হ অ্যালকালিসিস্ (Alkalisis)
- অ্যাসিডোসিস মানুষের যে কোষকে দুর্বল করে ফেলে- **স্নায়ুকোষ**
- হিমোগ্লোবিনের pK_a এর মান–7
- হিমোগ্লোবিনে উপস্থিত ক্ষারীয় অ্যামাইনো এসিড- **হিস্টিডিন**
- আন্তঃকোষীয় বাফার হলো- **ফসফেট বাফার**
- মাটির pH যে মানের কাছাকাছি গেলে উদ্ভিদ মারা যায়–3
- pH এর মান যে মানের উপরে হলে মাটির উর্বরতা বিনষ্ট হয়- **9.5**
- ক্ষারীয় মাটির pH কমাতে ব্যবহৃত হয়- **KNO_3 (নাইট্রেট ও ফসফেট সার)**
- মাটিকে অণুজীবমুক্ত রাখার জন্য pH এর পরিমাণ- **(3 এর নিচে অথবা 10 উপরে)**
- চাষাবাদের জন্য মাটির pH হওয়া প্রয়োজন- **7-8**
- IV (Intra Venous) স্যালাইনে pH এর মান রাখা হয়- **7.3 – 7.5**
- চামড়া ট্যানিং করতে pH এর মান রাখা হয়- **4 – 4.5**
- ত্বককে ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণ থেকে রক্ষা করতে হলে ত্বকের pH রাখ হবে- **4.0 – 5.5**
- অ্যান্টি-অক্সিডেন্টযুক্ত ভিটামিন হলো- **ভিটামিন A, C, E**
- গোসল করার সাবানের pH মান রাখতে হবে- **7 – 8**
- চুলের শ্যাম্পুতে pH মান রাখতে হবে- **5 – 7**
- ফেস-ওয়াশ এর বেলায় pH মান রাখতে হবে- **6 – 8**
- টুথপেস্টের pH এর মান রাখতে হবে- **8**
- টিস্যু পেপারে pH মান রাখতে হবে- **7**
- সেনেটারি ন্যাপকিন, ডায়পার এর ক্ষেত্রে pH মান ক্লিনার ভেদে রাখা হয়- **থেকে 4.5**
- বয়স্ক লোকের ত্বকের pH **4.0 – 5.5**
- পাকস্থলীর পাচকরসের pH– **1.5-3.5**
- ভরের নিত্যতা সূত্রের আবিষ্কারক- **ল্যাভয়সিয়ে (১৭৭৪)**
- বরফের গলন তাপ- **+ 6KJ**
- Graphite (C) এর উর্ধ্বপাতন তাপ- **+717.02 $kJmol^{-1}$**
- পানির বাষ্পীয়করণ তাপ- **+44.0 $kJmol^{-1}$**
- $CuSO_4$ এর দ্রবণ তাপ- **–66kJ**
- অক্সিজেনের পরমাণুকরণ তাপ (KJ/mol) – **+ 249.2**
- HNO_3 ও NaOH এর প্রশমন তাপ- **–57.35 KJ**
- CH_3COOH ও NH_4OH এর প্রশমন তাপ- **–50.4 kJ mol^{-1}**
- HF ও NaOH এর বিক্রিয়ার প্রশমন তাপ- **–68 kJ mol^{-1}**
- H – Cl এর বন্ধন এনথালপি/বন্ধন শক্তি- **433 kJ mol^{-1}**
- C–Cl বন্ধনের বন্ধন শক্তি- **328 kJ mol^{-1}**
- O–O এর বন্ধন শক্তি- **498 kJ mol^{-1}**
- কার্বনের প্রমাণ দহন তাপ- **–393.5 kJ mol^{-1}**
- বন্ধন এনথালপির একক- **কিলোজুল/মোল**
- বিক্রিয়া তাপ নির্ণয় করা যায় যে সূত্রের সাহায্যে- **হেস এর তাপ সমষ্টিকরণ**

CamScanner

Part 3 প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

নং	সূত্র	পরিচিতি	একক
১	আরহেনিয়াস সমীকরণ : $k = A.e^{-Ea/RT}$ $\Rightarrow \log k = \log A - \frac{E_a}{2.303R}\frac{1}{T}$	k = বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক	$mol\ L^{-1} sec^{-1}$
		A = আরহেনিয়াস ফ্যাক্টর	
		E_a = বিক্রিয়কের সক্রিয়ন শক্তি	$kJmol^{-1}$
		R = সর্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক	$JK^{-1}\ mol^{-1}$
		T = কেলভিন তাপমাত্রা	K
২	$aA + bB + ... \rightleftharpoons lL + mM + ...$ বিক্রিয়ার ঘনমাত্রা প্রকাশক সাম্যধ্রুবক, $K_c = \frac{[L]^l [M]^m ....}{[A]^a [B]^b ....}$	$[L]$ = L উৎপাদকের ঘনমাত্রা $[M]$ = M ,, ,, $[A]$ = A বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা $[B]$ = B ,, ,,	$mol\ L^{-1}$
৩	(i) $aA + bB + cC + ... \rightleftharpoons lL + mM + nN + ...$ বিক্রিয়ার আংশিক চাপে প্রকাশিত সাম্যধ্রুবক, $K_p = \frac{P_L^l \times P_M^m \times P_N^n \times ....}{P_A^a \times P_B^b \times P_C^c \times ....}$	P_L = L উৎপাদের আংশিক চাপ P_M = M ,, ,, ,, P_N = N ,, ,, ,, P_A = A বিক্রিয়কের আংশিক চাপ P_B = B ,, ,, ,, P_C = C ,, ,, ,,	atm, Pa, Nm^{-2}, mm (Hg)
	(ii) কোনো উভমুখী বিক্রিয়ার : $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$	যেখানে $\Delta n = (l + m + n + ...) - (a + b + c + ...)$ = গ্যাসীয় উৎপাদের মোল সংখ্যা) – (গ্যাসীয় বিক্রিয়কের মোল সংখ্যা)।	
	(iii) $K_p = K_c$	যখন $\Delta n = 0$	
8	বিক্রিয়া তাপ, $\Delta H = \Delta H_{product} - \Delta H_{reactant}$	$\Delta H_{product}$ = উৎপাদের গঠন এনথালপি $\Delta H_{reactant}$ = বিক্রিয়কের ,, ,,	
৫	হেসের তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র : $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$		
৬	(i) $pH = -\log [H^+]$	$[H^+]$ = H^+ এর ঘনমাত্রা	$mol\ L^{-1}$
	(ii) $pOH = -\log [OH^-]$	$[OH^-]$ = H^- এর ঘনমাত্রা	$mol\ L^{-1}$
	(iii) অম্লীয় বাফার দ্রবণের– $pH = pK_a + \log \frac{[লবণ]}{[অম্ল]}$	K_a = অম্লের বিয়োজন ধ্রুবক	–
	(iv) ক্ষারীয় বাফার দ্রবণের– $pH = 14 - pK_b - \log \frac{[লবণ]}{[ক্ষারক]}$	K_b = ক্ষারকের বিয়োজন ধ্রুবক	–
	(v) এসিডের বিয়োজন মাত্রা, $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$	C = এসিডের ঘনমাত্রা	$mol\ L^{-1}$
	(vi) ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা, $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}}$	C = ক্ষারকের ঘনমাত্রা	$mol\ L^{-1}$

Part 4 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

01. $CH_3CH_2Br + NaOH\ (aq) \rightarrow CH_3CH_2OH + NaBr$ বিক্রিয়াটিতে পরমাণু অর্থনীতি কত?

