

MEDISTRY

COLLECTION



You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

Join to Our Telegram Channel: <https://t.me/MedistrYa>

ভর্তি
সহায়িকা
No-1

A-ইউনিট (বিজ্ঞান শাখা)

GST গুচ্ছ বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার সহায়ক সর্বোত্তম বই

জয়কলি
www.joykoly.com



GST গুচ্ছ এইড

Part-1: প্রশ্নব্যাংক [সকল প্রশ্নের নির্ভুল উত্তর, সঠিক ব্যাখ্যা ও প্রশ্ন সংশ্লিষ্ট গুরুত্বপূর্ণ তথ্য]

Part-2: চূড়ান্ত সাজেশন [বিষয়ভিত্তিক]

Part-3: মডেল টেস্ট [ভর্তি পরীক্ষার অনুরূপ]

MCQ / Written / Both

- একক / গুচ্ছ / সমন্বিত পদ্ধতি
- এক কথায় / সংক্ষিপ্ত / বর্ণনামূলক প্রশ্ন
- একাদশ / দ্বাদশ / HSC পরীক্ষা
- সকল পরীক্ষার সুদৃঢ় প্রস্তুতিতে- জয়কলি
- যেমনই হোক এডমিশন টেস্ট
জয়কলির বই-ই বেস্ট।
- So, জয়কলির বই মিস তো চাঙ্গ মিস

সাধারণ বিশ্ববিদ্যালয়-

- জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়, ঢাকা
- ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়, কুষ্টিয়া
- খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়, খুলনা
- বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়, বরিশাল
- কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়, কুমিল্লা
- রবীন্দ্র বিশ্ববিদ্যালয়, সিরাজগঞ্জ
- শেখ হাসিনা বিশ্ববিদ্যালয়, নেত্রকোণা
- বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়, রংপুর
- বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিশ্ববিদ্যালয়, কিশোরগঞ্জ
- জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়, নরসিংদী

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়-

- শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, ঢাকা
- নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, নোয়াখালী
- মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, টাঙ্গাইল
- হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, দিনাজপুর
- বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বি. ও প্র. বিশ্ববিদ্যালয়, গোপালপুর
- বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বি. ও প্র. বিশ্ববিদ্যালয়, পিরোজপুর
- বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান ডিজিটাল ইউনিভার্সিটি, গাজীপুর
- বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বি. ও প্র. বিশ্ববিদ্যালয়, ঝানসিপুর
- যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, যশোর
- পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, পাবনা
- পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, পটুয়াখালী
- রাঙ্গামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, রাঙ্গামাটি
- চাঁদপুর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, চাঁদপুর
- সুনামগঞ্জ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, সুনামগঞ্জ

জয়কলির বই মানেই নির্ভুল উত্তর, সঠিক ব্যাখ্যা, গুরুত্বপূর্ণ তথ্য, সর্বাধিক MCQ ও Written প্রশ্নোত্তর, সাজানো-গোছানো উপস্থাপন, শর্ট টেকনিক, প্রশ্ন সেবেই দ্রুত উত্তর বের করার Magic কৌশল, মনে রাখার সহজ কৌশল, গাণিতিক সমস্যার দ্রুত সমাধান, জেনারেল মেমড, বিকল্প উপস্থাপন, মজার মজার ছন্দ, ছক, ডাটা ও Quick Tips সমৃদ্ধ সর্বোত্তম বই।

চাল পাওয়ার কোনো শর্টকাট উপায় নাই। তাই ভর্তি পরীক্ষায় স্বল্পসময়ে পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য এদিক-সেদিক ছোটাছুটি না করে বাসায় বসে জয়কলির ১সেট বই নিয়ে প্রস্তুতি নাও, চাল নিশ্চিত।

- ভর্তি প্রস্তুতিতে ছাত্রদের ১ম চয়েস- জয়কলির ১সেট বই।
- ভর্তি পরীক্ষার পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতিতে জয়কলির ১সেট বই-ই যথেষ্ট।
- ভর্তিযুদ্ধে জয়লাভের প্রধান হাতিয়ার জয়কলির ১সেট বই।
- বেস্ট বুক + প্রশ্ন কমনের বস বই মানেই জয়কলির বই।
- So, জয়কলির বই- ভর্তি গাইড বইয়ের বস; না পড়লে চাল লস।

বইটি যেভাবে সাজানো

পার্ট-১ : বিগত প্রশ্নোত্তর	গণিত
পার্ট-২ : বিষয়ভিত্তিক সাজেশন	পদার্থবিজ্ঞান
পদার্থবিজ্ঞান	রসায়ন
জীববিজ্ঞান	বাংলা
(৪র্থ বিষয় গণিত/রসায়ন/জীববিজ্ঞান/বাংলা)	ইংরেজি
পার্ট-৩ : মডেল টেস্ট	

- পরীক্ষা পদ্ধতি-MCQ
- পূর্ণমান-১০০ নম্বর
- 2nd Time-ভর্তি পরীক্ষা দিতে পারবে
[HSC 2022 & 2023 এবং
SSC 2019, 2020 & 2021 সালে উত্তীর্ণ]
- যোগ্যতা-
SSC + HSC'র Total GPA-8.00
[অর্থাৎ SSC / HSC তে GPA-3.50 এর কম নয়]
- মানবন্টন :
 - পদার্থবিজ্ঞান-২৫ নম্বর
 - রসায়ন-২৫ নম্বর
 - গণিত / জীববিজ্ঞান-২৫
 - বাংলা / ইংরেজি-২৫

(৪র্থ বিষয় গণিত / জীববিজ্ঞানের পরিবর্তে
বাংলা / ইংরেজি বিষয়ে উত্তর দিতে পারবে)

BUET/MBBS/VARSITY



BCS / AIU JOB
QR স্ক্যান করুন

JOYKOLY
PUBLICATIONS LTD.

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয়ে ভর্তি হোমার হাফের মুঠোয়
প্রয়োজন সঠিক গাইডলাইন+জয়কলির ১সেট বই+নিয়মিত অধ্যয়ন

- চ্যালেঞ্জ দিয়ে বলছি, ভর্তি পরীক্ষার জন্য-
- ১. জয়কলির চেয়ে নির্ভুল ও ভালো মানের বই আজও প্রকাশিত হয়নি।
- ২. জয়কলির চেয়ে বেশি প্রশ্ন কমন পড়ে এমন বইও প্রকাশিত হয়নি।

HSC পরীক্ষার পরে নয়; বরং একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণি থেকেই জয়কলির ১সেট বই নিয়ে Advance ভর্তি প্রস্তুতি নাও, চাল নিশ্চিত।

সূচিপত্র

Part-1 : প্রশ্নব্যাংক

GST কক্ষ বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা [২০২২-২০২৩]	০৯
GST কক্ষ বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা [২০২১-২০২২]	২১
GST কক্ষ বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা [২০২০-২০২১]	৩০

Part-2 : চূড়ান্ত সাজেশন (বিষয়ভিত্তিক)

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়-০১ : ভৌতজগৎ ও পরিমাপ	৩৯
অধ্যায়-০২ : তেজস	৪৪
অধ্যায়-০৩ : গতিবিদ্যা	৫১
অধ্যায়-০৪ : নিউটনিয়ান বলবিদ্যা	৫৭
অধ্যায়-০৫ : কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা	৬৪
অধ্যায়-০৬ : মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ	৬৯
অধ্যায়-০৭ : পদার্থের গাঠনিক ধর্ম	৭৫
অধ্যায়-০৮ : পর্যাবৃত্তিক গতি	৮২
অধ্যায়-০৯ : তরঙ্গ	৮৯
অধ্যায়-১০ : আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব	৯৭

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়-০১ : তাপগতিবিদ্যা	১০৫
অধ্যায়-০২ : হ্রি তড়িৎ	১১৫
অধ্যায়-০৩ : চল তড়িৎ	১২৪
অধ্যায়-০৪ : তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব	১৩৫
অধ্যায়-০৫ : তড়িৎচৌম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ	১৪৬
অধ্যায়-০৬ : জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান	১৫২
অধ্যায়-০৭ : ভৌত আলোকবিজ্ঞান	১৬৩
অধ্যায়-০৮ : আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা	১৭৩
অধ্যায়-০৯ : পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান	১৮৩
অধ্যায়-১০ : সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স	১৯০
অধ্যায়-১১ : জ্যোতির্বিজ্ঞান	২০৩

রসায়ন প্রথম পত্র

অধ্যায়-০১ : ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	২১০
অধ্যায়-০২ : ভগ্নপদ রসায়ন	২১৮
অধ্যায়-০৩ : মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	২৩৪
অধ্যায়-০৪ : রাসায়নিক পরিবর্তন	২৫০
অধ্যায়-০৫ : কর্মমুখী রসায়ন	২৬৫

রসায়ন ২য় পত্র

অধ্যায়-০১ : পরিবেশ রসায়ন	২৭৫
অধ্যায়-০২ : জৈব রসায়ন	২৮৭
অধ্যায়-০৩ : পরিমাপগত রসায়ন	৩১২
অধ্যায়-০৪ : তড়িৎ রসায়ন	৩২৬
অধ্যায়-০৫ : অর্থনৈতিক রসায়ন	৩৩৮

গণিত ১ম পত্র

১ম অধ্যায়- ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক	৩৪৫
২য় অধ্যায়- ভেক্টর	৩৫৬
৩য় অধ্যায়- সরলরেখা	৩৬১
৪র্থ অধ্যায়- বৃত্ত	৩৭১
৫ম অধ্যায়- বিন্যাস ও সমাবেশ	৩৭৭
৬ষ্ঠ অধ্যায়- ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	৩৮৪
৭ম অধ্যায়- সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	৩৮৮
৮ম অধ্যায়- ফাংশন ও ফাংশনের লেখচিত্র	৩৯৪
৯ম অধ্যায়- অন্তরীকরণ	৩৯৯
১০ম অধ্যায়- যোগজীকরণ	৪১০

গণিত ২য় পত্র

১ম অধ্যায়- বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা	৪২৭
২য় অধ্যায়- যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামিং	৪৩১
৩য় অধ্যায়- জটিল সংখ্যা	৪৩৫
৪র্থ অধ্যায়- বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ	৪৪১
৫ম অধ্যায়- দ্বিপদী বিস্তৃতি	৪৪৯
৬ষ্ঠ অধ্যায়- কনিক	৪৫৬
৭ম অধ্যায়- বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ	৪৬৫
৮ম অধ্যায়- হ্রিবিদ্যা	৪৭২
৯ম অধ্যায়- সমতলে বস্তুকণার গতি	৪৭৭
১০ম অধ্যায়- বিস্তার পরিমাপ ও সম্ভাবনা	৪৮৩

জীববিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়-০১ : কোষ ও এর গঠন	৪৯২
অধ্যায়-০২ : কোষ বিভাজন	৫০৬
অধ্যায়-০৩ : কোষ রসায়ন	৫০৮
অধ্যায়-০৪ : অণুজীব	৫১৬
অধ্যায়-০৫ : শৈবাল ও ছত্রাক	৫২৬
অধ্যায়-০৬ : ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা	৫৩৫
অধ্যায়-০৭ : নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ	৫৩৮
অধ্যায়-০৮ : টিস্যু ও টিস্যুতত্ত্ব	৫৪৫
অধ্যায়-০৯ : উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	৫৫০
অধ্যায়-১০ : উদ্ভিদ প্রজনন	৫৫১
অধ্যায়-১১ : জীবপ্রযুক্তি	৫৬৫
অধ্যায়-১২ : জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ	৫৭১

অধ্যয়ন ১ সেট বই থেকে বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমনের গ্যারান্টি প্রদান।

জীববিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়-০১ : প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস	৫৮০
অধ্যায়-০২ : প্রাণীর পরিচিতি	৫৮৭
অধ্যায়-০৩ : মানব শারীরতত্ত্ব : পরিপাক ও শোষণ	৫৯৪
অধ্যায়-০৪ : মানব শারীরতত্ত্ব : রক্ত ও সঞ্চালন	৬০১
অধ্যায়-০৫ : মানব শারীরতত্ত্ব : শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	৬০৯
অধ্যায়-০৬ : মানব শারীরতত্ত্ব : বর্জ্য ও নিষ্কাশন	৬১৫
অধ্যায়-০৭ : মানব শারীরতত্ত্ব : চলন ও অঙ্গচালনা	৬১৯
অধ্যায়-০৮ : মানব শারীরতত্ত্ব : সমন্বয় ও নিয়ন্ত্রণ	৬২৮
অধ্যায়-০৯ : মানব জীবনের ধারাবাহিকতা	৬৩৫
অধ্যায়-১০ : মানবদেহের প্রতিরক্ষা (ইমিউনিটি)	৬৪০
অধ্যায়-১১ : জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন	৬৪৬
অধ্যায়-১২ : প্রাণীর আচরণ	৬৫৪

বাংলা ১ম পত্র

০১. অপরিচিতা	৬৬১
০২. বিলাসী	৬৬১
০৩. আমার পথ	৬৬২
০৪. মানব-কল্যাণ	৬৬৩
০৫. মাসি-পিসি	৬৬৪
০৬. বায়ান্নর দিনগুলো	৬৬৪
০৭. রেইনকোট	৬৬৫
০৮. বাঙ্গালার নব্য লেখকদিগের প্রতি নিবেদন	৬৬৬
০৯. গৃহ	৬৬৭
১০. আশ্রান	৬৬৭
১১. মহাজাগতিক কিউরেটর	৬৬৮
১২. নেকলেস	৬৬৯
১৩. সোনার তরী	৬৭০
১৪. বিদ্রোহী	৬৭০
১৫. প্রতিদান	৬৭১
১৬. তাহায়েই পড়ে মনে	৬৭২
১৭. আঠারো বছর বয়স	৬৭৩
১৮. ফেব্রুয়ারি ১৯৬৯	৬৭৩
১৯. আমি কিংবদন্তির কথা বলছি	৬৭৪
২০. বিভীষণের প্রতি মেঘনাদ	৬৭৫
২১. সূচেনা	৬৭৫
২২. পদ্মা	৬৭৬
২৩. নূরুলদীনের কথা মনে পড়ে যায়	৬৭৬
২৪. ছবি	৬৭৭
২৫. লালসালু	৬৭৮
২৬. সিরাজউদ্দৌলা	৬৭৯
২৭. বাংলা সাহিত্যের যুগ বিভাগ (প্রাচীন, মধ্য ও আধুনিক যুগ)	৬৭৯
২৮. বাংলা সাহিত্যের শাখা	৬৮২