Ⓐ 29.11% Ⓑ 30.87%
Ⓒ 36.12% Ⓓ 39.12%

B Solve পরমাণু অর্থনীতি = $\frac{46}{149} \times 100\%$
= 30.87% (Ans.)

02. $2N_2O_5\ (g) \rightleftharpoons 4NO_2\ (g) + O_2\ (g)$ বিক্রিয়ার শুরুতে NO_2 এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হার $3.0 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1} s^{-1}$ হলে N_2O_5 এর ঘনমাত্রা হ্রাসের হার হবে–

Ⓐ $3.0 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}s^{-1}$ Ⓑ $6.0 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}s^{-1}$
Ⓒ $1.5 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}s^{-1}$ Ⓓ $12 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}s^{-1}$

C Solve 1 mol $N_2O_5 \equiv$ 2 mol NO_2

$\therefore N_2O_5$ এর ঘনমাত্রা হ্রাস = $\frac{3.0 \times 10^{-3}}{2}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$
$= 1.5 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ (Ans.)

03. শূন্যক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক (Rate constant for zero order reaction) এর একক কি?

Ⓐ s^{-1} Ⓑ $L\ mol^{-1}\ s^{-1}$ Ⓒ $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ Ⓓ $mol\ s^{-1}$

C Solve বিক্রিয়ার ক্রম একক : শূণ্য ক্রম - $mol\ L^{-1}s^{-1}$ ১ম ক্রম - s^{-1} এবং ২য় ক্রম - $L\ mol^{-1}\ s^{-1}$ (Ans.)

04. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার 50% সম্পন্ন হয় 23 মিনিটে। ঐ বিক্রিয়াটি 90% সম্পন্ন হতে কত সময় লাগবে?

Ⓐ 76.4 min Ⓑ 50 min Ⓒ 105.1 min Ⓓ 50.6 min

A Solve $k = \frac{1}{t}\ln\frac{Co}{C} = \frac{1}{23}\ln\frac{100}{50} = 0.0301,$

$t = \frac{1}{k}\ln\frac{Co}{C} = \frac{1}{0.0301}\ln\frac{100}{10} = 76.4$ min.

05. একটি প্রথম বিক্রিয়ায় অর্ধায়ু 15 min হলে হার ধ্রুবক কত?

Ⓐ $4.62 \times 10^{-2}\ min^{-1}$ Ⓑ $3.20 \times 10^{-2}\ min^{-1}$
Ⓒ $5.01 \times 10^{-2}\ min^{-1}$ Ⓓ $4.50 \times 10^{-2}\ min^{-1}$

A Solve $k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{15} = 4.62 \times 10^{-2}\ min^{-1}$

CamScanner

Part 5 অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

01. কোন বিক্রিয়ার আপেক্ষিক বেগ ধ্রুবক নিম্নের কোনটির পরিমাপক?
Ⓐ বিক্রিয়ক ঘনমাত্রা Ⓑ বিক্রিয়ার গতির হার
Ⓒ উভয়ের Ⓓ কোনটির নয় Ans Ⓑ

02. বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের log এর মান–
Ⓐ তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে সমানুপাতিক
Ⓑ তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে ব্যাস্তানুপাতিক
Ⓒ তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে সম্পর্কিত নয়
Ⓓ তাপমাত্রা নয় শুধুমাত্র সক্রিয়ণ শক্তির উপর নির্ভরশীল Ans Ⓑ

03. কোনটি ঋণাত্মক প্রভাবক?
Ⓐ Na Ⓑ SO_2 Ⓒ SO_3 Ⓓ গ্লিসারিন Ans Ⓓ

04. প্রভাবক রাসায়নিক বিক্রিয়ার পরিবর্তন করে–
Ⓐ সক্রিয়ণ শক্তি Ⓑ উৎপাদের স্থিতিশক্তি
Ⓒ বিক্রিয়কের স্থিতিশক্তি Ⓓ বিক্রিয়া তাপ Ans Ⓐ

05. হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনকালে নিচের কোনটি প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ Mo Ⓑ Fe Ⓒ Ni Ⓓ Cr Ans Ⓑ

06. অম্লীয় $KMnO_4$ এবং অক্সালিক এসিড দ্রবণের রিডক্স বিক্রিয়ায় কোনটি অটো প্রভাবক হিসাবে কাজ করে?
Ⓐ MnO_4^- Ⓑ Mn^{2+} Ⓒ CrO_4^{2-} Ⓓ K^+ Ans Ⓑ

07. H_2SO_4 উৎপাদনের ক্ষেত্রে প্রভাবক কোনটি?
Ⓐ Fe Ⓑ Ni Ⓒ Pt Ⓓ Mo Ans Ⓒ

08. প্রাণহীন অদানাদার নাইট্রোজেনযুক্ত জটিল জৈব পদার্থকে কী বলা হয়?
Ⓐ প্রভাবক Ⓑ এনজাইম Ⓒ বিবর্ধক Ⓓ অণুজীব Ans Ⓑ

09. ক্লোরোফরমের জারণে বিষাক্ত ফসজিন গ্যাস উৎপাদনের ঋণাত্মক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে–
Ⓐ গ্লিসারিন Ⓑ অ্যালকোহল Ⓒ MnO_2 Ⓓ বায়ু Ans Ⓑ

10. স্পর্শ প্রণালিতে কোন প্রভাবক বিষ?
Ⓐ SO_2 Ⓑ As_2O_3 Ⓒ Pt Ⓓ Mo Ans Ⓑ

11. কোনটি সমসত্ব প্রভাবন?
Ⓐ $SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$
Ⓑ $SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2SO_3(g)$
Ⓒ $2Ca(OCl)Cl(aq) \xrightarrow{WiO(s)} 2CaCl_2(aq) + O_2(g)$
Ⓓ $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt/V_2O_5(g)} 2SO_3(g)$ Ans Ⓐ

12. মল্ট ভিনেগার প্রস্তুতিতে সুক্রোজের আর্দ্র বিশ্লেষণে কোন এনজাইম ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ডায়াস্টেজ Ⓑ জাইমেজ
Ⓒ ম্যাল্টেজ Ⓓ ইনভার্টেজ Ans Ⓓ

13. গাঁজন প্রক্রিয়ায় কোন পরিবর্তন সম্পন্ন হয়?
Ⓐ গ্লুকোজ থেকে ইথানল Ⓑ সুক্রোজ থেকে গ্লুকোজ এসিড
Ⓒ ইথানল থেকে অ্যাসিটিক Ⓓ ইথান্যাল থেকে অ্যাসিটিক এসিড Ans Ⓐ

14. নিচের কোন গ্রাফটির ঢাল থেকে বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তির মান নির্ণয় করা যায়?
Ⓐ $ln K$ vs T Ⓑ $\frac{T}{lnK}$ vs $\frac{1}{T}$
Ⓒ $\frac{lnK}{T}$ vs T Ⓓ lnk vs $\frac{1}{T}$ Ans Ⓓ

15. একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ধনাত্মক প্রভাবক, সক্রিয়ণ শক্তির মান–
Ⓐ হ্রাস করে Ⓑ বৃদ্ধি করে
Ⓒ সমান রাখে Ⓓ হ্রাস ও বৃদ্ধি উভয়ই করে Ans Ⓐ

16. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পেলে কী বৃদ্ধি পায়?
Ⓐ প্রশমন তাপ Ⓑ বিক্রিয়ার হার
Ⓒ সংঘর্ষের সংখ্যা Ⓓ আয়তন Ans Ⓑ

17. কোনটি সাম্যাবস্থার বৈশিষ্ট্য নয়?
Ⓐ সাম্যের স্থায়িত্ব Ⓑ উভয় দিক থেকে সুগম্যতা
Ⓒ বিক্রিয়ার হার Ⓓ বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা Ans Ⓒ

18. $CaO(s) \rightleftharpoons CaCO_3(s) + CO_2(g)$ বিক্রিয়াটির K_c এর রাশিমালা হলো-
Ⓐ $K_c = \frac{[CaO]}{[CaCO_3]}$ Ⓑ $K_c = \frac{[CaO][CO_2]}{[CaCO_3]}$
Ⓒ $K_c = [CO_2]$ Ⓓ $K_c = [CaO]$ Ans Ⓒ

19. $A + 3B \rightleftharpoons 2C$ বিক্রিয়ার K_c এর একক কী?
Ⓐ mol/L Ⓑ mol^2/L^2
Ⓒ L/mol Ⓓ L^2/mol^2 Ans Ⓓ

20. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ বিক্রিয়াটির K_c এর একক হলো–
Ⓐ mol^2L^2 Ⓑ $mol^{-2}L^2$
Ⓒ mol^2L^{-2} Ⓓ $mol^{-2}L^{-2}$ Ans Ⓑ

21. নিচের কোন বিক্রিয়াটির k_p এর একক $(atm)^2$?
Ⓐ $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ Ⓑ $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$
Ⓒ $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$
Ⓓ $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$ Ans Ⓒ

22. $A + B \rightleftharpoons 3D$ বিক্রিয়াটিতে K_p এবং K_c এর সম্পর্কের সমীকরণ কোনটি?
Ⓐ $K_p = K_c (RT)^{-1}$ Ⓑ $K_c = K_p (RT)$
Ⓒ $K_p = K_c (RT)$ Ⓓ $K_c = K_p (RT)^2$ Ans Ⓒ

23. $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ বিক্রিয়াটিতে K_p ও K_c এর মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?
Ⓐ $K_p = K_c (RT)^2$ Ⓑ $K_p = K_c (RT)$
Ⓒ $K_p = K_c (RT)^{-2}$ Ⓓ $K_c = K_p (RT)$ Ans Ⓒ

24. $COCl_2 (g) \rightleftharpoons CO (g) + Cl_2 (g)$ বিক্রিয়াটির K_p-এর একক কোনটি?
Ⓐ একক বিহীন Ⓑ atm Ⓒ atm^{-1} Ⓓ atm^{-2} Ans Ⓑ

25. নিম্নের কোন কোন বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার উপর চাপের প্রভাব নেই?
Ⓐ $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
Ⓑ $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H+(aq)$
Ⓒ $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
Ⓓ $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ Ans Ⓒ

26. $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g). \Delta H = +180$ kJ
এ বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থার অবস্থান কোন কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?
Ⓐ ডানে Ⓑ বামে
Ⓒ এক্ষেত্রে তাপমাত্রা পরিবর্তনের সঙ্গে সাম্যাবস্থার কোন সম্পর্ক নেই
Ⓓ স্থির থাকে Ans Ⓐ

27. নিম্নের কোন বিক্রিয়ায় K_c এবং K_p এর মান সমান?
Ⓐ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3$ Ⓑ $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
Ⓒ $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ Ⓓ $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ Ans Ⓒ,Ⓓ

28. সাম্যাঙ্কের উপর কোন নিয়ামকের প্রভাব রয়েছে?
Ⓐ তাপমাত্রা Ⓑ চাপ
Ⓒ ঘনমাত্রা Ⓓ তাপমাত্রা ও চাপ Ans Ⓐ

29. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থার অবস্থান কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?
Ⓐ ডানে Ⓑ বামে Ⓒ স্থির থাকে Ⓓ সম্পর্ক নেই Ans Ⓐ

30. নিম্নের বিক্রিয়ায় NH_3 কে উচ্চ চাপ প্রয়োগে তরল করা হলে সাম্যাবস্থার অবস্থান কোন দিকে স্থানান্তরিত হয়?
$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
Ⓐ কোনো দিকে নয় Ⓑ বামে
Ⓒ ডানে Ⓓ সম্পর্ক নেই Ans Ⓒ

CamScanner

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

রসায়ন ১ম পত্র

অধ্যায় ৫

কর্মমুখী রসায়ন

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

খাদ্য নিরাপত্তা : সারা বছর সব নাগরিকের সুস্থ ও কর্মক্ষম জীবনধারণের জন্য পরিমাণে পর্যাপ্ত, স্বাস্থ্যবিধিগত, নিরাপদ ও সঠিক পুষ্টিমানের খাদ্য যোগান বা সরবরাহের নিশ্চয়তার ব্যবস্থা করাকে খাদ্য নিরাপত্তা বলে।

খাদ্য গ্রহণের সামর্থ্য : খাদ্য গ্রহণের সামর্থ্য (Food access) : এটি হলো দেশের প্রত্যেক ব্যক্তির প্রয়োজনীয় পুষ্টিমানের খাদ্য কেনার অর্থনৈতিকভাবে সামর্থ্য এবং শারীরিকভাবে সে খাদ্য গ্রহণের সামর্থ্য।

প্রোটিন বা আমিষ : প্রোটিন হলো α-অ্যামাইনো এসিডের পলিমার। কনডেনসেসন পলিমারকরণ দ্বারা প্রোটিন চেইন গঠিত। পেপটাইড বন্ধন (–CONH–) দ্বারা এ চেইন সৃষ্টি হয়।

শ্বেতসার : এটি হলো α-D(+) গ্লুকোজের পলিমার। গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন (–C–O–C–) দ্বারা এটি গঠিত হয়।

লিপিড : লিপিড বা তৈল-চর্বি হলো উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের ট্রাই গ্লিসারল এস্টার।

TSP : TSP হলো ট্রিপল সুপার ফসফেট বা মনোক্যালসিয়াম ডাই হাইড্রোজেন ফসফেট $Ca(H_2PO_4)_2$.