বাংলা ২য় পত্র

০১. বাংলা উচ্চারণের নিয়ম	৬৮৫
০২. বাংলা বানানের নিয়ম ও শব্দ শুদ্ধিকরণ	৬৮৬
০৩. বাংলা ভাষার ব্যাকরণিক শব্দশ্রেণি (পদ)	৬৮৬
০৪. উপসর্গ	৬৮৮
০৫. সমাস	৬৮৯
০৬. বাক্য প্রকরণ	৬৯০
০৭. বাংলা ভাষার অপপ্রয়োগ ও শুদ্ধ প্রয়োগ	৬৯১
০৮. পারিভাষিক শব্দ	৬৯২
০৯. অনুবাদ	৬৯৩
১০. বাংলা ভাষার ধ্বনি ও বর্ণ প্রকরণ	৬৯৪
১১. যুক্ত ব্যঞ্জনবর্ণ	৬৯৫
১২. ধ্বনির পরিবর্তন	৬৯৫
১৩. সন্ধি	৬৯৬
১৪. ণ-ত্ব ও ষ-ত্ব বিধান	৬৯৯
১৫. প্রকৃতি ও প্রত্যয়	৭০০
১৬. শব্দের শ্রেণিবিভাগ	৭০২
১৭. কাল, পুরুষ এবং কালের বিশিষ্ট প্রয়োগ	৭০৫
১৮. সমার্থক শব্দ বা প্রতিশব্দ	৭০৬
১৯. বিপরীতার্থক শব্দ	৭০৭
২০. বাক্য সংক্ষেপণ বা বাক্য সংকোচন	৭০৮
২১. বাগ্ধারা	৭০৯

English

Chapter-01: Noun	৭১১
Chapter-02: Number & Gender	৭১৪
Chapter-03: Adjective	৭১৮
Chapter-04: Verb	৭২০
Chapter-05: Adverb	৭২৫
Chapter-06: Subject-Verb Agreement	৭২৭
Chapter-07: Preposition	৭২৯
Chapter-08: Conjunction	৭৩৩
Chapter-09: Sentence	৭৩৫
Chapter-10: Right form of Verbs	৭৩৯
Chapter-11: Voice	৭৪৩
Chapter-12: Narration	৭৪৭
Chapter-13: Correction	৭৫২
Chapter-14: Miscellaneous	৭৫৫
Chapter-15: Synonym & Antonym	৭৫৮
Chapter-16: Analogy	৭৬৪
Chapter-17: Spelling	৭৬৫
Chapter-18: Group Verbs	৭৬৬
Chapter-19: Phrase & Idiom	৭৭০
Chapter-20: Translation and Proverbs	৭৭৪
Chapter-21: One Word Substitution	৭৭৮
Chapter-22: English Literature	৭৮১
Chapter-23: Comprehension	৭৮৫

Part-3 : মডেল টেস্ট [ভর্তি পরীক্ষার অনুরূপ]

মডেল টেস্ট	৭৮৮
------------------	-----

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি প্রস্তুতিতে ছাত্রদের ১ম চয়েস- জয়কলি'র বই।

Text Book-এর বিকল্প?

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় Text Book-এর কোনো বিকল্প নেই। প্রতিটি বিষয়ে ১৫/২০টির অধিক Text Book রয়েছে। ভর্তি পরীক্ষায় যেকোনো লেখকের বই থেকে প্রশ্ন আসতে পারে। সেফেত্রে তুমি কোন বইটি পড়ে প্রস্তুতি নিবে? একজন শিক্ষার্থীর পক্ষে এই বন্ধ সময়ে অনেক লেখকের বই সংগ্রহ করে তা একই সাথে সমন্বয় করে পড়া সম্ভব না। শিক্ষার্থীদের এসব সমস্যার কথা চিন্তা করে বিষয়ভিত্তিক সকল লেখকের বইয়ের গুরুত্বপূর্ণ সকল তথ্য, MCQ / Written প্রশ্ন ও গাণিতিক সমস্যাবলি এবং বিগত সালের সকল প্রশ্ন দিয়ে Step by Step-এ সাজানো হয়েছে জয়কলি'র প্রত্যেকটি বই। তাই ভর্তি পরীক্ষার সহায়ক সেরা Text Book-ই হচ্ছে জয়কলি'র বই। আর ভর্তি প্রস্তুতিতে জয়কলি'র ১সেট বই-ই যথেষ্ট। ভর্তি পরীক্ষার জন্য জয়কলি'র ১সেট [বুয়েট/ মেডিকেল/ বিজ্ঞান/ মানবিক/ ব্যবসায় শিক্ষা] বই পড়লে প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমন ও চান্স নিশ্চিত।

বই-ই শেষ ভরসা!

সকাল থেকে দুপুর কলেজে,
এরপর ব্যাচে প্রাইভেট,
বিকালে কোচিং-এ,
সন্ধ্যায় আবার গৃহশিক্ষক,
এতো কিছু !!!
কিন্তু পড়ার টেবিলে?
কী পড়বে, কেন পড়বে,
কীভাবে পড়বে, কোন অংশটুকু পড়বে
সারা দিনের পড়া?
দরকার কিন্তু একটি ভালো মানের
সাজানো-গোছানো বই।
আর হ্যাঁ, ভর্তি পরীক্ষার জন্য জয়কলি
দিচ্ছে সেই ভালো মানের ও প্রায় ১০০%
প্রশ্ন কমনের গ্যারান্টি বই।

প্রশ্নব্যাংক

বুয়েট/মেডিকেল/ঢাকা/জাহাঙ্গীরনগর/রাজশাহী/
চট্টগ্রাম/ GST ওচ্চ/ কৃষি ওচ্চ/ প্রকৌশল ওচ্চ
বিশ্ববিদ্যালয়সহ সকল ভর্তি পরীক্ষার জন্য সকল ইউনিটের
প্রশ্নব্যাংক বই জয়কলি পাবলিকেশন্স থেকে প্রকাশিত
হয়েছে। আজই সংগ্রহ করুন।

সতর্কবার্তা

জয়কলি'র বই সম্পর্কে যারা ভুল-ভাল বলে বিভ্রান্তি
ছড়াচ্ছে তারা হয় জয়কলি'র বইটি পড়েনি কিংবা
তাদের অজ্ঞতা। জয়কলি'র বইয়ের সাফল্যে ও গুণাগুণে
ভীত-সন্ত্রস্ত হয়ে তারা এরূপ অপপ্রচার চালাচ্ছে। তারা
তোমার বন্ধু নয়; বরং শত্রু। তাই জয়কলি'র বইটি
পড়ে নিজেই সিদ্ধান্ত নাও।

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি প্রস্তুতিতে

জয়কলি'র ১সেট বই পড়লে

প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমন ও চান্স নিশ্চিত।

বুয়েট সেট	মেডিকেল সেট
১. বুয়েট গণিত	১. মেডি বায়োলজি
২. বুয়েট পদার্থবিজ্ঞান	২. মেডি রসায়ন
৩. বুয়েট রসায়ন	৩. মেডি পদার্থবিজ্ঞান
৪. বুয়েট আর্কিটেকচার	৪. মেডি English
৫. BUET প্রিলি & প্রকৌশল ওচ্চ	৫. মেডি GK [সাধারণ জ্ঞান]
৬. বুয়েট প্রশ্নব্যাংক	৬. মেডি প্রশ্নব্যাংক
৭. বুয়েট মডেল টেস্ট	৭. মেডি মডেল টেস্ট
	৮. ডেন্টাল এইড
	৯. আর্মড ফোর্সেস মেডিক্যাল কলেজ

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি প্রস্তুতিতে ছাত্রদের ১ম চয়েস- জয়কলি'র বই।

ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

■ **ল্যাবরেটরির ব্যবহার বিধি :**

উপকরণ	ব্যবহার
অ্যাপ্রোন	■ ল্যাবরেটরিতে নিজের সুরক্ষার জন্য অ্যাপ্রোন ব্যবহৃত হয়।
জুতা	■ পায়ে স্পঞ্জ 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 আবশ্যিক।
হ্যান্ড গ্লাভস	■ ল্যাবরেটরিতে হাতের সুরক্ষার জন্য হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহৃত হয়। ■ নাইট্রাইল গ্লাভস ব্যবহার করা ভাল।
মাস্ক	■ ক্ষতিকারক গ্যাস বা রাসায়নিক পদার্থের বাষ্পের প্রস্রুতি বা ব্যবহারের আগে মাস্ক পরতে হয়।

■ হ্যান্ড গ্রাডস :

ক্র. নং	নাম	ব্যবহার	বৈশিষ্ট্য
১	জিটেক্স গ্রাভস	<ul style="list-style-type: none"> হোটখাটো জ্বলন্ত বস্তু নিয়ে কাজ করার সময়। ল্যাবরেটরিতে উত্তপ্ত যন্ত্রপাতি স্থানান্তর করতে। ওভেনে কোনো কিছু গরম বা শুষ্ক করতে। অমসৃণ ভারী যন্ত্রপাতি নাড়াচাড়া করতে জিটেক্স গ্রাভস ব্যবহৃত হয়। 	<ul style="list-style-type: none"> তাপ রোধক ঘর্ষন ও বিদ্যুৎ প্রতিরোধী অ্যাসবেস্টস গ্রাভসের বিকল্প
২	লাটেক্স গ্রাভস	<ul style="list-style-type: none"> চামড়ায় ক্ষয় ও জ্বালা সৃষ্টিকারী রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার কালে ল্যাবরেটরিতে সাধারণ পরীক্ষা-নিরীক্ষা, আয়তনিক বিশ্লেষণ, লবণ বিশ্লেষণ, কার্যকারীমূলক শনাক্তকরণ, কেলাসন ইত্যাদি কাজে ল্যাটেক্স গ্রাভস ব্যবহার করা হয়। 	<ul style="list-style-type: none"> সংক্রামক পদার্থের বিরুদ্ধেও প্রতিরোধ সৃষ্টি করে অ্যালার্জি সৃষ্টি করতে পারে।
৩	ভিনাইল গ্রাভস	<ul style="list-style-type: none"> মৃদু ক্ষয়কারী পদার্থ এবং ত্বকে বিরক্তিকর অনুভূতি সৃষ্টিকারী রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার কালে। 	<ul style="list-style-type: none"> পলিভিনাইল ক্লোরাইড বা PVC দিয়ে তৈরি
৪	নিওপ্রিন গ্রাভস	<ul style="list-style-type: none"> মৃদু ক্ষয়কারক পদার্থ, তেল জাতীয় পদার্থ ও জৈব দ্রাবক পদার্থ নিয়ে কাজ করার বেলায়। 	<ul style="list-style-type: none"> পলিক্লোরোপ্রিন দিয়ে তৈরি বেশ নরম এবং তাপরোধী
৫	প্রাকৃতিক রাবার গ্রাভস	<ul style="list-style-type: none"> মৃদু ক্ষয়কারক পদার্থের সংস্পর্শ থেকে ত্বককে রক্ষা করার উদ্দেশ্যে 	<ul style="list-style-type: none"> বৈদ্যুতিক শক প্রতিরোধক
৬	নাইট্রাইল রাবার গ্রাভস	<ul style="list-style-type: none"> প্রোটিন উপাদান থাকে না বলে, হাতে এলার্জি সৃষ্টি হয় না। বিভিন্ন রাসায়নিক ক্ষয়কারক পদার্থ (এসিড, লবণ ক্ষার) নিয়ে কাজ করতে নাইট্রাইল রাবার গ্যাস ব্যবহৃত হয়। 	<ul style="list-style-type: none"> জীবাণু সংক্রমণ রোধক বৈদ্যুতিক শকরোধক

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

প্রকার	উদাহরণ	বৈশিষ্ট্য
১. Soft glass বা কোমল গ্রাসসামগ্রী	i. কাচনল iii. ওয়াচ-গ্রাস v. টেস্টিউব ii. বিকার iv. ফানেল vi. লিবিগ শীতক ইত্যাদি	<ul style="list-style-type: none"> কোমল গ্রাস কম তাপ সহ্য করতে পারে। সোডিয়াম ও ক্যালসিয়াম সিলিকেট-এর মিশ্রণ থেকে তৈরি গ্রাস। কোমল গ্রাসসামগ্রীর সংকেত $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot x\text{SiO}_2$
২. শক্ত গ্রাস বা পাইরেক্স গ্রাসসামগ্রী	i. বিকার (উন্নত মানের) iii. পিপেট v. মেজারিং সিলিভার vii. গোলতলি ফ্লাস্ক ix. ভ্যাকুয়াম পরিশোধন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ইত্যাদি। ii. কনিক্যাল ফ্লাস্ক iv. ব্যুরেট vi. মেজারিং ফ্লাস্ক বা আয়তনিক ফ্লাস্ক viii. পাতন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত ফ্লাস্ক ও viii. পাতন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত ফ্লাস্ক ও	<ul style="list-style-type: none"> শক্ত গ্রাসের তৈরি সামগ্রী উচ্চ তাপসহ ও খুব শক্ত হয়। রাসায়নিকভাবে পাইরেক্স গ্রাস হলো জিংক অক্সাইড ও বেরিয়াম বোরো সিলিকেট অথবা অ্যালুমিনো সিলিকেট মিশ্রণ দিয়ে তৈরি গ্রাস। পাইরেক্স গ্রাসের সংকেত : $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{ZnO} \cdot \text{BaO} \cdot x(\text{SiO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3)$ শক্ত পটাস গ্রাসের সংকেত : $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot x\text{SiO}_2$

* উন্নতমানের গ্রাসসামগ্রী (লিবিগ শীতক, ব্যুরেট, পিপেট, বিকার) পাইরেক্স গ্রাস দ্বারা নির্মিত।

■ **গ্রাস 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 :** প্রিজ, আলকাতরা জাতীয় পদার্থ, সিলিকন 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 Biodegradable এবং ফসফেট মুক্ত পরিষ্কারক। ডেকন - 90 অত্যন্ত পরিবেশ বান্ধব ডিটারজেন্ট।

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

ক্রিনিং মিক্সচার : $K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর দ্রবণ মিশ্রণ যা ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ হিসেবে পরিচিত। ব্যারেট পরিষ্কার করার সর্বোত্তম পদ্ধতি হলো ক্রিনিং মিক্সচার বা ক্রোমিক এসিড ($K_2Cr_2O_7$ ও গাঢ় H_2SO_4 এর মিশ্রণ) দ্বারা ধৌতকরণ।

গ্রাইমারি ও সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য :

১. বিতর্ক অবস্থায় নির্দিষ্ট সংযুক্তিতে পাওয়া যায়।

৩. গানিত্যাগী, গানিষ্যাহী ও গানিষ্যাসী নয়।

সেক্রেটারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থের বৈশিষ্ট্য :

১. এদের বিতর্ক অবস্থায় ও নির্দিষ্ট সংযুক্তিতে পাওয়া যায় না।

৩. এরা পানিগ্রাহী বা পানিত্যাগী।

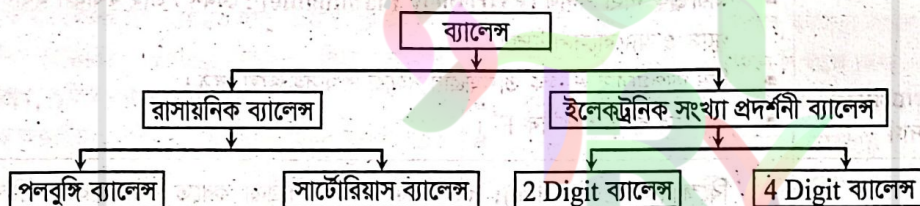
শর্টকাট টেকনিক : আগবিক সংকেতে যার মধ্যে C বর্ণ আছে সেই প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। (ব্যতিক্রম HCl) অপরদিকে C বর্ণ না থাকলে যৌগটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ	সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ
Na_2CO_3 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CaC_2O_4 , $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, NaCl ।	NaOH , HCl , H_2SO_4 , KMnO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 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
ক্লোরোফর্ম (CHCl ₃)	হেক্সেন (C ₆ H ₁₄)	বিউটানল-2 (CH ₃ -CH(OH)-CH ₂ -CH ₃)	বিউটানল-1 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ OH)
কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl ₄)	হেক্সেন (C ₆ H ₁₄)		
বেনজিন (C ₆ H ₆)	টলুইন (C ₆ H ₅ -CH ₃)		
জাইলিন [C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂]	টলুইন (C ₆ H ₅ -CH ₃)	লেড ক্রোমেট (PbCrO ₄)	পটাসিয়াম কার্বনেট (K ₂ CO ₃)
পটাসিয়াম ধাতু (K)	ক্যালসিয়াম ধাতু (Ca)	হাইড্রোজেন সালফাইড (H ₂ S)	থাইয়োঅ্যাসিটামাইড (CH ₃ CSNH ₂)

ব্যালেন্সের প্রকারভেদ :



■ **রাসায়নিক ব্যালেন্স :** মাত্রিক বিশ্লেষণে রাসায়নিক পদার্থকে 0.01 – 0.0001 g পরিমাপের জন্য উপযুক্ত নিক্ষেপকে রাসায়নিক ব্যালেন্স বলে। পলবুগি ব্যালেন্স ও ভিজিটাল ব্যালেন্স এ শ্রেণির ব্যালেন্স।

■ **পলবুগি ব্যালেন্স :** পল-বুগি ব্যালেন্সের জন্য Pointer, Rider এবং Agate Plate প্রযোজ্য। পল-বুগি 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 নিষ্কাশিত হয়। ফিউম হুডে ব্যবহার শেষ হলে সেটা নির্দিষ্ট সইচ 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	পানিথার্মী পদার্থ	অনর্ধ্র CaCl_2 , অনর্ধ্র MgCl_2 , অনর্ধ্র ZnCl_2 ইত্যাদি।
২	পানিগ্রাহী পদার্থ	অনর্ধ্র কপার সালফেট (CuSO_4), চুন (CaO), তরল গ্লিসারিন, গাঢ় H_2SO_4 , হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস, হাইড্রোজেন ব্রোমাইড গ্যাস ইত্যাদি।
৩	পানিত্যাগী পদার্থ	গুব্বার লবণ ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), কাপড় কাচ সোডা ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)।
৪	নিরুদক পদার্থ	গাঢ় H_2SO_4 , P_2O_5 ইত্যাদি।
৫	তৃষ্ণকারক পদার্থ	তৃষ্ণ CaO , P_2O_5 , Na_2SiO_3 (সিলিকা জেল), অনর্ধ্র 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 ($\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{OH}$), প্রোপানোন ($\text{CH}_3\text{--CO--CH}_3$), বেনজিন (C_6H_6), টলুইন ($\text{C}_6\text{H}_5\text{--CH}_3$), জাইলিন [$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$], হেক্সেন (C_6H_{14}) ইত্যাদি।
৮	পানি সক্রিয় রাসায়নিক পদার্থ	সোডিয়াম ধাতু, পটাশিয়াম ধাতু, ক্যালসিয়াম কার্বাইড, সোডিয়াম হাইড্রাইড (NaH), লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড (LiAlH_4) ইত্যাদি।

■ বিভিন্ন ধরনের হ্যাণ্ডার্ড সিফল, ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা :

সিদ্ধ, হাজার্ড (Symbol, Hazards)	ঝুঁকি, ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা (সংরক্ষণ) (Intensity of Hazards & Precautions)
১. Toxic, T/বিপজ্জনক  Toxic, বিষাক্ত	<ul style="list-style-type: none"> বিষাক্ত পদার্থ (Poison): গ্যাস, তরল, কঠিন ক্যাডমিয়াম, ক্রোমিয়াম (VI) লবণ। নিঃশ্বাসে, ত্বকে লাগলে বা খেলে মৃত্যু হতে পারে। প্রতীক হলো T.
২. T ⁺  Very Toxic, অত্যন্ত বিষাক্ত	<ul style="list-style-type: none"> মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ- নিঃশ্বাসে, ত্বকের মাধ্যমে শোষিত হলে, গলাধঃকরণ করলে মৃত্যু ঘটতে পারে। সংস্পর্শে ক্যালারসহ প্রজনন ক্ষমতা ধ্বংস হয়। মারকারি লবণসমূহ ও সায়ানাইড যৌগসমূহ অন্তর্ভুক্ত। প্রতীক হলো T⁺।
৩. Xn  Harmful, ক্ষতি কারক	<ul style="list-style-type: none"> ক্ষতিকারক (harmful) পদার্থ যেমন- Paints, floor polishes. জাতীয় পদার্থ যেগুলো জৈব দ্রাবক, পেট্রোল-এ দ্রবীভূত। অ্যান্টিফ্রিজ ও পোকামাকড় মারার ওষুধ। এদের প্রতীক হলো Xn।
৪. Xi  Irritant, উত্তেজক	<ul style="list-style-type: none"> উত্তেজক (Irritant) পদার্থ হলো- বিরঞ্জক পদার্থ, সোপ পাউডার, সিমেন্ট গুঁড়া, লঘু এসিড ও ক্ষার দ্রবণ। এদের প্রতীক হলো Xi।
৫. F  Flammable, দাহ্য পদার্থ	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> মারাত্মক দাহ্য পদার্থ (Extremely Flammable) : যেমন : ডাই ইথাইল ইথার, LPG, CNG, অ্যাসিটিলিন গ্যাস ও অ্যারোসোল মিশ্রণ। নিম্ন তাপমাত্রায় ও কম তাপমাত্রায় সহজে শিখাসহ জ্বলে ওঠে। এক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্রতীক F⁺।
৭. E  Explosive, বিস্ফোরক	<ul style="list-style-type: none"> বিস্ফোরক (Explosive): দ্রব্য নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে, যেমন- জৈব পার-অক্সাইড; NH₄NO₃, heavy metals azides, old Tollen's reagent. প্রতীক হলো E।
৮. N  Environmentally toxic পরিবেশ দূষক	<ul style="list-style-type: none"> পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর: এরূপ বস্তু হলো NH₃, Cl₂, তারপিন তেল ও বিভিন্ন কীটনাশক। এরা বিশেষ করে জলজ (aquatic) জীবের জন্য ক্ষতিকর। হাজার্ড সিম্বলটিতে মরা মাছ রয়েছে। প্রতীক হলো N।
৯. O  Oxidizing, জারক	<ul style="list-style-type: none"> জারক (Oxidizing agent): Cl₂, O₃, SO₂, H₂O₂, H₂SO₄, HNO₃, I₂, FeCl₃, K₄[Fe(CN)₆], KMnO₄, K₂Cr₂O₇, NaNO₂ ইত্যাদি। নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকষ্ট হতে পারে, ত্বকে লাগলে ক্ষত হতে পারে। সিম্বলটি বৃত্তের উপর আগুনের শিখা। প্রতীক হলো O।
১০. C  Corrosive ক্ষয়কারক	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> আন্তর্জাতিক তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্নটিকে ট্রিফয়েল (trefoil) দ্বারা অতিরিক্ত ক্ষতিকর আলোকরশ্মিকে (শক্তি) বোঝানো হয়। এ ধরনের রশ্মি মানবদেহকে বিকলাঙ্গ করে দিতে পারে এবং শরীরের ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে।
১২.  দাহ্য ঝুঁকির সংকেত	<ul style="list-style-type: none"> দেহের শ্বাস-প্রশ্বাস সংক্রান্ত (Respiratory) তন্ত্রের জন্য সংবেদনশীল, জীবাণু সংক্রমণ ঘটতে পারে (mutagenic), ক্যান্সার সৃষ্টি (carcinogenic) করতে পারে।

- [illegible]

- ল্যাবরেটরির প্রধান সুরক্ষা- পানি।
- পেটে দুর্ঘটনাবশত ক্ষারীয় পদার্থ চলে গেলে খেতে হয়- লেবুর রস
- পাকস্থলীতে এসিড গেলে তার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়- 2% $Mg(OH)_2$ ।
- শরীরের যেকোন স্থানে/ত্বকে এসিড লাগলে ব্যবহার করা যায়- 5% $NaHCO_3$ ।
- ত্বকে ক্ষার লাগলে ব্যবহার করা উচিত- 5% CH_3COOH ।
- চোখে এসিড লাগলে ব্যবহার করা শ্রেয়- $NaHCO_3$ ।
- $Ca(OH)_2$ ম্রবণ চোখে গড়লে- H_3BO_3 ম্রবণ দিয়ে ধুতে হয়।
- অ্যালকালি (ক্ষার) ফ্লিন বার্ন প্রশমিত করা হয়- H_3BO_3 দ্বারা।
- ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় ব্রোমিনে হাত পড়লে ব্যবহার করা উচিত- ক্রিসালিন।

GST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

- Solve** বায়ুর উপস্থিতিতে সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ পরিবর্তিত হয় যেমন- HCl , NaOH , KOH , H_2SO_4 , KMnO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

04. কোনটি LiAlH_4 বর্জ্য নষ্ট করতে ব্যবহৃত হয়? [NSTU-B : 19-20]

Ⓐ Na_2CO_3 Ⓑ NaHSO_4 Ⓒ Na_2SO_4 Ⓓ NaHCO_3


05. নিচের কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [NSTU-A : 19-20]

05. নিচের কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [NSTU-A : 19-20]

④ KMnO_4 ⑤ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

© NaOH Ⓓ $K_2Cr_2O_7$

06. কোনটি থাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [RSTU-C : 19-20]
 (A) KMnO_4 (B) H_2SO_4 (C) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (D) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

 KOH, NaOH, HCl, H₂SO₄, KMnO₄, Na₂S₂O₈
প্রভতি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

07. কোন এসিডটি গ্লাসের যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয় না? [CoU-A : 18-19]

(A) HF (B) HCl (C) H_2SO_4 (D) HNO_3
 Solve HF কানের SiO_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে H_2SiF_6 উৎপন্ন করে অর্থাৎ কাঁচ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।

অধ্যয়নভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

08. ব্যুরেটের সাহায্যে সর্বনিম্ন কত আয়তন মাপা যায়?

Ⓐ 0.01 mL Ⓑ 0.1 mL Ⓒ 0.5 mL Ⓓ 1.0 cm³ Ⓔ 1.0 mL

09. সূক্ষ্মভাবে স্বল্প আয়তন তরল পরিমাপ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- ☐ (A) মেজারিং সিলিভার
 ☐ (B) আয়তনিক ফ্রাস্ক

© ব্যারেট ১১ কনিকেল ফাস্ক

10. 10.5 mL KMnO_4 দ্রবণ সঠিকভাৱে মাপে নিজে কোনাৰি বাৰেবাৰ উল্লেখ কৰা

(A) আয়তনিক ফ্যাক্টর (B) বাবোট (C) কনিকেল ফ্যাক্টর (D) স্পিগোট

11. টাইটেশনকালে তরলের আয়তন মজ্জার পরিমাণের জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- (A) অপ্রাপ্ত ও কনিষ্ঠ যাত্রী (B) স্নেহমূলক চিন্তাচার ও কনিষ্ঠ যাত্রী

© ব্যারোট ও মোহাবিঃ মিহিন্দার

- 12) রাবোর্ট ও প্রিপেট ইকুইটি কোম্পানী

12. হুগো ও'লিফ ভেগে কোন কাচ ব্যবহৃত হয়?

Ⓐ সিলিকা কাচ

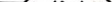
(A) লানকা কাচ (B) পাইরেক্স কাচ
(C) বোরোসিলিকেট (D) গ্লাস

13. বোরোসিলিকেট (C) ফ্লিন্ট কাচ (D) অ্যান্‌ড (E)

13. বুয়েট রিন্স (rinse) করতে ফ্লোয়াক এসিড ব্যবহার করা হয় কেন?

- (A) শান্তিশীলা জীৱক (B) এটি ক্ষয়কৰক

১১. (C) শান্তিলাল বিজারক (D) এর নিরুদন ধর্ম আছে Ans: A

14.  এ যন্ত্রটির নাম কী?

(A) ব্যারোট (B) পিপেট (C) মাপচোঙ (D) ফানেল (Ans: B)

15. কোনটি দ্রবণ স্থানাঙ্কের জন্য অপরিহার্য?

(A) টেস্টিউব (B) পিপেট (C) ফানেল (D) বিকার

16. কোনটি আয়তনিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়?

(A) বিকার (B) টেস্টিউব (C) পিপেট (D) ফানেল

35. ল্যাবরেটরিতে যখন এসিড, ক্ষার ও বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থ নিয়ে কাজ করা হয়, তখন কোন ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত?

(A) আত্মপ্রাণে পরা (B) গগলস ব্যবহার করা
(C) মাফ ব্যবহার করা (D) গ্লাভস ব্যবহার করা (Ans: D)

36. দ্রবণ স্থানান্তরের জন্য নিচের কোনটি অপরিস্রাব্য?

(A) বিকার (B) টেস্ট টিউব (C) পিপেট (D) ফানেল (Ans: C)

37. কোন পদার্থ কাঁচের পাত্রকে ক্ষয় করে?

(A) Aqua-regia (B) H_3PO_4 (C) HF (D) HCl (Ans: C)

38. স্প্যাচুলা কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?

(A) আয়তন পরিমাপে (B) ভর পরিমাপে
(C) ঘনত্ব পরিমাপে (D) তাপমাত্রা পরিমাপে (Ans: B)

39. ডাইক্রোমো মিথেন একটি -

(A) জীবাণুনাশক (B) পরিষ্কারক (C) কীটনাশক (D) হিমকারক (Ans: B)

40. 6.5 mL দ্রবণ মাপার জন্য কোনটি সঠিক যন্ত্র?