DAP : DAP হলো ডাই অ্যামোনিয়াম ফসফেট, $(NH_4)_2HPO_4$

কীটনাশক : জমির ফসলকে পোকামাকড় যেন নষ্ট করতে না পারে এর জন্য রসায়নবিদেরা তৈরি করেছে পোকা ধ্বংসকারী বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ; এদেরকে ইনসেক্টিসাইড (insecticides) বলে।

টক্সিন : বাতাসের তাপমাত্রা ও আর্দ্রতার পরিবর্তনে ঐ সব ক্ষতিকর জীবাণু বা ছত্রাক-এর বৃদ্ধি ঘটে এবং এদের দেহ থেকে নিঃসৃত উৎসেচকের পরিমাণের বৃদ্ধি ঘটে। এ উৎসেচকে থাকে এক ধরনের বিষাক্ত উপাদান। এই বিষাক্ত উপাদানগুলোকে টক্সিন (toxin) বলে।

ফুড-পয়জনিং : খাদ্যে টক্সিন মিশ্রিত হওয়াকে ফুড-পয়জনিং (food poisoning) বলা হয়।

খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল

ক্র. নং	কৌশল	উদাহরণ
১	কৌটাজাতকরণ (Canning)	কৌটাজাত খাদ্য যেমন মাংস, সবজি, স্যুপ ফল।
২	শুষ্ককরণ (Drying)	শুষ্ক খাবার যেমন শুষ্ক মাছ, ফল।
৩	হিমায়িত করণ (Freezing)	হিমায়িত মাছ, মাংস, মটরশুটি, বিভিন্ন জুস।
৪	পিকলিং (তেলে আচার জাতকরণ)	আমের আচার, মিশ্র সবজির আচার (বাণিজ্যিক Piccalilli)
৫	পিকলিং (ভিনেগারে)	রসুনের আচার, মরিচের আচার।
৬	সল্টিং (Salting)	লবণাক্ত মাছ।
৭	সুগারিং (Sugaring)	আপেল, পেয়ারা, পিচ, অ্যাপ্রিকট এর জ্যাম বা জেলি
৮	বিকিরণ (Irradiation)	ফল, শাকসবজি মশলা।
৯	ধূমায়ন (Smoking)	মাছ, মাংস ধোঁয়া দ্বারা উত্তপ্ত করে সংরক্ষণ করা হয়।
১০	রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ	ক্যালসিয়াম প্রপানয়েট, $NaNO_3$, $NaNO_2$, SO_2, $NaHSO_3$, HSO_3, ফরমালিন, ইথানল, ডাই সোডিয়াম EDTA।
১১	খাদ্য সংযোজনী (Food additive)	BHA, BHT।
১২	জেলীকরণ (Jellying)	কৌটাজাত চিংড়ি, মুরগি ইত্যাদি।
১৩	জগ ভর্তিকরণ (Jugging)	মাংস।
১৪	সংশোধিত বায়ুমণ্ডল (Modified atmosphere)	খাদ্য শস্য এ প্রক্রিয়ায় ৫ বছর পর্যন্ত সংরক্ষণ করা যায়। খাদ্যের চারপাশে অক্সিজেনের ঘনমাত্রা হ্রাস করে এবং CO_2 এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করে।
১৫	ইলেকট্রোপোরেশন (Electroporation)	ফলের জুস সংরক্ষণ।
১৬	উচ্চ চাপ প্রক্রিয়া (Pascalization)	প্রায় 480 MPa চাপে জুস ও মাংস সংরক্ষণ।
১৭	বায়ো সংরক্ষণ (Bio preservation)	মাইক্রো বায়োটা যেমন ল্যাকটিক এসিড ব্যাকটেরিয়া (LAB) দ্বারা বিভিন্ন খাদ্য সংরক্ষণ।
১৮	প্রতিরোধ প্রকৌশল (Hurdle technology)	একাধিক পদ্ধতির সমন্বয় দ্বারা যে কোন ধরনের খাদ্য।

ফুড প্রিজারভেটিভস : যে সব রাসায়নিক পদার্থ অল্প পরিমাণে খাদ্যবস্তুর সাথে মিশিয়ে খাদ্যবস্তুকে ফাংগাস ও ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণ অথবা খাদ্যবস্তুর এনজাইমের প্রভাবে পচন রোধ করা যায়, সেসব পদার্থকে ফুড প্রিজারভেটিভস বা খাদ্য সংরক্ষণ বলা হয়।

রাসায়নিক ফুড প্রিজারভেটিভস হলো তিন শ্রেণিভুক্ত। যেমন :

- **অ্যান্টি মাইক্রোবায়েল এজেন্ট :** অ্যান্টিমাইক্রোবায়েল রাসায়নিক প্রিজারভেটিভস্ ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট ও মোল্ডস-এর বৃদ্ধি প্রতিহত করে। এসব রাসায়নিক পদার্থ মাইক্রো অর্গানিজম কোষের মেমব্রেন ফাটিয়ে দেয়, এনজাইমের ক্রিয়া রোধ করে থাকে।
- **অ্যান্টি অক্সিডেন্ট এজেন্ট :** চর্বি বা লিপিড অণুর জারণ-বিযোজনে অংশ গ্রহণকারী O_2 অণু ও লিপিড অণু থেকে সৃষ্ট মুক্ত মূলককে শোষণ করে কিছু রাসায়নিক পদার্থ চর্বিযুক্ত খাদ্যবস্তুর পচন রোধ করে। এ সব রাসায়নিক পদার্থকে অ্যান্টি অক্সিডেন্ট বলে।
- **কিলেটিং এজেন্ট :** খাদ্যবস্তুর মধ্যস্থ বিভিন্ন অবস্থান্তর ধাতুর আয়নকে দুই বা ততোধিক সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ রাখতে যে রাসায়নিক যৌগ ব্যবহৃত হয়, এদেরকে কিলেটিং এজেন্ট বলে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS
CamScanner

■ **অনুমোদিত প্রিজারভেটিভ, ব্যবহারের সর্বোচ্চমাত্রা এবং ব্যবহারযোগ্য খাদ্যদ্রব্য :**

প্রিজারভেটিভ	ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা	ব্যবহারযোগ্য খাদ্য সামগ্রী
বেনজোয়িক এসিড (সোডিয়াম বেনজোয়েট)	0.1%	কার্বনেটেড পানীয়, আচার কৌটাজাত ফল,ক্যান্ডি, জ্যাম, ফলের রস, বেভারেজ, প্লাষ্টিক, বোতলজাত জুসে।
সরবিক এসিড (পটাশিয়াম সরবেট)	0.1%	মাংস, মাছ, ডিম, ফল, পোল্ট্রিজাত খাদ্য, কেক।
প্রোপানয়েট (ক্যালশিয়াম প্রোপানয়েট ও সোডিয়াম প্রোপানয়েট)	0.3%	পাউরুটি, পেস্ট্রি, সয়াসস, পাস্তাজাতীয় খাদ্য
কার্বন ডাই অক্সাইড	0.1 - 0.4 %	কার্বনেটেড পানীয়, ওয়াইন।
পটাশিয়াম নাইট্রেট	120 ppm	আচার, সস, মাংস, পনির।
মিথাইল প্যারাবিন	1000 ppm	প্যাকেট জাত মাছ, মাংস, জ্যাম, জেলি, আচার, টমেটো ক্যাচাপ।
পটাশিয়াম থায়োসালফাইট	500 ppm	মল্টলিকার, মধু পেকটিনযুক্ত জ্যাম, জেলি, আচার, টমেটো সস, কেচাপ।