(A) বুরেট (B) পিপেট
(C) মেজারিং সিলিন্ডার (D) কনিক্যাল ফ্লাস্ক (Ans: B)

41. ভলিউমেট্রিক ফ্লাস্ক এর সঠিক ব্যবহার করা হয় -

(A) তরলের আয়তন পরিমাপে
(B) একটি নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরিতে
(C) অম্ল ও ক্ষারের টাইট্রেশন কাজে
(D) তরল পদার্থের পাতন কাজে
(E) বিপজ্জনক তরল সংরক্ষণের কাজে (Ans: B)

42. নিচের কোন গ্রাস সামগ্রীটি 50-মিলি 0.1 N NaOH প্রস্তুতির জন্য যথার্থ?

(A) একটি 50 মিলি পরিমাপক বিকার
(B) একটি 50 মিলি পরিমাপক কনিক্যাল ফ্লাস্ক
(C) একটি 50 মিলি পরিমাপক গ্রাস সিলিন্ডার
(D) একটি 50 মিলি পরিমাপক আয়তনিক ফ্লাস্ক
(E) এদের যে কোনোটি (Ans: D)

43. কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ নয়?

(A) Na_2CO_3 (B) NaOH
(C) $K_2Cr_2O_7$ (D) $H_2C_2O_4$ (Ans: B)

44. নিচের কোন যৌগটি দিয়ে প্রাথমিক প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করা যায়?

(A) CH_3COOH (B) HCl
(C) $KMnO_4$ (D) Na_2CO_3 (Ans: D)

45. বুনসেন বার্গারে জারণ শিখার তাপমাত্রা কোনটি?

(A) 1500 °C (B) 1600 °C
(C) 1700 °C (D) 1800 °C (Ans: B)

46. নাড়ানি হিসাবে গ্রাস রডের বিকল্প নিচের কোনটি?

(A) রাবার রড (B) টেফলন রড
(C) সিরামিক রড (D) পলিভিনাইল রড (Ans: D)

47. স্পিরিট ল্যাম্প সম্পর্কে সত্য কোনটি?

(A) সাশ্রয়ী (B) জ্বালানি হিসাবে ইথানল ব্যবহৃত হয়
(C) শিখা নিয়ন্ত্রণ করা যায় (D) শিখার তাপমাত্রা বেশি (Ans: A)

48. প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ হচ্ছে-

(A) $KMnO_4$ (B) NaOH
(C) $K_2Cr_2O_7$ (D) $Na_2S_2O_3$ (Ans: C)

49. কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

(A) H_2SO_4 (B) $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$
(C) $K_2Cr_2O_7$ (D) Na_2CO_3 (Ans: A)

50. প্রমাণ দ্রবণ কোনটি?

(A) 1.0 M Na_2CO_3 (B) 1.0 g H_2SO_4
(C) 1.0 mL H_2SO_4 (D) 1.0 mol H_2SO_4 (Ans: D)

- [illegible]

106. LAITH, কে কাস করা হয় কখন টিকিৎসা ব্যবহার করা হয়?

- ① $MgSO_4$ ② HNO_3 ③ Na_2CO_3 ④ কেরোসিন তেল
 ⑤ জারণ ধর্ম ⑥ অক্সকারণ ধর্ম
 ⑦ তীব্র এসিড ধর্ম ⑧ নিকটম ধর্ম

107. H_2SO_4 এর কোন ধর্মের জন্য ত্বক পুড়ে যায়?
 ① জারণ ধর্ম ② অক্সকারণ ধর্ম
 ③ তীব্র এসিড ধর্ম ④ নিকটম ধর্ম

108. নিচের কোনটি সোডার বিকারক?
 ① পটাশিয়াম মারকিউরিক আয়োডাইড
 ② সোডিয়াম মারকিউরিক আয়োডাইড
 ③ জিঙ্ক মারকিউরিক আয়োডাইড
 ④ ক্যালসিয়াম মারকিউরিক আয়োডাইড

109. নিচের কোনটি ক্লস ব্যবহৃত বিকারক কিন্তু ক্ষয়কারক?
 ① CH_3OH ② H_2SO_4 ③ $K_2Cr_2O_7$ ④ H_2S

110. কোনটি তরুকারক হিসেবে কাজ করে?
 ① N_2O_5 ② P_2O_5 ③ Cl_2O_5 ④ V_2O_5

111. ল্যাবরেটরির নিরাপত্তায় ব্যবহৃত হয় না কোনটি?
 ① ফিউম হুড ② অগ্নিনির্বাপক
 ③ সেক্সিফিউজ ④ ফার্স্ট এইড বক্স

112. শরীরের কোনো স্থানে এসিড গড়লে কোন দ্রবণটি ব্যবহার করা হয়?
 ① 5% Na_2CO_3 ② 5% $NaOH$
 ③ 5% KOH ④ 5% $NaHCO_3$

113. শরীরের ত্বকে বা চোখে ক্ষার গড়লে কোনটি ব্যবহার করা হয়?
 ① 4% CH_3COOH ② 5% CH_3COOH
 ③ 4% $NaHCO_3$ ④ 0.1 M H_3BO_3 দ্রবণ

114. চোখে এসিড ছিটকে গড়লে ল্যাবরেটরিতে কোন যৌগ ব্যবহার করে প্রাথমিক চিকিৎসা করা হয়?
 ① 4% $NaHCO_3$ ② 4% $NaOH$
 ③ 4% $Ca(OH)_2$ ④ 4% $Mg(OH)_2$

115. চোখে ক্ষার গড়লে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?
 ① 4% CH_3COOH ② 5% CH_3COOH
 ③ 4% $NaHCO_3$ ④ H_3BO_3

116. চোখে এসিড লাগলে কোনটি ব্যবহার করা শ্রেয়?
 ① 2% (W/V) $NaHCO_3$ দ্রবণের 2-3 ড্রপ
 ② 2% (W/V) NH_4HCO_3 দ্রবণের 2-3 ড্রপ
 ③ বোরিক এসিডের দ্রবণ
 ④ 2% (W/V) MnO_4 দ্রবণের 2-3 ড্রপ

117. কোনটি সঠিক?
 ① সেমিমাইক্রো পদ্ধতিতে রাসায়নিক দ্রব্যের অপচয় কম হয়
 ② গাড়ি এসিড রাসায়নিক হুডে নিয়ে কাজ করতে হয়
 ③ সোডিয়াম থায়োসালফেট ও আয়োডিন স্কেফে পাশাপাশি রাখা হয়
 ④ ফার্স্ট এইড বক্সে হৃদরোগের ঔষধ রাখা হয়

118. ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময় ব্রোমিন দ্বারা হাত পুড়লে নিচের কোনটি ব্যবহার করা উচিত?
 ① দুর্বল NH_4OH ক্ষার ② গ্রিসারিন
 ③ খুবই দুর্বল এসিড ④ লঘু অ্যামোনিয়া দ্রবণ

119. ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ কীভাবে স্টোরেজ করা হয়?
 ① ক্যান্ডার ② যন্ত্রা ③ হাঁপানী ④ ডায়রিয়া

120. গাড়ি এসিড নিয়ে কাজ করার সময় নিচের কোন নিরাপত্তা সামগ্রী ব্যবহার করা জরুরি?
 ① হ্যান্ড গ্লাভস ② মাফ
 ③ অ্যাপ্রোন ④ নিরাপদ কাচ

121. ল্যাবরেটরিতে আগুন ধরলে কোনটি দিয়ে আগুন চেপে ধরতে হবে?
 ① ফায়ার ব্রাংকেট ② সেফটি শাওয়ার
 ③ স্পিল নিউট্রালাইজার ④ ট্রাইসোডিয়াম ফসফেট

শুণ্ণগত রসায়ন

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

भूगोल कक्षा

- **মূল কষিকা :** যে সকল নিরতিশয় সুদ্র কষিকা দ্বারা পরমাণু গঠিত তাদের পরমাণুর মূল কষিকা বলে।
- **মূল কষিকা প্রকারভেদ :** মূল কষিকা ৩ প্রকার।

মূল কণিকা ও প্রকার	উদাহরণ
১. হাদ্রী মূল কণিকা	(i) ইলেকট্রন (ii) প্রোটন (iii) নিউট্রন
২. অহাদ্রী মূল কণিকা	(i) পাইওন (ii) মিউওন (iii) নিউট্রিনো (iv) অ্যান্টি-নিউট্রিনো (v) মেসন (vi) পজিট্রন (vii) বোসন (viii) গ্রাভিটন
৩. কম্পোজিট কণিকা	(i) ডিউটেরন কণা (${}^2_1\text{H}^+$) (ii) আলফা কণিকা (${}^4_2\text{He}^{2+}$)

- ◆ ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রনের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য :

ক্র. নং	বৈশিষ্ট্য	ইলেকট্রন	প্রোটন	নিউট্রন
১	প্রতীক	${}^0_{-1}\text{e}$ বা e^-	${}^1_1\text{p}$ বা p বা H^+	${}^1_0\text{n}$ বা n
২	প্রকৃত ভর	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $= 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$1.673 \times 10^{-24} \text{ g}$ $= 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$1.675 \times 10^{-24} \text{ g}$ $= 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
৩	আপেক্ষিক ভর	$5.488 \times 10^{-4} \text{ amu}$	1.007276 amu	1.008665 amu
৪	প্রোটনের তুলনায় ভর	$\frac{1}{1837}$	1	1
৫	প্রকৃত চার্জ (কুলম্ব)	$-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ $= -1.6 \times 10^{-20} \text{ emu}$ $= -4.8 \times 10^{-10} \text{ esu}$	$1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ $= 1.6 \times 10^{-20} \text{ emu}$ $= 4.8 \times 10^{-10} \text{ esu}$	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 প্রাণীদের দেহের 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	${}^4_2\text{He}^{2+}, {}^4_2\alpha$	${}^0_{-1}e$	${}^0_0\gamma, \gamma$
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

১. **রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল :** ১৯১১ সালে বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড তাঁর α - কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষা করে পরমাণুর গঠন সম্পর্কে নিজস্ব মতবাদ উপস্থাপন করেন। একে নিউক্লিয়াস এটম মডেল, সোলার সিস্টেম এটম মডেলও বলা হয়। এই মডেলের ভিত্তি ক্লাসিক্যাল মেকানিক্স বা চিরায়ত বলবিদ্যা বা নিউটনীয়ান বলবিদ্যা।

২. **প্রভাবসমূহ :**

১. পরমাণুর কেন্দ্রস্থলে অত্যন্ত ক্ষুদ্র পরিসরে ধনাত্মক চার্জযুক্ত একটি বস্তুকণা আছে। একে নিউক্লিয়াস বলে।

২. পরমাণুর প্রায় সবটুকু ভর এর নিউক্লিয়াসে পুঞ্জীভূত থাকে।

৩. সৌরমণ্ডলে সূর্যের চারদিকে আবর্তনীয় গ্রহসমূহের মতো পরমাণুতে নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে কক্ষপথে কতগুলো ঋণাত্মক কণিকা সর্বদা ঘূর্ণায়মান। এদের ইলেকট্রন বলে।

৪. নিউক্লিয়াসের ধনাত্মক চার্জের সংখ্যা এবং কক্ষপথে পরিক্রমণশীল ঋণাত্মক চার্জযুক্ত ইলেকট্রনের সংখ্যা সমান। এ কারণে সামগ্রিকভাবে সকল পরমাণুই বিদ্যুৎ নিরপেক্ষ হয়।

৩. **সীমাবদ্ধতাসমূহ :**

১. চার্জ সম্পর্কিত ত্রুটি।

২. ম্যাক্সওয়েলের তত্ত্বভিত্তিক ত্রুটি।

৩. ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কীভাবে পরিক্রমণ করে তার উল্লেখ নেই।

৪. H পরমাণুর পারমাণবিক বর্ণালি সৃষ্টির যথার্থ ব্যাখ্যা দেয়া হয়নি।

৫. ইলেকট্রনের কক্ষপথের আকারভিত্তিক ত্রুটি।

৬. একাধিক ইলেকট্রন সম্পর্কিত ব্যাখ্যা দেওয়া হয়নি।

৪. **বোর পরমাণু মডেলের প্রভাবসমূহ :**

১. **শক্তিস্তর সম্পর্কিত প্রভাব:** 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।

২. **কৌণিক ভরবেগ সম্পর্কিত প্রভাব** 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 = প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক।

৩. **শক্তির বিকিরণ সম্পর্কিত প্রভাব** যদি একটি ইলেকট্রন এক শক্তিস্তর হতে অন্য শক্তিস্তরে লাফিয়ে পড়ে বা স্থানান্তরিত হয় তবে শক্তির শোষণ বা বিকিরণ ঘটে। শক্তির শোষণের ফলে কালো বর্ণের শোষণ বর্ণালি সৃষ্টি হয়। শক্তির বিকিরণের ফলে উজ্জ্বল বর্ণের বিচ্ছুরণ বর্ণালি সৃষ্টি হয়।

৪. **বোর পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা :**

১. জিম্যান ও স্টার্ক প্রভাব সম্পর্কে কিছু বলা হয়নি।

২. পরমাণুর ত্রিমাত্রিক কাঠামোর ধারণা পাওয়া যায় না।

৩. কৌণিক ভরবেগের মানের কারণ ব্যাখ্যা করা হয়নি।

৪. একাধিক ইলেকট্রনবিশিষ্ট পরমাণুর বর্ণালি ব্যাখ্যা করা যায় না।

৫. বর্ণালির সূক্ষ্ম রেখার উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা করতে পারে না।

৬. ইলেকট্রনের অবস্থান ও ভরবেগ অনিশ্চয়তা নীতি অনুযায়ী একসঙ্গে নির্ণয় করা যায় না।

৫. **পারমাণবিক সংখ্যা :** কোন মৌলের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসে যতটি প্রোটন থাকে, সেই সংখ্যাকে এ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা/প্রোটন সংখ্যা বলে।

৬. **পারমাণবিক ভর সংখ্যা :** কোন মৌলের পরমাণুর প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাকে নিউক্লিয়ন সংখ্যা/পারমাণবিক ভর সংখ্যা বলে।

৭. **জিম্যান প্রভাব :** বিজ্ঞানী জিম্যান লক্ষ্য করেন বাহ্যিক চুম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে প্রতিটি পারমাণবিক বর্ণালী রেখা একাধিক রেখায় বিভক্ত হয়ে পড়ে। চুম্বকক্ষেত্রের মান যতই বৃদ্ধি করা হয়। রেখার বিভক্তিকরণের পরিমাণ ততই বৃদ্ধি পায়।

৮. **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 :** 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 $-1/2$
ভাষ্য	শক্তিস্তরের আকার প্রকাশ করে।	উপশক্তি স্তরের আকৃতি প্রকাশ করে।	অরবিটালের দিক নির্দেশ করে,	ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করে।
অধিকারক	বোর	সামারফিল্ড	জিম্যান	উলেনবেক ও গুন্ড 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।

■ **আউফাউ 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 দৈত 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) $\rightarrow [Ar]3d^5 4s^1$	৭	রোডিয়াম Rh (45) $\rightarrow [Kr]4d^8 5s^1$
২	কপার Cu (29) $\rightarrow [Ar]3d^{10} 4s^1$	৮	প্যালাডিয়াম Pd (46) $\rightarrow [Kr]4d^{10} 5s^0$
৩	নিওবিয়াম Nb (41) $\rightarrow [Kr]4d^4 5s^1$	৯	সিলভার Ag (47) $\rightarrow [Kr]4d^{10} 5s^1$
৪	মলিবডেনাম Mo (42) $\rightarrow [Kr]4d^5 5s^1$	১০	ল্যাঞ্চেলাম La (57) $\rightarrow [Xe]5d^1 6s^2$
৫	টেকনেসিয়াম Tc (43) $\rightarrow [Kr]4d^6 5s^1$	১১	প্লাটিনাম Pt (78) $\rightarrow [Xe] 4f^{14} 5d^9 6s^1$
৬	রুথেনিয়াম Ru (44) $\rightarrow [Kr]4d^7 5s^1$	১২	গোল্ড Au (79) $\rightarrow [Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^1$

वर्णानिमिति

■ বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও ব্যবহার-

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

■ চিকিৎসাক্ষেত্রে IR রশ্মির ব্যবহার

- ব্রেস্ট ক্যান্সার শনাক্তকরণে।
 - দ্রাঘু ও পেশির শৈথিল্যতা সম্পর্কিত রোগ নির্ণয়ে।
 - মস্তিষ্কের রোগ নির্ণয়ে।
 - থাইরয়েড গ্রন্থির টিউমার নির্ণয়ে।
 - হৃদস্পন্দন সংখ্যা ঠিক রাখতে।
 - IR থেরাপি রক্তের সংগঠন 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।

- | AB যৌগের ক্ষেত্রে | AB ₂ বা A ₂ B যৌগের ক্ষেত্রে | AB ₃ যৌগের ক্ষেত্রে | A ₃ B 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 ₂ CrO ₄ , CaF ₂ , PbCl ₂ , Mg(OH) ₂ ইত্যাদি। | উদাহরণ : Fe(OH) ₃ , Al(OH) ₃ , Cr(OH) ₃ ইত্যাদি। | উদাহরণ : As ₂ S ₃ , Ca ₃ (PO ₄) ₂ ইত্যাদি। |

শর্ত	অধঃক্ষেপ	দ্রবণের নাম	দ্রাব্যতা নীতি
$K_{ip} > K_{sp}$	পড়বে	অতিপূক্ত 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	অসম্পূক্ত দ্রবণ (Unsaturated)	আয়নিক গুণফল (K_{ip}), দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) কম হলে দ্রবণটি অসম্পূক্ত হবে।
$K_{ip} = K_{sp}$	সাম্যাবস্থা	সম্পূক্ত দ্রবণ (Saturated)	আয়নিক গুণফল (K_{ip}) দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{sp}) সমান হলে দ্রবণটি সম্পূক্ত হবে।

ক্র. নং	আয়ন	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
১	Cu^{2+}	NH_4OH	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ টেট্রাঅ্যামিন কপার (II) সালফেট	প্রথমে হালকা নীল অধঃক্ষেপ ও পরে গাঢ় নীল দ্রবণ
		$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ কপার ফেরোসায়ানাইড	লালচে বাদামি অধঃক্ষেপ
		KI	CuI	সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে তবে দ্রবণটির বর্ণ গাঢ় বাদামি হয়
২	Fe^{2+}	NH_4OH	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	সবুজ অধঃক্ষেপ
		$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইড	$\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ পটাসিয়াম ফেরাস ফেরিসায়ানাইড	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
		$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$\text{Fe}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ফেরাস ফেরোসায়ানাইড	হালকা নীল অধঃক্ষেপ
৩	Fe^{3+}	NH_4OH	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ ফেরিক হাইড্রক্সাইড	বাদামি অধঃক্ষেপ
		$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইড	$\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ফেরিক ফেরিসায়ানাইড	বাদামি দ্রবণ
		$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড	$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ফেরিক ফেরোসায়ানাইড	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
		NH_4CNS অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট	$\text{Fe}(\text{CNS})_3$	রক্ত লাল বর্ণের দ্রবণ
৪	Al^{3+}	NH_4OH	$\text{Al}(\text{OH})_3$	সাদা জেলীর মত অধঃক্ষেপ
৫	Zn^{2+}	NH_4OH	$\text{Na}_2\text{Zn}(\text{OH})_4$ সোডিয়াম জিংকেট	সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ
		$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	$\text{Zn}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ জিংক ফেরোসায়ানাইড	সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ
৬	Ca^{2+}	NH_4OH	$\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NH}_4^+(\text{aq})$	সাদা বর্ণের সূক্ষ্ম গুঁড়ার অধঃক্ষেপ
		$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C}-\text{ONH}_4 \\ \\ \text{O}=\text{C}-\text{ONH}_4 \end{array}$ অ্যামোনিয়াম অক্সালেট	$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C}-\text{O} \\ \quad \diagup \\ \text{O}=\text{C}-\text{O} \quad \text{Ca} \end{array}$ ক্যালসিয়াম অক্সালেট	সাদা অধঃক্ষেপ
৭	Na^+	$\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$ পটাসিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট	$\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$ সোডিয়াম পাইরো অ্যান্টিমোনেট	সাদা অধঃক্ষেপ
৮	NH_4^+	$\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ পটাসিয়াম টেট্রাআয়োডো মারকিউরেট (II)	$\text{NH}_2\text{Hg}_2\text{I}_3$ অ্যামিনো মারকিউরিক আয়োডাইড	বাদামি অধঃক্ষেপ
৯	K^+	$\text{Na}_3[\text{CK}(\text{NO}_2)_6]$	$\text{K}_3[\text{Cl}(\text{NO}_2)_6]$	হলুদ অধঃক্ষেপ
১০	Ba^{2+}	K_2CrO_4	BaCrO_4	হলুদ অধঃক্ষেপ

■ লবণে অম্লীয় মূলকের সিঙ পরীক্ষা :

আয়ন	বিকারক	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
Cl^-	AgNO_3	AgCl	সাদা অধঃক্ষেপ
	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$	PbCl_2	সাদা অধঃক্ষেপ
SO_4^{2-}	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	BaSO_4	সাদা অধঃক্ষেপ
	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$	PbSO_4	সাদা অধঃক্ষেপ
CO_3^{2-}	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$	PbCO_3	সাদা অধঃক্ষেপ
NO_3^-	সদা প্রস্তুতকৃত FeSO_4 + গাঢ় H_2SO_4	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO})]^{2+}$	বাদামি বলয় (রিং এর মতো)
S^{2-}	সোডিয়াম নাইট্রোসাইড $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$	$\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{NOS})(\text{CN})_5]$	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

বিশোধন পদ্ধতিসমূহ

■ কঠিন এবং তরল যৌগের বিস্তৃতাঙ্ক 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 স্ফটনাঙ্ক ii. ঘনত্বের নির্দিষ্ট মান iii. স্থির প্রতিসরাঙ্ক।

■ কঠিন এবং তরল যৌগের বিশোধন প্রণালি :

- ◇ কঠিন যৌগের বিশোধন প্রণালি : i. পরিশ্রাবণ ii. কেলাসন iii. আংশিক কেলাসন iv. উর্ধ্বপাতন v. দ্রাবক নিক্ষেপন vi. ক্রোমাটোগ্রাফি
 ◇ তরল যৌগের বিশোধন প্রণালি : i. পাতন ii. আংশিক পাতন iii. নিষ্কাশন পাতন iv. বাষ্প পাতন v. সমষ্কটন পাতন vi. দ্রাবক নিক্ষেপন vii. রাসায়নিক প্রণালি

■ **কেন্সাসিন :** যে পৃথকীকরণ প্রক্রিয়ায় অবিভক্ত নমুনা থেকে কোনো কঠিন পদার্থকে উপযুক্ত দ্রাবকে দ্রবীভূত করে ভেজাল অপসারণ করার মাধ্যমে কেন্সাস আকারে পৃথক করা হয় তাকে কেন্সাসন বলে। **উদাহরণ :** গ্লুকোজ ও বেনজোয়িক এসিডের মিশ্রণে পানি যোগ করে গ্লুকোজের দ্রবণ তৈরি করা হয়। পরিশ্রাবণ দ্বারা অদ্রবণীয় বেনজোয়িক এসিড পৃথক করে দ্রবণ থেকে বিশুদ্ধ গ্লুকোজ কেন্সাসিত করা হয়।

■ **আংশিক কেলসান 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 কেলসান বলে। পানি, অ্যালকোহল, ইথার, প্রোপানোন, বেনজিন ইত্যাদি বিভিন্ন দ্রাবক এ প্রক্রিয়ায় ব্যবহার করা হয়। ব্যবহার : চিনি শিল্প-কারখানায় জলীয় দ্রবণ থেকে চিনিকে কেলসান প্রক্রিয়ার সাহায্যে অপদ্রব্য থেকে পৃথক করা হয়।

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

■ **আংশিক পাতন:** কাছাকাছি স্কুটনাক্স বিশিষ্ট (পার্থক্য $< 20^{\circ}\text{C}$) 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 উপাদনগুলোকে তাদের নিজ নিজ স্কুটনাক্সে পাতিত করে পৃথক করার প্রণালিকে আংশিক পাতন বলে।

■ **সমস্কুটন 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 বিস্কন্দ তরলের ন্যায় ফুটে থাকে। এক্ষেত্রে সর্বদা তরলের সংযুক্তি এবং বাষ্পের সংযুক্তি একই থাকে। এ ধরনের মিশ্রণকে সমস্কুটন মিশ্রণ বলে। সমস্কুটন মিশ্রণের স্ফুটনাঙ্ক উপাদানগুলোর নিজ নিজ স্ফুটনাঙ্ক অপেক্ষা কম বা বেশি হতে পারে।

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

■ **পরিশ্রাবণ :** ফিল্টার পেপারের সাহায্যে দ্রবণকে পৃথক করে যে পরিষ্কার দ্রবণ পাওয়া যায় সেই প্রক্রিয়াকে পরিশ্রাবণ 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 উদারী ডাইইথাইল ইথার (b.p = 35°C)। এছাড়া বেনজিন, টলুইন, n-হেক্সেন, ক্লোরোফর্ম ও ডাইক্লোরো মিথেন ব্যবহৃত হয়।

■ **নার্নস্টের বন্টন নীতি এবং বন্টন সহগ :** স্থির তাপমাত্রায় দুটি পরস্পর অমিশ্রণীয় দ্রাবকের মধ্যে পৃথক দ্রাব্যতা বিশিষ্ট কোনো দ্রব যোগ করে ঝাঁকালে ঐ দ্রবটি উভয় দ্রাবকে এমনভাবে বন্টিত 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 বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোন রাসায়নিক পদার্থের উপাদান মৌল, মূলক এবং মিশ্র পদার্থের উপাদান যৌগের উপস্থিতি প্রয়োজনীয় বিক্রিয়ক বা বিকারকের সাথে বিক্রিয়ায় বিশেষ বর্ণগত 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 বস্তু সঞ্চারিত পৃথক করার প্রক্রিয়াকে ক্রোমাটোগ্রাফি বলে।

62. একটি পরমাণুর M খোলসে 7টি ইলেকট্রন আছে এবং উহার কেন্দ্রে 18 টি

62. একটি পরমাণুর M খোলসে 7টি ইলেকট্রন আছে এবং উহার কেন্দ্রে 18 টি নিউট্রন আছে, পরমাণুটির ভরসংখ্যা কত? [P.U.T.-A : 19.20]

Ⓐ 25 Ⓜ 27 Ⓒ 35 Ⓝ 42

Solve M শেল করতে ৩য় শক্তির বোম্বার। এখানে ৭টি আছে।
 মানে ১ম (K শেল) ও ২য় (L শেল) শক্তির পূর্ণ এবং সেগুলোতে যথাক্রমে ২
 ও ৪টি আছে।

\therefore মোট ইলেকট্রন = $2 + 8 + 7 = 17$

অর্থাৎ, পরমাণুটির নিউক্লিয়াসে ১৭ টি প্রোটন আছে।

$$\therefore \text{ভর সংখ্যা} = \text{প্রোটন} + \text{নিউট্রন সংখ্যা} = 17 + 18 = 35$$

63. MRI যন্ত্রের সাহায্যে মানব দেহের রোগ নির্ণয়ে কোন পৌশ্টিক ভূমিকা রয়েছে? (JST-FBSTA : 19-20)

Ⓐ Ne Ⓑ O Ⓒ H Ⓓ Si

Solve MRI যন্ত্র দ্বারা NMR সক্রিয় পরমাণু শনাক্ত করা যায়।
NMR সক্রিয় হতে হলে ঘোলের নিউক্লিয়াসে অসুগল বা বিজোড় সংখ্যক প্রোটন থাকা লাগে।

He, O, Si এ প্রোটন সংখ্যা যথাক্রমে 2, 8, 14

64. নিচের কোনটি R_r এর বৈশিষ্ট্য? [JUST-FBSTA : 19-20]

④ এটি দ্রাবকের পোলারিটির ওপর নির্ভর করে

Ⓔ এটি দ্রবের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে

©.এর দ্বারা উপাদান শনাক্তকরণ সম্ভব নয়

④ R_c এর মান সর্বদাই < 1

Solve কাগজ ক্রেমাটেসাইফিতে.