■ **খাদ্য কৌটাজাতকরণ :** ক্যানিং প্রক্রিয়ায় খাদ্যবস্তুকে কৌটা বা জারে রেখে ঢাকনি দ্বারা কৌটার মুখ বন্ধ রেখে উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়। দেশি ফল, সবজি, বাঁশ-কোরল, কচি ভুট্টা, সবুজ মটরশুঁটি, মাছ, কাঁচা মাংস, রান্না করা মাংস এগুলো পচনশীল এবং সহজেই এসবের গুণাগুণ নষ্ট হয়। তাই উপযুক্ত পদ্ধতিতে এদের কৌটাজাতকরণ করা হয়। খাদ্যবস্তুর ক্যানিং ঠিকমত করা না হলে ঐ খাদ্যবস্তুতে ব্যাকটেরিয়া জন্মে এবং এদের থেকে নিঃসৃত বিষাক্ত উৎসেচক বা টক্সিন খাদ্যবস্তুকে পয়জনিং করে, এ অবস্থাকে বটুলিজম বলে।

■ **দেশি ফলের কৌটাজাতকরণ :** আম, আনারস, কাঁঠাল কৌটাজাতকরণে 30 - 40% চিনির দ্রবণ ও 0.25% সাইট্রিক এসিড দ্রবণ যোগ করা হয়। এক্ষেত্রে চিনির গাঢ় দ্রবণ ও সাইট্রিক এসিড প্রিজারভেটিভস্বরূপ কাজ করে।

■ **মাছ ও মাংস কৌটাজাতকরণ :** মাছের কৌটাজাতকরণে 2% NaCl দ্রবণ ও 2% চিনির দ্রবণ যোগ করা হয়। মাংস কৌটাজাতকরণে 2% লবণ ও 2% চিনির দ্রব যোগ করা হয়। লোনা ইলিশ পচে না, কারণ– লোনা ইলিশ অর্থাৎ টাটকা ইলিশ মাছে লবণ মেশালে ঐ লবণ মাছে বিদ্যমান পানি শোষণ করে দ্রবণে পরিণত হয় এব মাছের সাথে মিশে সর্বত্র সুষম ঘনত্ব বজায় রাখে। ফলে উপস্থিত অণুজীবের (ব্যাকটেরিয়া, ঈস্ট ও মোল্ড) দেহ থেকে অসমোসিস প্রক্রিয়ায় পানি বের করে দেয়। ফ এ পরিবেশে অণুজীব বিস্তার লাভ করতে পারে না বলে পচনরোধ হয়।

■ **কিউরিং :** খাদ্য সংরক্ষণের বহুল প্রচলিত পদ্ধতি কিউরিং। পচনশীল খাদ্যবস্তুকে খাদ্য লবণ (NaCl) বা এর গাঢ় দ্রবণ দ্বারা সংরক্ষণ প্রক্রিয়াকে কিউরিং বলা হয়।

■ **কৌটাজাতকরণ পদ্ধতিতে ক্যানিং হিসেবে ব্যবহৃত পদার্থ : [Ref : হাজারী]**

ক্র. নং	কৌটাজাতকরণ পদ্ধতি	ব্যবহৃত ক্যানিং তরল পদার্থ (প্রিজারভেটিভস হিসেবে)
১	দেশি ফল (আম, আনারস) কৌটাজাতকরণ	30-40% চিনির দ্রবণ ও 0.25% সায়ট্রিক এসিড।
২	পেয়ারা কৌটাজাতকরণ	10% চিনির দ্রবণ, 0.06% সায়ট্রিক এসিড, 0.125% এসকরবিক এসিড বা ভিটামিন সি মিশ্রণ ।
৩	কাঁঠাল কৌটাজাতকরণ	40% চিনির দ্রবণ ও 0.25% সায়ট্রিক এসিড।
৪	কচি ভুট্টা, সবুজ মটরশুটি কৌটাজাতকরণ	2% লবণ পানি ও 5% চিনির দ্রবণ।
৫	টমেটো কৌটাজাতকরণ	10% NaCl দ্রবণ ও 5% চিনির দ্রবণ
৬	মাছের কৌটাজাতকরণ	2% NaCl দ্রবণ ও 2% চিনির দ্রবণ
৭	মাংসের কৌটাজাতকরণ	2% NaCl দ্রবণ ও 2% চিনির দ্রবণ

■ **কলয়েড :** যখন কোনো কঠিন, তরল অথবা গ্যাসীয় পদার্থের 2 nm – 500 nm আকারের সূক্ষ্ম কণাগুলো অপর কোনো তরল, গ্যাসীয় অথবা কঠিন পদার্থের মাধ্যে বিস্তারিত হয়ে একটি অস্বচ্ছ, অসমসত্ত্ব কিন্তু স্থায়ী মিশ্রণ উৎপন্ন করে, তখন ঐ অস্বচ্ছ, অসমসত্ত্ব স্থায়ী মিশ্রণটিকে কলয়েড বলে।

■ **সাসপেনশন :** সাসপেনশন হলো অসমসত্ব মিশ্রণ যাতে অধঃক্ষেপ পড়ার মতো বড় কণা থাকে। কোনো পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় বিভক্ত হয়ে অন্য পদার্থের মধ্যে ভাসমা থাকলে সাসপেনশন তৈরী করে। সাসপেনশনের ক্ষেত্রে দ্রব কণাগুলোর ব্যাস 500 nm অপেক্ষা বড় হয়।

■ **কোয়াগুলেশন :** যে বল দ্বারা কলয়েড সিস্টেমের বিস্তারণ মাধ্যমে বিস্তারিত বস্তু কণা সুস্থিত থাকে, সে বলকে বিনষ্ট করে কলয়েড সিস্টেমকে অস্থিত করার মাধ্যে কলয়েড কণাগুলোকে গুচ্ছ আকারে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে কোয়াগুলেশন বলে।

■ **কোয়াগুলেন্ট :** যে রাসায়নিক পদার্থের প্রভাবে কলয়েড মধ্যস্থ বল নষ্ট হয়, তাকে কোয়াগুলেন্ট বলে।

■ **এরোসল :** এরোসল এক প্রকার কলয়েড যেখানে বিস্তারণ মাধ্যম গ্যাস এবং বিস্তারিত বস্তুকনা তরল। উদা : কুয়াশা

■ **ইমালশন :** একটি তরল বিস্তার মাধ্যমের মধ্যে সম্পূর্ণভাবে অমিশ্রণীয় অপর একটি তরল পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিন্দু আকারে (100 – 1000 nm) বিস্তৃত থেকে যে কলয়েড সিস্টে গঠন করে তাকে ইমালশান বলে। এ জাতীয় কলয়েডের ক্ষেত্রে বিস্তার মাধ্যম ও বিস্তৃত দশা উভয়ই তরল। যেমন- দুধ, মাখন, ভ্যানিশিং ক্রিম, কোল্ডক্রিম ইত্যাদি।

■ **সল :** কঠিন বিস্তারিত বস্তু কণা হলে, তখন কলয়েডটির নাম 'সল' (sol) হবে। 'সল' দুই প্রকার : ১. কঠিন + কঠিন ⟶ কঠিন সল। সংকর ধাতু, জেম পাথর (ge stone), রঙিন কাচ। ২. কঠিন + তরল ⟶ সল (তরল)। গোল্ড সল, রং মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া, দেহকোষে তরল, ঘোলা পানি।