ଦବ କର୍ତ୍ତକ ଅତିକ୍ରାନ୍ତ ଦବତ

$$R_f = \frac{\text{দাবক কৰ্তক অতিক্রান্ত দূৰত্ব}}{\text{দাবক কৰ্তক অতিক্রান্ত দূৰত্ব}}$$

R_i এর মান সর্বোচ্চ 1 এবং সর্বনিম্ন 0 হতে পারে।

65. আউফবাইন্ড নীতি অনুসারে নিচের কোন ক্রমটি সঠিক? [BSMRSTU-B : 19-20]

④ $4s < 3d < 4p$ ⑤ $3d < 3s < 4p$

© $4d < 5s < 5p$ ④ $5s < 5p < 4d$

Solve ক্রমবর্ধমান শক্তির ক্রমানুসারে উপশক্তিতর :

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p$$

66. নিরপেক্ষ কণিকা কোনটি? [BSMRSTU-B : 19-20]

(A) ইলেকট্রন (B) প্রোটন (C) আলফা (D) নিউট্রন **Ans: D**

গাম্ভীৰ্য্যমূলক বাস্তবায়ন বাস্তব গাম্ভীৰ্য্য (BSMRST) B-19-201

☐ A. O ☐ B. Cl ☐ C. N ☐ D. H

গ্যাস কোম্পোজিগাইহিতে বারব্রত বারক গ্যাস:- He N₂

68. एकदि दिग्गतिविधौ च साकं द्वयं दृष्टं अथ श्रुतिमात्रेण नमाना नृवाचनं दृष्टव्यं साधे

বীজকট টেস্টেস্টে ভেদে পুরু দ্রবণ হতে স্পষ্ট পরিমাণে দুধ বা পানির দ্রবণের সাথে
ধীরে ধীরে অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানাইড দ্রবণ যোগ করায় কোন আয়নের
উপস্থিতির কারণে রক্তবর্ণের দ্রবণ উৎপন্ন হয়। [BSMRSTU-B : 19-20]

Ⓐ Fe^{3+} Ⓑ Fe^{2+} Ⓒ Ni^{2+} Ⓓ Cu^{2+}

Solve নমুনা লবণের দ্রবণে অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট দ্রবণ যোগ করার পর লাল বর্ণের দ্রবন তৈরী হলে লবণে Fe^{3+} আয়নের উপস্থিতি নিশ্চিত হয়।

69. পদার্থের ক্ষুদ্রতম যে পর্যায় পর্যন্ত বকীয় গুণাগুণ বজায় থাকে তার নাম -
[BSMRSTU-B : 19-20]

(A) ইলেকট্রন (B) পরমাণু (C) নিউট্রন (D) অণু

Solve পরমাণু পদার্থের স্বকীয় গুণাগুণ বজায় রাখে। পরমাণুকে বিভাজন করলে ইলেকট্রন, প্রোটন, নিউট্রন পাওয়া যায়।

70 কোন জোড়াটি আইসোটোন নির্দেশ করছে? [BSEMTU-A : 19-20]

(A) ${}_{15}\text{P}^{31}$, ${}_{16}\text{S}^{32}$ (B) ${}_{29}\text{Cu}^{64}$, ${}_{30}\text{Zn}^{64}$ (C) ${}_{1}\text{H}^2$, ${}_{1}\text{H}^1$ (D) ${}_{21}\text{Sc}^{42}$, ${}_{22}\text{Ti}^{45}$
Solve আইসোটোপের ক্ষেত্রে, পরমাণুসমূহের নিউট্রন সংখ্যা সমান ও ভর এবং পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন থাকে।

${}_{15}\text{P}^{31}$ -তে নিউট্রন সংখ্যা = $31 - 15 = 16$.

S^{32} କେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ = 32 - 16 = 16 ଟି

$$165 - 10 \text{ মাসের} = 52 - 10 = 16 \text{ ১০}$$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1033-1036.

Solve হেনরীর সূত্রানুসারে, অধিক চাপে গ্যাসের আয়তন কমে যায় ও বেশি দ্রবীভূত হয় এবং নিম্ন তাপমাত্রায় দাবাতা বেশি থাকে।

Part 6

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

01. নাইট্রো অ্যানায়ন কয়টি ইলেকট্রন রয়েছে?
 (A) 19 (B) 31 (C) 23 (D) 32 (Ans: D)
 02. নিচের কোনটি আইসোটোপ?
 (A) ^1_1H এবং ^2_1H (B) $^{127}_{52}\text{Te}$ এবং $^{127}_{53}\text{I}$
 (C) $^{14}_6\text{C}$ এবং $^{16}_8\text{O}$ (D) কোনোটিই নয় (Ans: B)
 03. কোন পরমাণু বা আয়নে ইলেকট্রন ও নিউট্রনের সংখ্যা সমান?
 (A) ^9_4Be (B) $^{19}_9\text{F}$ (C) $^{23}_{11}\text{Na}^+$ (D) $^{18}_8\text{O}^{2-}$ (Ans: D)
 04. $^{40}_{18}\text{Ar}$ এবং $^{40}_{19}\text{K}$ পরমাণু দুইটিতে কোনটির সংখ্যা সমান?
 (A) ইলেকট্রন (B) নিউট্রন (C) নিউক্লিয়ন (D) প্রোটন (Ans: C)
 05. কার্বনের একটি অক্সাইড যার আণবিক ওজন 28। যৌগটির এক অণুতে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা-
 (A) 14 (B) 20
 (C) 10 (D) 12 (Ans: A)
 06. কোন পরীক্ষা দ্বারা পরমাণুর মধ্যে নিউক্লিয়াসের অস্তিত্ব প্রতিষ্ঠিত হয়েছে?
 (A) রাদারফোর্ডের β -রশ্মির বিক্ষেপণ পরিমাপ
 (B) রাদারফোর্ডের α -রশ্মির বিক্ষেপণ পরিমাপ
 (C) মোজলের ধাতু থেকে নির্গত রঞ্জন রশ্মির ফ্রিকুয়েন্সি পরিমাপ
 (D) ক্যানাল রশ্মির বিক্ষেপণ পরিমাপ (Ans: B)
 07. কোন প্রক্রিয়ায় $^{234}_{90}\text{Th}$ থেকে $^{234}_{91}\text{Pa}$ তৈরি হয়?
 (A) α -emission (B) β -emission
 (C) γ -emission (D) neutron-emission (Ans: B)
 08. সালফাইড আয়নে প্রোটন, নিউট্রন ও ইলেকট্রনের সংখ্যা যথাক্রমে-
 (A) 18, 16 এবং 17 (B) 17, 16 এবং 18
 (C) 18, 17 এবং 16 (D) 16, 16 এবং 18 (Ans: D)
 09. থায়োসালফেট $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ আয়নে মোট যোজন ইলেকট্রনের সংখ্যা কত?
 (A) 28 (B) 30 (C) 32 (D) 34 (Ans: C)
 10. $^{12}_6\text{C}$ ও $^{16}_8\text{O}$ পরস্পরের-
 (A) Isomer (B) Isotone (C) Isobar (D) Isotope (Ans: B)
 11. নিম্নের species জুড়োর মধ্যে কি মিল আছে?
 ^{20}Ne , $^{19}\text{F}^-$, $^{24}\text{Mg}^{2+}$
 (A) isotopes to each other (B) isomers of each other
 (C) isoelectronic with each other (D) isotones to each other (Ans: C)
 12. $^{31}_{15}\text{P}$ এর 15টি অণুর মধ্যে কয়টি নিউট্রন আছে?
 (A) 160 (B) 64 (C) 960 (D) 1800 (Ans: C)
 13. নিম্নের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় X-কে কি বলা হয়?
 $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn} + \text{X}$
 (A) α কণা (B) β রশ্মি (C) γ রশ্মি (D) নিউট্রন (Ans: A)
 14. $\text{Q} \xrightarrow{\alpha} \text{R} \xrightarrow{\beta} \text{L} \xrightarrow{\gamma} \text{D}$ উপায়ে Q তেজোজ্বল আইসোটোপ। আইসোটোপগুলোর ভর ও প্রোটন সংখ্যার ভিত্তিতে নিচের কোনটি সঠিক।
 (A) $\text{Q} = \text{L}$ (B) $\text{R} = \text{L}$ (C) $\text{R} = \text{L}$ (D) $\text{L} = \text{D}$ (Ans: D)
 15. নিচের কোন সেটটির আয়নসমূহ সমাইলেকট্রনিক?
 (A) Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} (B) F^- , Cl^- , Br^-
 (C) N^{3-} , O^{2-} , F^- (D) Al^{3+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} (Ans: C)
 16. একটি মৌলের আইসোটোপসমূহের মধ্যে ভিন্ন থাকে-
 (A) পারমাণবিক সংখ্যা (B) ইলেকট্রন সংখ্যা
 (C) প্রোটন সংখ্যা (D) নিউট্রন সংখ্যা (Ans: D)
 17. নিচের কোনটির প্রোটন সংখ্যা আলফা (α) কণার প্রোটন সংখ্যার সমান?
 (A) He (B) H^+ (C) H (D) H_2 (Ans: A)
 18. অক্সিজেন কতটি আইসোটোপ পাওয়া যায়?
 (A) একটি (B) চারটি (C) দুইটি (D) তিনটি (Ans: B)
 19. সোডিয়াম আয়নে কতগুলো ইলেকট্রন থাকে?
 (A) 5 (B) 10 (C) 13 (D) 11 (Ans: B)
 20. নিচের কোন মৌলটির একটি স্থায়ী আইসোটোপ আছে?
 (A) Na (B) K (C) Fe (D) Ca (Ans: A)
 21. যে সমস্ত পরমাণুর ভরসংখ্যা বা পারমাণবিক ওজন একই কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ভিন্ন, তাদেরকে বলে
 (A) আইসোমার (B) আইসোবার
 (C) আইসোটোন (D) আইসোটোপ (Ans: D)
 22. নিম্নের কোনটির আইসোটোপ একটি?
 (A) C (B) Cl (C) H (D) Na (Ans: D)
 23. নিচের কোনটি নিউক্লিয়ার পাওয়ার স্টেশনে জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়?
 (A) ^{235}U (B) ^{237}U (C) ^{236}U (D) ^{238}U (Ans: A)
 24. নিচের কোনটি ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়?
 (A) Ne (B) Rn (C) He (D) Ar (Ans: B)
 25. অক্সিজেন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন সংখ্যা হলো-
 (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12 (Ans: B)
 26. কোবাল্ট-60 হতে কোন রশ্মি নিঃসৃত হয়?
 (A) এক্স-রশ্মি (B) অতিবেগুনী রশ্মি
 (C) গামা রশ্মি (D) অবলোহিত রশ্মি (Ans: C)
 27. ক্রোরিনের পরমাণু ভর সংখ্যা 35 হলে নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যা
 (A) প্রোটন 17, নিউট্রন 18 (B) প্রোটন 20, নিউট্রন 15
 (C) প্রোটন 15, নিউট্রন 20 (D) প্রোটন 18, নিউট্রন 17 (Ans: A)
 28. নিচের কোনটি তেজস্ক্রিয় রশ্মি নয়?
 (A) গামা রশ্মি (B) এক্স রশ্মি (C) আলফা রশ্মি (D) বিটা রশ্মি (Ans: B)
 29. কোনটির প্রোটন সংখ্যা আলফা কণার প্রোটন সংখ্যার সমান?
 (A) H (B) Na (C) He (D) K (Ans: C)
 30. H_3O^+ আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান?
 (A) 11 (B) 10 (C) 9 (D) 8 (Ans: B)
 31. একটি ইলেকট্রনের চার্জ কত কুলম্ব?
 (A) -1.6×10^{-19} (B) $+1.6 \times 10^{-19}$
 (C) -1.6×10^{-17} (D) $+1.6 \times 10^{-17}$ (Ans: A)
 32. ^3_1H এ নিউট্রন সংখ্যা
 (A) 1 টি (B) 0 টি (C) 2 টি (D) কোনোটিই নয় (Ans: C)
 33. নিচের কোন জোড়টি আইসোটোন?
 (A) $^{14}_6\text{C}$, $^{14}_7\text{N}$ (B) $^{64}_{29}\text{Cu}$, $^{64}_{30}\text{Zn}$
 (C) $^{35}_{17}\text{Cl}$, $^{32}_{15}\text{Si}$ (D) $^{31}_{15}\text{P}$, $^{32}_{16}\text{S}$ (Ans: D)
 34. কোনটি কম্পোজিট কণিকা?
 (A) আলফা (B) নিউট্রিনো (C) পজিট্রন (D) মেসন (Ans: A)
 35. $^{16}_8\text{O}^{2-}$ আয়নে ইলেকট্রন সংখ্যা -
 (A) 16 টি (B) 8 টি (C) 10 টি (D) 14 টি (Ans: C)
 36. একটি ইলেকট্রনের চার্জ কত?
 (A) -1.6×10^{-19} e.s.u (B) -4.3980×10^{-10} e.s.u
 (C) -4.8029×10^{-10} e.s.u (D) -1.6×10^{-35} e.s.u (Ans: A)
 37. সালফার পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রন সংখ্যা কত?
 (A) 15 (B) 16 (C) 18 (D) 20 (Ans: B)
 38. কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ?
 (A) ^{31}P (B) ^{32}S (C) ^{24}Mg (D) ^{60}Co (Ans: D)

১৪. কোনটি ^{16}O আইসোটোপকে ^{14}N আইসোটোপে রূপান্তর করে?

- (A) 11-নশি (B) ইলেকট্রন (C) পজিট্রন (D) কোনোটিই নয় (Ans: C)

59. পারমাণবিক চুল্লিতে কোম বিক্রিয়া সংঘটিত হয়?
(A) Chemical reaction (B) Nuclear fusion reaction
(C) Nuclear fission reaction (D) None of these (Ans: C)

60. $^{16}\text{O} \rightarrow \text{X} + {}^4_2\text{He}$, X মৌলটি-
(A) $^{12}_6\text{N}$ (B) $^{12}_6\text{C}$ (C) $^{12}_{10}\text{Ne}$ (D) $^{12}_8\text{O}$ (Ans: B)

61. নিচের কোনটি কম্পোজিট কণিকা?
(A) ডিউটেরিয়াম (B) ট্রিটিয়াম (C) ডিউটেরন (D) মেসন (Ans: C)

62. কোনটি কম্পোজিট কণিকা?
(A) মেসন (B) নিউট্রিনো (C) α -কণা (D) নিউট্রন (Ans: C)

63. $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ এর শক্তিস্তরে ইলেকট্রন কয়টি?
(A) 12 (B) 24 (C) 10 (D) 14 (Ans: C)

64. পরমাণুর কোন দুটি কণিকা সংখ্যা পরস্পর সমান?
(A) প্রোটন ও নিউট্রন (B) ইলেকট্রন ও পজিট্রন
(C) নিউট্রন ও ইলেকট্রন (D) ইলেকট্রন ও প্রোটন (Ans: D)

65. PH_3 আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান?
(A) 20 (B) 19 (C) 18 (D) 15 (Ans: C)

66. দুটি আইসোটোপের মধ্যে কী দেখা যায়?
(A) পারমাণবিক সংখ্যা একই (B) পারমাণবিক ভর সংখ্যা সমান
(C) নিউট্রন সংখ্যা সমান (D) পর্যায় সারণিতে একই অবস্থান (Ans: A)

67. কোন দুটি পরস্পর আইসোটোন?
(A) $^{23}_{11}\text{Na}$, $^{24}_{12}\text{Mg}$ (B) $^{14}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$
(C) $^{14}_7\text{N}$, $^{19}_9\text{F}$ (D) A, B (Ans: B)

68. $^{15}_7\text{N}$ আইসোটোপে নিউট্রন সংখ্যা কত?
(A) 7 (B) 8 (C) 15 (D) 22 (Ans: B)

69. আইসোটোপের উদাহরণ-
(A) $^{13}_7\text{N}$, $^{13}_6\text{C}$ (B) $^{40}_{18}\text{Ar}$, $^{40}_{20}\text{Ca}$ (C) $^{40}_{20}\text{Ca}$, $^{40}_{19}\text{K}$ (D) $^{31}_{15}\text{P}$, $^{32}_{16}\text{S}$ (Ans: C)

70. $^{12}_6\text{C}$ নিউক্লিয়াসে 2টি নিউট্রন সংযোজন করলে কী ঘটে?
(A) $^{14}_6\text{C}$ (B) $^{12}_8\text{O}$ (C) $^{14}_8\text{O}$ (D) কোন পরিবর্তন নয় (Ans: C)

71. রাদারফোর্ডের α -কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষায় কোন পদার্থের প্রলেপযুক্ত ব্যবহৃত হয়?
(A) Au (B) ZnS (C) PbS (D) NiS (Ans: B)

72. কোন মতবাদে পরমাণুকে সৌর জগতের সাথে তুলনা করা হয়েছে?
(A) ভরস বলবিদ্যা পরমাণু মডেল (B) বোর পরমাণু মডেল
(C) বোর-সমারফিল্ড পরমাণু মডেল (D) রাদারফোর্ড পরমাণু মডেল (Ans: D)

73. আলফা রশ্মির আপেক্ষিক চার্জ কত?
(A) +2 (B) +1 (C) -2 (D) -1 (Ans: A)

74. "রাদারফোর্ডের মতবাদের সাথে সৌরজগতের মিল" এর ব্যর্থতা কোন ক্ষেত্রে?
(A) ইলেকট্রন ও গ্রহের ঘূর্ণন
(B) গ্রহগুলোর চার্জশূন্যতা ও পরমাণুতে চার্জের উপস্থিতি
(C) চার্জিত কণা ও নিউক্লিয়াসের আকর্ষণ ও গ্রহ ও সূর্যের আকর্ষণ বল
(D) ইলেকট্রনের অবস্থান ও গ্রহগুলোর অবস্থান (Ans: A)

75. বোর ব্যাসার্ধের মান কত?
(A) $5.292 \times 10^{-11} \text{ m}$ (B) 2.18×10^{-18}
(C) $1312 \times 10 \text{ kJ mol}^{-1}$ (D) $3.0 \times 10^8 \text{ m}$ (Ans: A)

76. তম শক্তিস্তরের জন্য mvr এর মান নিচের কোনটি?
(A) $\frac{nh}{2\pi}$ (B) $\frac{nh}{6\pi}$ (C) $\frac{3h}{2\pi}$ (D) $\frac{4h}{2\pi}$ (Ans: A)

মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

মৌল্যেৰে ব্ৰেণ্ডিবিভাগ

৩. মৌলসমূহের পর্যায়ভিত্তিক ধারণা :

পৰ্যায়	পৰ্যায় আৰম্ভ	পৰ্যায় শেষ	পৰ্যায়ের নাম	মৌলের সংখ্যা
1	1H	2He	অতি সংক্ষিপ্ত	2
2	3Li	10Ne	সংক্ষিপ্ত	8
3	11Na	18Ar	সংক্ষিপ্ত	8
4	19K	36Kr	দীৰ্ঘ পৰ্যায়	18
5	37Rb	54Xe	দীৰ্ঘ পৰ্যায়	18
6	55Cs	86Rn	অতি দীৰ্ঘ পৰ্যায়	32
7	87Fr	118Og	অতি দীৰ্ঘ পৰ্যায়	32

১) বিভিন্ন গ্রুপের মৌলসমূহ:

ক্র. নং	নাম	গ্রুপ	মৌল	মৌলসমূহ
১	স্কার ধাতু	1 (IA)	৬টি	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
২	মৃৎস্কার ধাতু	2 (IIA)	৬টি	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
৩	মুদ্রা ধাতু	11 (IB)	৩টি	Cu, Ag, Au
৪	ভারী ধাতু	12 (IIB)	৩টি	Zn, Cd, Hg
৫	ল্যান্থানাইড ও অ্যাকটিনাইড সিরিজ	3 (IIIB)	৩০টি	La থেকে Lu পর্যন্ত = 15টি; Ac থেকে Lr পর্যন্ত = 15টি
৬	হ্যালোজেন মৌল	17 (VIIA)	৬টি	F, Cl, Br, I
৭	নিষ্ক্রিয় গ্যাস	18 (VIIIA ev 0)	৬টি	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
৮	অর্ধধাতু বা অপধাতু	14, 15, 16 (IVA, VA, VIA)	৬টি	B, Si, Ge, As, Sb, Te [Ref : হাজারী]
৯	স্বাসরোধকারী বা নিকটোজেন মৌল	15 (VA)	৬টি	N, P, As, Sb, Bi, Mc [Ref : হাজারী]
১০	চুম্বক ধাতু	(8, 9, 10) VIII	-	Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Pt
১১	নিকট ধাতু	-	-	Fe, Cu
১২	অভিজাত ধাতু	-	-	Ag, Au, Pt
১৩	প্রতিনিধি মৌল	-	-	s ব্লক এবং p ব্লক মৌল
১৪	অবহাতির মৌল	-	-	IIIB, IIIB ব্যতীত d ব্লকের অন্যান্য মৌল
১৫	বিরল মৃত্তিকা ধাতু	3 (IIIB)	15টি	ল্যান্থানাইড মৌল
১৬	চ্যালকোজেন/আকরিক সৃষ্টিকারী	গ্রুপ-16	৬টি	O, S, Se, Te Note : Po তেজস্ক্রিয় মৌল বলে এটি ধাতুর আকরিক গঠন করে না।
১৭	নরম ধাতু	IA, IIA	-	Na, K, Ca
১৮	দৃষ্ট মৌল	-	-	H
১৯	ট্রান্স ইউরেনিয়াম মৌল	93 থেকে 103 পর্যন্ত মৌল।		

⇒ ১ ব্রহ্মমৌল :

- H_2 ও He ছাড়া মৌলগুলো ধাতব প্রকৃতির
- এরা নরম, ছুরি দিয়ে কাটা যায়
- IA গ্রুপের মৌলের তড়িৎ ধনাত্মকতা সর্বোচ্চ
- Be ও Mg ব্যতীত অন্যরা বুন্সেন 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।

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

১০ **স্বঃ কারখাতু :** ক্ষপ-১১ এর ধাতুগুলো পানির সাথে বিক্রিয়া করে ক্ষার গঠন করে এবং এদের যৌগ মৃত্তিকায় পাওয়া যায় বলে এদেরকে মৃত্তক্ষার ধাতু বলে।

⇒ छात्रप निवार्य वर्ग :

- s ব্রহ্মজ্ঞান দ্বারা ধাতু ও মৃৎকার 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	শিবা পরীকার বর্ন	গ্রুপ-IIA	শিবা পরীকার বর্ন
লিথিয়াম (Li)	গাঢ় লাল	বেরিলিয়াম (Be)	বর্ণহীন
সোডিয়াম (Na)	সোনালি হলুদ	ম্যাগনেসিয়াম (Mg)	বর্ণহীন
পটাসিয়াম (K)	হালকা বেগুনি	ক্যালসিয়াম (Ca)	ইটের মতো লাল
রুবিডিয়াম (Rb)	বেগুনি	স্ট্রনসিয়াম (Sr)	টকটকে লাল (গোয়ুদী লাল)
সেসিয়াম (Cs)	বেগুনি	বেরিয়াম (Ba)	কাঁচা আগেলের মতো সবুজ
-	-	রেডিয়াম (Ra)	টকটকে লাল

- ১- ক্রকের মৌলসমূহের সাধারণ ধর্মাবলি :

- পর্যায়সূচীতে p-ব্লক মৌলের সংখ্যা ৩৬টি।
- গ্রুপ (12টি) ও গ্রাফাইট (কার্বনের বহুরূপ) ব্যতীত p-ব্লকের অন্য সব মৌল তাপ ও বিদ্যুৎ কু-পরিবাহী।
- p-ব্লক মৌল অণুসংখ্যা ৬টি : B, Si, As, Te, Ge, Sb. এগুলো সেমিকন্ডাক্টর।
- p-ব্লক মৌল বেশির ভাগই তড়িৎ ধনাত্মক অণু।
- একই পর্য়ায়ে বাম থেকে ডানদিকে মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে যোজ্যতা ইলেক্ট্রন সংখ্যা বৃদ্ধি পায়; কিন্তু শক্তিস্তর একই থাকে। ফলে মৌলসমূহের পারমাণবিক আকার হ্রাস পায়।
- একই পর্য়ায়ে বাম থেকে ডান দিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের বিজারণ ক্ষমতা ক্রমশ হ্রাস পায়।
- একই পর্য়ায়ে বাম থেকে ডানদিকে p-ব্লকের মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা ক্রমশ বৃদ্ধি পায়। কিন্তু একই গ্রুপের ওপর থেকে নিচের দিকে মৌলসমূহের জারণ ক্ষমতা হ্রাস পায়।

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

২. ৪ ক্রম মৌল:

- সব মৌলই ভারী ধাতু, উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট।
- Hg (জবল) 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।

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

- कः

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

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

- ২ - বক্স মৌলসমূহ ল্যাটানাইড 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 এর অবস্থিত এবং এদেরকে অ্যাক্টিনাইড সিরিজ বলা হয়।

১০. **শ্রীমদভগবদ্গীতা** : **অষ্টমোঃ অধ্যায়ঃ**

- ল্যাণ্থানাইডসমূহ 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 আক্টিনাইডসমূহের মৌল। এদের আয়ন বর্ণযুক্ত হয় এবং জটিল আয়ন গঠন করে।
- ফেসব মৌলের দ্বিতীয়াংশ 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+} ($4f^7$)।
- ল্যাণ্থানাইডসমূহ অতিবেগুনী ও অবলোহিত রশ্মিকে শোষণ করে দৃশ্যমান আলোর পরিসরে বিকিরণ করতে পারে তাই তাদের বিভিন্ন অক্সাইড সানগ্লাস ও ওয়েল্ডিং কাঁজে ব্যবহৃত গগলস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ল্যাণ্থানাইড মৌলসমূহের ত্রিধনাত্মক আয়ন (M^{3+}) এর ব্যাসার্ধ La থেকে Lu পর্যন্ত নিয়মিতভাবে হ্রাস পেতে থাকে। একে ল্যাণ্থানাইড সংকোচন বলে।

पर्यायवृत्त धर्म

- ১) **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}
- ২) **মৌলের ইলেকট্রন আসক্তির নির্ভরশীলতা** :
- পরমাণুর আকার বৃদ্ধিতে ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায়- এটি হলো ঋণভিত্তিক সম্পর্ক।
 - যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রনের ঘনত্ব বৃদ্ধিতে ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায়। এটি 7A বা 17 গ্রুপে দেখা যায়। তাই হ্যালোজেনের ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম হলো $\text{Cl} > \text{F} > \text{Br} > \text{I}$

रामायनिक वक्ता

[illegible]

১) কাজানের নীতি/ আর্থনিক যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য :

1. ক্যাটায়নের ও আনায়নের 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- $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+}$ সময়োজী ধর্ম বাড়ছে।
যৌগের সময়োজী বৈশিষ্ট্য ক্রম : $\text{AlCl}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}$
(ii) আনায়নের চার্জ বৃদ্ধির প্রভাব: যেমন- $\text{F}^- < \text{O}^{2-} < \text{N}^{3-}$; CaF_2 অপেক্ষা CaO অধিক সময়োজী হবে।
(iii) পরিবর্তনশীল আরণ: অবস্থার ক্ষেত্রে বেশী চার্জের ক্যাটায়নের পোলারায়ন ক্ষমতা বেশী হবে। যেমন :
 FeCl_2 এর চেয়ে FeCl_3 বেশী সময়োজী অর্থাৎ $\text{Fe}^{2+} < \text{Fe}^{3+}$
 SnCl_2 ও SnCl_4 এর মধ্যে SnCl_4 অধিকতর সময়োজী প্রকৃতির যৌগ।

2. ক্যাটাগোরীর 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 : 1A এর ক্ষেত্রে যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম : $\text{LiCl} > \text{NaCl} > \text{KCl} > \text{RbCl} > \text{CsCl}$

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

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- $\Gamma^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$;

যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য ক্রম : $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$

সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি : $\text{AgI} > \text{AgBr} > \text{AgCl} > \text{AgF}$

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

১) 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 হ্রিৰ কিস্ত ক্যাটায়নের আকার হোট।	১. LiCl, NaCl, KCl, RbCl, CsCl এর ক্ষেত্রে একই অ্যানায়ন Cl ⁻ কিস্ত ক্যাটায়ন Li ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Rb ⁺ , Cs ⁺ । ক্যাটায়নের আকারের বৃদ্ধির ক্রম : Li ⁺ < Na ⁺ < K ⁺ < Rb ⁺ < Cs ⁺	i. পোলারায়ন : Li ⁺ > Na ⁺ > K ⁺ > Rb ⁺ > Cs ⁺ ← পোলারায়নের মাত্রা অধিক। ii. সমযোজী ধর্ম : LiCl > NaCl > KCl > RbCl > CsCl ← সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি। iii. গলনাঙ্ক : LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl → গলনাঙ্ক বৃদ্ধি। iv. তড়িৎ পরিবাহিতা : LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl → তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি। v. দ্রাব্যতা : LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl → পানিতে দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।
২. ক্যাটায়নের আকার হ্রিৰ কিস্ত অ্যানায়নের আকার বড়।	২. NaF, NaCl, NaBr, NaI এর ক্ষেত্রে একই ক্যাটায়ন Na ⁺ কিস্ত অ্যানায়ন F ⁻ , Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻ । অ্যানায়নের আকারের বৃদ্ধির ক্রম : F ⁻ < Cl ⁻ < Br ⁻ < I ⁻	i. পোলারায়ন : F ⁻ < Cl ⁻ < Br ⁻ < I ⁻ → পোলারায়নের মাত্রা অধিক। ii. সমযোজী ধর্ম : NaF < NaCl < NaBr < NaI → সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি। iii. গলনাঙ্ক : NaF > NaCl > NaBr > NaI ← গলনাঙ্ক বৃদ্ধি। iv. তড়িৎ পরিবাহিতা : NaF > NaCl > NaBr > NaI ← তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি। v. দ্রাব্যতা : NaF > NaCl > NaBr > NaI ← দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।
৩. ক্যাটায়নের চার্জের পরিমাপ বৃদ্ধি কিস্ত অ্যানায়নের চার্জ হ্রিৰ।	৩. NaCl, MgCl ₂ , AlCl ₃ , SiCl ₄ , PCl ₅ এর ক্ষেত্রে একই অ্যানায়ন Cl ⁻ কিস্ত ক্যাটায়নের চার্জের পরিমাপের বৃদ্ধির ক্রম : Na ⁺ < Mg ²⁺ < Al ³⁺ < Si ⁴⁺ < P ⁵⁺ ক্যাটায়নের চার্জের বৃদ্ধি →	i. পোলারায়ন : Na ⁺ < Mg ²⁺ < Al ³⁺ < Si ⁴⁺ < P ⁵⁺ → পোলারায়নের মাত্রা অধিক। ii. সমযোজী ধর্ম : NaCl < MgCl ₂ < AlCl ₃ < SiCl ₄ < PCl ₅ → সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি। iii. গলনাঙ্ক : NaCl > MgCl ₂ > AlCl ₃ > SiCl ₄ > PCl ₅ ← গলনাঙ্ক বৃদ্ধি। iv. তড়িৎ পরিবাহিতা : NaCl > MgCl ₂ > AlCl ₃ > SiCl ₄ > PCl ₅ ← তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি। v. দ্রাব্যতা : NaCl > MgCl ₂ > AlCl ₃ > SiCl ₄ > PCl ₅ ← দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।
৪. অ্যানায়নের চার্জের পরিমাপ বৃদ্ধি কিস্ত ক্যাটায়ন চার্জ হ্রিৰ।	৪. NaF, Na ₂ O, Na ₃ N এর ক্ষেত্রে একই ক্যাটায়ন Na ⁺ কিস্ত অ্যানায়ন ভিন্ন এবং চার্জের পরিমাপের বৃদ্ধির ক্রম : F ⁻ < O ²⁻ < N ³⁻ অ্যানায়নের চার্জের বৃদ্ধি →	i. পোলারায়ন : F ⁻ < O ²⁻ < N ³⁻ → পোলারায়নের মাত্রা অধিক। ii. সমযোজী ধর্ম : NaF < Na ₂ O < Na ₃ N → সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি। iii. গলনাঙ্ক : NaF > Na ₂ O > Na ₃ N → গলনাঙ্ক বৃদ্ধি। iv. তড়িৎ পরিবাহিতা : NaF > Na ₂ O > Na ₃ N ← তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি। v. দ্রাব্যতা : NaF > Na ₂ O > Na ₃ N ← দ্রাব্যতার বৃদ্ধি।
৫. ক্যাটায়নের সর্ববহিস্তৃ কক্ষের লেকট্রন সংখ্যা ৪টি ও ১৮ টি অবস্থায়।	৫. NaCl ও CuCl এর ক্ষেত্রে একই অ্যানায়ন Cl ⁻ কিস্ত ক্যাটায়ন Na ⁺ ও Cu ⁺ । Na ⁺ (2s ² 2p ⁶) = ৪টি ইলেকট্রন Cu ⁺ (3s ² 3p ⁶ 3d ¹⁰) = ১৮টি ইলেকট্রন।	i. পোলারায়ন : Na ⁺ (2s ² 2p ⁶) < Cu ⁺ (3s ² 3p ⁶ 3d ¹⁰) → 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।