■ **হাইড্রোসল :** যে সল (কলয়েড) এর বিস্তারণ মাধ্যম পাণি তাদের হাইড্রসল বলে।

■ **ব্রাউনীয় গতি :** কোনো কলয়েড মিশ্রণে কলয়েড কণাগুলো বিস্তারণ মাধ্যমের অণুসমূহের ধাক্কা খেয়ে অবিরাম ও বিক্ষিপ্তভাবে গতিশীল থাকে। কলয়েড কণার এ নিজস্ব গতিশীল ধর্মকে আবিষ্কারক (Robert Brown) এর নামানুসারে ব্রাউনীয় গতি বলে।

■ **টিন্ডাল প্রভাব :** কলয়েড কণাসমূহ দ্বারা দৃশ্যমান আলোর বিচ্ছুরণ ধর্মকে আবিষ্কারক বিজ্ঞানী টিন্ডালের নামানুসারে টিন্ডাল প্রভাব (Tyndall effect) বলে।

■ **পেপ্টাইজেশন :** যে পদ্ধতিতে কোনো সদ্য প্রস্তুত জমাটবদ্ধ অধঃক্ষেপের বড় কণাগুলোকে কোনো তড়িৎ-বিশ্লেষ্য পদার্থের সাহায্যে বিচ্ছিন্ন করে কলয়েড ক রূপান্তরি করা হয়, তাকে পেপ্টাইজেশন বলে।

■ **কলয়েড কণার দ্রাবকায়ন :** দ্রাবক-আকর্ষী কলয়েড কণার সাথে দ্রাবক অণুসমূহ ভ্যানডার ওয়ালস আকর্ষণ বল দ্বারা জোটবদ্ধ অবস্থায় থাকে; একে কলয়েড ক দ্রাবকায়ন বা দ্রাবক-সংযোজন ঘটে।

CamScanner

- **দুধের শতকরা সংযুক্তি :** পানি হলো দুধের প্রধান উপাদান; প্রাণিভেদে দুধে পানির পরিমাণ 82–88%. দুধের চর্বি হলো বিভিন্ন লিপিড মিশ্রণ, এতে ট্রাইগ্লিসারাইডসমূহ থাকে। দুধে বিভিন্ন শ্রেণির প্রোটিন থাকে। তবে ক্যাজিন হলো দুধের প্রধান প্রোটিন উপাদান। ল্যাকটোজ বা দুগ্ধচিনি দুধের একমাত্র ডাইস্যাকারাইড কার্বহাইড্রেট উপাদান। এটি সমসংখ্যক গ্লুকোজ ও গ্যালাকটোজ অণুর সমন্বয়ে গঠিত। দুধের প্রধান খনিজ উপাদানসমূহ হলো : Ca^{2+}(0.12%), K^+(0.13%), Na^+(0.05%), Mg^{2+}(0.02%), P(0.09%), Cl^-(0.11%). সাধারনত গরুর দুধের শতকরা সংযুক্তি হলো-পানি : 87%, ফ্যাট : 4%, প্রোটিন : 3.4%, ল্যাক্টোজ : 4.8%, খনিজ : 0.8%।

- **দ্রবণ, কলয়েড এবং সাসপেনশনের মধ্যে পার্থক্য :**

শ্রেণি	১. দ্রবণ	২. কলয়েড	৩. সাসপেনশন
ভৌত অবস্থা	সমসত্ত্বীয় স্বচ্ছ মিশ্রণ	অসমসত্ত্বীয় অস্বচ্ছ মিশ্রণ	অসমসত্ত্বীয় অস্বচ্ছ মিশ্রণ
কণার ব্যাস	0.1 nm - 2 nm	2 nm -500 nm	> 500 nm
দৃশ্যমান মাধ্যম	অদৃশ্য	আলট্রা মাইক্রোস্কোপ	সাধারণ মাইক্রোস্কোপ
মিশ্রণে স্থিতি	সুস্থিত মিশ্রণ	সুস্থিত মিশ্রণ	অস্থায়ী মিশ্রণ, অধঃক্ষিপ্ত হয়ে পড়ে।
উদাহরণ	NaCl এর দ্রবণে Na^+, Cl^- কণা থাকে।	দুধ, বাটার	রক্ত, কলেরা ভ্যাকসিন

- **বিভিন্ন প্রাণীর দুধের শতকরা সংযুক্তি :**

ক্র.নং	প্রাণী	পানি	চর্বি	প্রোটিন	খাদ্য ক্যালরি (kcal/100g)
১	মানুষ	87.1	4.5	0.9	72
২	গাভী	87.8	3.9	3.2	69
৩	ছাগল	87.0	4.2	3.3	73
৪	মহিষ	82.7	7.4	3.6	110
৫	ভেড়া	82.0	7.2	4.6	105
৬	উট	87.6	5.3	3.0	76

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও ফুল-ফল ধারণের প্রয়োজনীয় উপাদান- **N, P ও K**
- নাইট্রোজেনযুক্ত বিভিন্ন সার- **ইউরিয়া, অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট, অ্যামোনিয়াম সালফেট।**
- পটাসিয়ামযুক্ত সার- **মিউরেট অব পটাস, KCl, পটাসিয়াম নাইট্রেট KNO_3** ইত্যাদি।
- একজন পূর্ণ বয়স্ক ব্যক্তির Basal Metabolic Rate (BMR) হলো- **6694.4 kJ**
- একজন নারীর জন্য Basal Metabolic Rate (BMR) হলো- **6276 kJ**
- একজন সন্তান সম্ভাবা মায়ের সবকিছুর জন্য বাড়তি মোট শক্তির প্রয়োজন হয়- **125 - 520 kJ**
- কার্বোহাইড্রেট, তেল-চর্বি এবং প্রোটিন শরীরে শক্তি যোগান দেয়- **দহন ক্রিয়ার সাহায্যে**
- শরীরের টিস্যুর বৃদ্ধি ও সংরক্ষণ করে থাকে- **প্রোটিন, খনিজ এবং পানি**
- শরীরের সামগ্রিক রক্ষণ প্রক্রিয়ায় যে মেটাবলিক পরিবর্তন সমূহ ঘটে তাদেরকে নিয়ন্ত্রণ করে- **প্রোটিন**
- বিভিন্ন রাসায়নিক/মেটাবলিক পরিবর্তনের মাধ্যমে কাজ করে- **পানি**
- 245টি অ্যামিনো এসিড অণু দ্বারা গঠিত করে- **কাইমোট্রিপসিন**
- পানি-সক্রিয়তা (a_w) এর মান ধরা হয়- **0 (শূন্য) থেকে 1.0 এর মধ্যে**
- পানি-বাষ্পবিহীন সম্পূর্ণ শুষ্ক খাদ্যবস্তুতে পানি-সক্রিয়তা ধরা হয়- **$a_w = 0$**
- ঈস্ট জন্মানোর জন্য পানি-সক্রিয়তা প্রয়োজন- **$a_w > 0.88$**
- ছত্রাক জন্মানোর জন্য পানি-সক্রিয়তা প্রয়োজন- **$a_w > 0.80$**
- খাদ্যবস্তুর কৌটাজাতকরণের ক্ষেত্রে পানি-সক্রিয়তা প্রয়োজন- **(a_w) এর মান 0.6 এর কম**
- ফ্রিজিং বা শীতলকরণ- **0°C–4°C নিম্নতাপমাত্রা**
- ডিপফ্রিজিং বা হিমায়ন- **-5°C থেকে -18°C নিম্নতাপমাত্রা**
- কিউরিং পদ্ধতিতে ব্যবহার করা হয়- **7–8% NaCl বা এর অধিক (15 – 20%) গাঢ় দ্রবণ**
- সোডিয়াম বেনজোয়েট ও বেনজয়িক এসিড এর অ্যান্টি মাইক্রোবায়েল কার্যকারিতা থাকে- **pH 4.5 এর নিচে বেশি।**
- পৃথিবীর সর্বত্র প্রিজারভেটিভরূপে ব্যবহৃত হয়- **পটাসিয়াম সরবেট।**
- সরবেট লবণ প্রিজারভেটিভের ব্যকটেরিয়া দমন ক্ষমতা কার্যকর থাকে- **pH এর নিম্ন মান 6.5 পর্যন্ত।**
- সোডিয়াম বেনজোয়েট-এর কার্যকর ক্ষমতা থাকে- **pH 4.5 এর নিচে পর্যন্ত।**
- ভিনেগার বা, 6 – 10% অ্যাসিটিক এসিড এর ব্যাকটেরিয়া দমন ক্ষমতা কার্যকর থাকে- **pH মান 4.8 পর্যন্ত।**
- অ্যাসিটিক এসিডের অ্যান্টিমাইক্রোবায়েল বা জীবাণুনাশক হয়- **pH 4.74**
- ক্লস্ট্রিডিয়াম বটুলিনাম (Clostridium botulinum) এর কোষ মেম্ব্রেন ফাটিয়ে দেয়- **নাইট্রাইট ও নাইট্রেট লবণ।**
- মাংস ও মাংসজাত খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়- **নাইট্রাইট ও নাইট্রেট লবণ।**
- নাইট্রেট ও নাইট্রাইট জারণধর্মী লবণ মাংসের প্রোটিনের সাথে বিক্রিয়া করে নাইট্রোসো অ্যামিন সৃষ্টি করে; যা সৃষ্টি করতে পারে- **ক্যান্সার**
- অক্সিজেন শোষণকারী অ্যান্টি অক্সিডেন্ট- **১. ভিটামিন-C, ২. ভিটামিন-E, ৩. সালফাইট লবণ।**
- আন্তর্জাতিক খাদ্য সংস্থা কতৃক অনুমোদিত কৃত্রিম অ্যান্টি-অক্সিজেন্টসমূহ- **BHA, BHT, TBHQ ও প্রোপাইল গ্যালেট।**
- খাদ্যবস্তু সংরক্ষণে শিল্পক্ষেত্রে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত কিলেটিং এজেন্ট- **EDTE [Ethylene Diamine Tetra Acetate]**
- চিনির 40–60% গাঢ়ত্বের সিরাপ আর্দ্র খাদ্যের জলীয় বাষ্পকে টেনে নেয়- **অসমোসিস প্রক্রিয়ায়।**
- খাদ্যের রং, গন্ধ ও স্বাদ উন্নত করার জন্য কিছু কিছু রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়- **ফুড অ্যাডিটিভ।**
- বাণিজ্যিক টমেটো স্যুপ-এর অ্যাডিটিভ- **ইমালসিফায়ার E-340, E-471 এসিডটি নিয়ন্ত্রক E-202 : স্ট্যাবিলাইজার 435**
- চিনি, জলপাই সিরাপ, তালের চিনি প্রভৃতি- **ফুড ল্যাকার**
- কৌটাজাত মটরশুটির সবুজ রং সতেজ করতে ব্যবহার করা হয়- **বাণিজ্যিক E-142 রং**
- আলুর ক্রিস্পে বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সিটলুইন (E-321) যোগ করা হয়- **অ্যান্টিঅক্সিজেন্ট (জারণ নিরোধক) হিসাবে**
- গুঁড়া দুধে লেসিথিন (E-322) যোগ করা হয়- **ইমালসিফায়ার ও স্ট্যাবিলাইজার হিসেবে**

CamScanner

Part 3 অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

01. খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?
Ⓐ EDTA Ⓑ $C_6H_{12}O_6$
Ⓒ CH_3COOH Ⓓ BHT **Ans Ⓓ**

02. কৃত্রিম অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?
Ⓐ ভিটামিন–C Ⓑ NaCl
Ⓒ সুগার Ⓓ প্রোপাইল গ্যালেট **Ans Ⓓ**

03. প্রিজারভেটিভ কোনটি?
Ⓐ NaS_2NO_4 Ⓑ $NaNO_3$
Ⓒ CH_3COONa Ⓓ C_6H_5COONa **Ans Ⓓ**

04. সংগৃহীত দুধের pH নিয়ন্ত্রণের জন্য কোনটি দেয়া হয়?
Ⓐ $NaHCO_3$ Ⓑ H_2O_2 Ⓒ NaCl Ⓓ NH_3 **Ans Ⓐ**

05. উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণ হলো–
Ⓐ গ্লিসারিন Ⓑ ডিটারজেন্ট
Ⓒ ব্লিচিং পাউডার Ⓓ সাবান **Ans Ⓓ**

06. মাছ, মাংস সংরক্ষণে ব্যবহৃত প্রিজারভেটিভ কোনটি?
Ⓐ সোডিয়াম বেনজয়েট Ⓑ সোডিয়াম নাইট্রাইট
Ⓒ সরবিক এসিড Ⓓ প্রোপানয়িক এসিড **Ans Ⓑ**

07. Cl_2 ব্যবহৃত হয়–
Ⓐ আগুন নির্বাপক Ⓑ টুথপেস্টে
Ⓒ জীবাণু প্রসার রোধে Ⓓ জীবাণু ধ্বংস করা **Ans Ⓓ**

08. গ্লুকোজের আণবিক সংকেত $C_6H_{12}O_6$ এটি কী?
Ⓐ একটি অ্যালডিহাইড Ⓑ কার্বোহাইড্রেট
Ⓒ একটি এসিড Ⓓ একটি এস্টার **Ans Ⓐ,Ⓑ**

09. কোনটি কীটনাশক?
Ⓐ DDT Ⓑ BHT Ⓒ TSP Ⓓ LAB **Ans Ⓐ**

10. বার্লি, খেজুর গুড় ও আঙ্গুরে নিচের কোন খাদ্য উপাদান রয়েছে?
Ⓐ শ্বেতসার (কার্বোহাইড্রেট) Ⓑ প্রোটিন
Ⓒ ভিটামিন Ⓓ স্নেহজাতীয় পদার্থ **Ans Ⓐ**

11. সাইট্রিক এসিড, ভিনেগার, লবণ, SO_2। এ পদার্থগুলো নিম্নের কোন শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত?
Ⓐ ভিটামিন Ⓑ প্রোটিন
Ⓒ ফুড প্রিজারভেটিভস Ⓓ খাদ্যসংযোজনী **Ans Ⓒ**

12. পাউরুটি, কেক, পনিরকে সংরক্ষণ করার জন্য কোনটি ব্যবহার করা যায়?
Ⓐ সরবিক এসিড Ⓑ সালফার ডাইঅক্সাইড
Ⓒ প্রোপানয়িক এসিড Ⓓ 5% NaCl দ্রবণ **Ans Ⓒ**

13. আচার বা রান্নার মসলা সংরক্ষণে নিচের কোন পদার্থটি বহুল ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ভিনেগার Ⓑ ইথানল Ⓒ ফরমালিন Ⓓ ওয়েস্ট্রন **Ans Ⓐ**

14. কোন উপাদান থেকে ভিনেগার প্রস্তুত করা হয়?
Ⓐ প্রপানল Ⓑ ইথানল
Ⓒ প্রপিন Ⓓ ভিনাইল ক্লোরাইড **Ans Ⓑ**

15. লিপিড + O_2 + A বিক্রিয়া ঘটে না; → "A" যৌগটি কী?
Ⓐ $NaNO_3$ Ⓑ $NaNO_2$
Ⓒ SO_2 Ⓓ CH_3COOH **Ans Ⓒ**

16. খাদ্যে ব্যবহৃত প্রোপানয়েটের অনুমোদিত হার কত?
Ⓐ 0.1% Ⓑ 0.01% Ⓒ 0.2% Ⓓ 0.02% **Ans Ⓐ**

17. তৈল ও চর্বিযুক্ত খাদ্য সংরক্ষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ BHA Ⓑ EDTA Ⓒ BTH Ⓓ BAH **Ans Ⓐ**

18. খাদ্য তৈরিকরণ ও প্রক্রিয়াজাতকরণ উন্নততর কীসের উপর নির্ভর করে?
Ⓐ নিখুঁত পরিমাণের উপর Ⓑ বর্ণ ও পরিপক্বতার উপর
Ⓒ সঠিক শ্রেণিবিন্যাসের উপর Ⓓ ঘ্রাণের উপর **Ans Ⓑ**

19. বি-1 ও বি-2 ভিটামিন পাওয়া যায় কোনটিতে?
Ⓐ আনারসে Ⓑ আপেলে
Ⓒ পেয়ারায় Ⓓ বাঁশকোড়লে **Ans Ⓓ**

20. ম্যাগনেসিয়ার সংকেত কোনটি?
Ⓐ MgO Ⓑ $Mg(OH)_2$
Ⓒ $MgCO_3$ Ⓓ $MgSO_4$ **Ans Ⓐ**

21. পাস্তুরায়ন হলো–
Ⓐ নিম্ন তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ Ⓑ উচ্চ তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ
Ⓒ নিম্ন ও উচ্চ তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ Ⓓ ধূমায়িতকরণ **Ans Ⓑ**

22. সাধারণত খাদ্যে বিষক্রিয়া ঘটায়–
Ⓐ Clostridium ও salmonella Ⓑ Clostridium ও E. coli
Ⓒ E. coli ও salmonella Ⓓ Clostridium ও streptococcus **Ans Ⓐ**

23. কোন প্রিজারভেটিভস ফলমূলে ব্যবহার করার পর সরাসরি শিশুদের খাওয়ানো যাবে না?
Ⓐ সরবিক এসিড Ⓑ সাইট্রিক এসিড
Ⓒ সালফার ডাইঅক্সাইড Ⓓ ভিনেগার **Ans Ⓒ**

24. কোন সুগন্ধিটি স্নোর স্বাভাবিক রং নষ্ট করে দিতে পারে?
Ⓐ ইনডল Ⓑ স্যান্ডালউড Ⓒ ল্যাভেন্ডার Ⓓ লিনোলল **Ans Ⓐ**

25. শুষ্ক ফলে পাওয়া যায় কোনটি?
Ⓐ বেনজয়েট Ⓑ নাইট্রেট
Ⓒ প্রোপিনয়েট Ⓓ সাইট্রিক এসিড **Ans Ⓓ**

26. বিভিন্ন খাবারের এসিডিটি নিয়ন্ত্রণ করার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ সাইট্রিক এসিড Ⓑ সোডিয়াম সাইট্রেট
Ⓒ বিটা ক্যারোটিন Ⓓ অ্যাডিপিক এসিড **Ans Ⓑ**

27. আমের ছত্রাক নির্মূলে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ কোনটি?
Ⓐ ভিনেগার Ⓑ ফরমালিন
Ⓒ $SO_2(g)$ Ⓓ বেনোমিল **Ans Ⓓ**

28. নিম্নের কোন প্রাণির দুধে চর্বির শতকরা পরিমাণ সর্বাধিক?
Ⓐ মানুষ Ⓑ গাভী Ⓒ মহিষ Ⓓ ভেড়া **Ans Ⓒ**

29. মানবদেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ম্যাক্রো মিনারেল কোনটি?
Ⓐ Na Ⓑ Fe Ⓒ Al Ⓓ Cu **Ans Ⓐ**

30. Canning বা টিনজাত খাদ্যদ্রব্যের জীবাণু ধ্বংসের জন্য প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা কত?
Ⓐ 600°C Ⓑ 1000°C Ⓒ 1210°C Ⓓ 3000°C **Ans Ⓐ**

31. কার্যকর ট্যানিং এর তাপমাত্রা–
Ⓐ 16-20°C Ⓑ 120-25°C
Ⓒ 25-30°C Ⓓ 30-35°C **Ans Ⓐ**

32. আম কৌটাজাতকরণে কোন যৌগ ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ এসকরবিক এসিড Ⓑ সাইট্রিক এসিড
Ⓒ ভিনেগার Ⓓ ফরমালিন **Ans Ⓑ**

33. সবজি সংরক্ষণের জন্য নিচের কোনটিতে ডুবিয়ে রাখা হয়?
Ⓐ চিনির দ্রবণ Ⓑ লবণের দ্রবণ
Ⓒ ফরমালিন Ⓓ তৈল **Ans Ⓑ**

34. মাছ ও মাংস সংরক্ষণের জন্য কৌটার ভেতরে নিচের কোন যৌগের প্রলেপ দেওয়া হয়?
Ⓐ ZnO Ⓑ ZnS Ⓒ AgO Ⓓ NiO **Ans Ⓐ**

35. অন্ত্রের ইমেজিং কাজে ব্যবহৃত $BaSO_4$ মিশ্রণ নিচের কোন শ্রেণিভুক্ত?
Ⓐ কলয়েড Ⓑ সাসপেনশন
Ⓒ কোয়াগুলেন্ট Ⓓ অধঃক্ষেপ **Ans Ⓑ**

36. পানিতে ময়দার মিশ্রণকে কী বলে?
Ⓐ দ্রবণ Ⓑ কলয়েড
Ⓒ কোয়াগুলেশন Ⓓ সাসপেনশন **Ans Ⓓ**

37. সাসপেনশনের উদাহরণ কোনটি?
Ⓐ কর্দমাক্ত মাটি Ⓑ চিনির দ্রবণ
Ⓒ দুধ Ⓓ রক্ত **Ans Ⓓ**

CamScanner