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

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

- | যৌগের সংকেত | যৌগের নাম |
|--|---|
| ১. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ | ১. পেন্টাকার্বোনাইল আয়রন (0) |
| ২. $\text{Ni}(\text{CO})_4$ | ২. টেট্রাকার্বোনাইল নিকেল (0) |
| ৩. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ | ৩. ট্রাইঅ্যামিনো ট্রাইক্লোরো কোবাল্ট (III) |
| ৪. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$ | ৪. ট্রাইঅ্যামিনো ট্রাইনাইট্রো কোবাল্ট (III) |

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
- মাদু প্রণোদনা ক্ষেত্রে সহায়তা করে- Mg^{2+}
- ক্যাটায়নের আকার বৃদ্ধির ক্রম- $\text{Be}^{2+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+} < \text{Sr}^{2+} < \text{Ba}^{2+}$
- পোলারায়ন ক্ষমতা হ্রাস ক্রম- $\text{Be}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Sr}^{2+} > \text{Ba}^{2+}$
- হাইড্রোক্সাইডের দ্রাব্যতা বৃদ্ধির ক্রম- $\text{Be}(\text{OH})_2 < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{Sr}(\text{OH})_2 < \text{Ba}(\text{OH})_2$
- বাইকার্বনেটের তাপসহনশীলতা বৃদ্ধির ক্রম- $\text{Be}(\text{HCO}_3)_2 < \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 < \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 < \text{Sr}(\text{HCO}_3)_2 < \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$
- 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 অনর্দ্র সালফেট
- 57 থেকে 71 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট মৌলগুলোকে বলা হয়- ল্যান্থানাইড
- মৃৎক্ষার মৌলের বহিঃস্থ ইলেকট্রন বিন্যাস- ns^2
- অধাতুকে ছান 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 সন্ধিবেশ 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- $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$
- অলিয়াম এর সংকেত- $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$
- কঙ্ক তাপমাত্রায় তরল অধাতুর নাম- Br₂

- ডাইমার গঠন করে এবং উৎপাদিত হয়- AlCl_3
- বিশ্লিষ্ট বজ্রাইটের তড়িৎবিশেষণ ঘাটা নিষ্কাশন করা হয়- Al
- নীরব ঘাতক বলা হয়- CO গ্যাসটিকে
- ক্যাটায়নের আকার মূল পরমাণুর থেকে ছোট ও অ্যানায়নের আকার মূল পরমাণুর থেকে বড় হয়।
- সলফেটের দ্রাব্যতা ক্রম- $\text{BeSO}_4 > \text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 > \text{SrSO}_4 > \text{BaSO}_4$
- $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$ 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- $\text{BeCO}_3 < \text{MgCO}_3 < \text{CaCO}_3 < \text{SrCO}_3 < \text{BaCO}_3$
- ফেরিক পারক্লোরেট এর সংকেত- $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$
- $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ যৌগের Cu এর সন্নিবেশ সংখ্যা কত- 4 টি
- H_2O তরল কিন্তু H_2S গ্যাস হওয়ার কারণ- হাইড্রোজেন বন্ধন
- ইপসম সল্ট এর আণবিক সংকেত - $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- ক্যালসিয়াম ফসফাইড এর সংকেত- Ca_3P_2
- CH_4 এর মধ্যে বিদ্যমান- সমযোজী বন্ধন
- পরমাণুর নিউক্লিয়াসের কেন্দ্র ও সর্ববহির্ ইলেকট্রন মধ্যবর্তী দূরত্বকে ধরা হয়- পারমাণবিক ব্যাসার্ধ
- সর্বাধিক স্থায়ী সক্রিয় ধাতু ও ধাতব মৌল- Cs ও Fr
- বেশিক 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_4 ($2\text{MnO} + \text{MnO}_2$)
- 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

Part 3

GST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

01. $AlCl_4^-$ এর আকার কেমন হবে? [GST-A: 22-23]

- (A) সমতলীয় বর্গাকার
 (B) ত্রিভুজীয় পিরামিড
 (C) চতুস্তলকীয়
 (D) বর্গাকার পিরামিড

Any C Solve

যৌগ	আকৃতি
$\text{XeF}_4, [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	সমতলীয় বর্গাকার
$\text{AlCl}_4^-, \text{PH}_4^+, \text{CCl}_4, \text{NH}_4^+, \text{BF}_4^-$	চতুস্তলকীয়
$\text{IF}_5, \text{ICl}_5, \text{BrF}_5$	বর্গাকার পিরামিড
$\text{BF}_3, \text{NO}_3^-, \text{C}_2\text{H}_4, \text{ClO}_3^-$	ত্রিভুজীয় আকৃতি

02. কোন যৌগটি সবচেয়ে বেশি পোলার? [GST-A : 22-23]

- Ⓐ CH_4 Ⓑ CCl_4 Ⓒ CH_2Cl_2 Ⓓ CHCl_3 **Ans: C**

03. কোনটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি? [GST-A : 22-23]

- Ⓐ F Ⓑ Cl Ⓒ Br Ⓓ I

Solve একই রূপে ওপর থেকে নিচের দিকে গেলে ইলেকট্রন আসক্তির মান কমতে থাকে। হ্যালোজেন সমূহের মধ্যে ব্যতিক্রম ঘটে। এক্ষেত্রে দেখা যায় C। এর ইলেকট্রন আসক্তি F অপেক্ষা বেশি।

∴ হ্যালাজেন সমূহের ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম : $\text{Cl} > \text{F} > \text{Br} > \text{I}$

04. কোনটি অনুদ্রবী অক্সাইড নয়? [GST-A : 22-23]

- (A) SO_2 (B) NO_2 (C) N_2O_5 (D) N_2O
Solve ধাতুর অক্সাইড ক্ষারধর্মী এবং অধাতুর অক্সাইড অম্লধর্মী।
 এখানে, SO_2 , NO_2 ও N_2O_5 অধাতুর অক্সাইড এবং অম্লধর্মী। কিন্তু N_2O
 হলো নিরপেক্ষ অক্সাইড।

05. Sc অবস্থার মৌল নয়, কারণ এর সুস্থিত আয়নের d অরবিটালগুলো- [GST-A : 22-23]

- ☐ (A) পরিপূর্ণ
 ☐ (B) অর্ধ পরিপূর্ণ
 ☐ (C) আংশিক পরিপূর্ণ
 ☐ (D) খালি

Ans D **Solve** $\text{Sc (21)} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

$$\text{Sc}^{3+} (21) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0 4s^0$$

$\therefore \text{Sc}^{3+}$ এর আয়নে d অরবিটালগুলো খালি।

06. কোনটি ফেরোম্যাগনেটিক ধাতু? [GST-A : 22-23]

- Ⓐ Ni Ⓑ Ag Ⓒ Au Ⓓ Cu

ANS A **Solve** ফেরোম্যাগনেটিক ধাতু : Fe, Co, Ni

প্যারাম্যাগনেটিক : Ti^{3+} , V^{3+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+}
ডায়াম্যাগনেটিক : গ্রুপ-I ও II এর ধাতুসমূহের আয়ন ও Zn ।

07. আধুনিক পর্যায় সারণীতে মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম পর্যায়ক্রমের নিম্নের কোনটির সংখ্যার ভিত্তিতে আবর্তিত হয়? [GST-A : 22-23]

- (A) নিউট্রন (B) প্রোটন (C) প্রোটিন ও নিউট্রন (D) ইলেকট্রন ও নিউট্রন

Solve • আধুনিক পর্যায় সারণীতে মৌলসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মকে এদের পারমাণবিক সংখ্যা বা প্রোটন সংখ্যার বন্ধির সাথে পর্যায়ক্রমে আবর্তিত হয়।

- আধুনিক পর্যায় সারণি তৈরিতে অনেক বিজ্ঞানীর মধ্যে বোর এর অবদান বেশি হওয়ায় দীর্ঘকাল পর্যায় সারণিকে বোর পর্যায় সারণিও বলা হয়।

করকের মধ্যে কি কি বন্ধন থাকে? [GST-A: 21-22]

-

CN(C)C

- Cl > F > Br > I

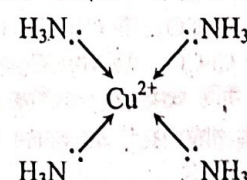
- বিভিন্ন সংকরণ এবং এর সাথে সংশ্লিষ্ট অণুর আকৃতি ও বন্ধন কোণ:

Ans **A** **Solve**

বাড়ে, আকার কমেতে থাকে ও আয়নিকরণ শক্তি বাড়তে থাকে।

① ট্রাইগোনাল বাইপিরামিডাল **Ans: D**

Solve জটিল যৌগে কেন্দ্রীয় ধাতব পরমাণুর সাথে সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা যুক্ত লিগ্যান্ড সংখ্যাকে সন্নিবেশ সংখ্যা বলে।



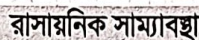
- [illegible]

76. Ni^{2+} আয়নে অযুগ্ম বা বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা কয়টি?

- [illegible]

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

- **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।



- [illegible]

[illegible]

$10 = pK_b + 1$ কারীয় বাফারের ক্ষেত্রে $\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{কার}]}$ এর মান 0.1 থেকে 10 এর মধ্যে হলে $pOH = pK_b - 1$ এবং $pOH = pK_b + 1$ হয়।

বাক্যের দ্রবণ	pH সীমা
১ অ্যাসিটিক এসিড/সোডিয়াম অ্যাসিটেট	3.7 - 5.6
২ বোরিক এসিড/বোরাক্স	6.8 - 9.2
৩ $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NH}_4\text{Cl}$	8.5 - 10
৪ ফরমিক এসিড/সোডিয়াম ফরমেট	3.7 - 5.2
৫ $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$	5.8 - 8

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

Diagram illustrating Hess's Law. It shows a cycle of three states: A, B, and C. A horizontal arrow points from A to C, labeled ΔH . A diagonal arrow points from A down to B, labeled ΔH_1 . A vertical arrow points from B up to C, labeled ΔH_2 .

[illegible]

কিন্তু পেপারে pH মান রাখতে হবে- 7

ফেনলারি ম্যাপকিন, ডায়গার এর ক্ষেত্রে pH মান ক্রিনার ভেদে রাখা হয়- 2.5

45

বহু লোকের ডাকের pH - 4.0 - 5.5

পাকস্থলীর পাচকরসের pH- 1.5-3.5

হরের নিত্যতা সূত্রের আবিষ্কারক - ল্যাভয়সিয়ে (১৯৭৪)

স্বল্প গলন তাপ- $+6\text{KJ}$

Graphite (C) এর উর্ধ্বপাতন তাপ- $+717.02 \text{ kJmol}^{-1}$

নির বাষ্পীকরণ তাপ- $+44.0 \text{ kJmol}^{-1}$

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- $-50.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

■ 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 পমাণ দহন তাপ- $-393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$

■ বন্ধন। এনথালপি। একক = কিলোজুল/মোল

■ विविधा जाति विरहित कृषि गांव से आनेवा आवागो- (कम) एवं जाति समीकरण कम

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

[illegible]

- ☐ A শূন্য
 ☐ B ১ম
 ☐ C ২ম
 ☐ D ৩য়
 ☒ Ans: B

- Ⓐ 8.314 Ⓑ 3.70 Ⓒ $\frac{1}{30}$ Ⓓ $\frac{1}{3}$

 $K_c = ?$

- Ⓐ 9 Ⓑ 8 Ⓒ 5 Ⓓ 4

$$= -\log(1.0 \times 10^{-5}) + \log \frac{0.4}{0.4} = 5$$

- (A) চাপের বৃদ্ধি
 (B) তাপমাত্রার বৃদ্ধি
 (C) N_2 যোগ করলে
 (D) H_2 যোগ করলে

Solve যেহেতু বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়া। সুতরাং বিক্রিয়াটিতে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা ডান থেকে বামে সরে যাবে। অর্থাৎ উৎপাদের পরিমাণ হ্রাস পাবে।

- Ⓐ $\text{PCl}_5 = \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ Ⓑ $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
 Ⓒ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ Ⓓ $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$

$$\therefore K_p = K_c$$

- (A) $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$ (B) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
 (C) $\text{NaOH} + \text{HCl}$ (D) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{CH}_3\text{COONa}$

Ⓐ 5 Ⓑ 6 Ⓒ 8 Ⓓ 9

$$= -\log_{10}(1 \times 10^{-5}) + \log_{10} \frac{0.1}{0.1} = -(-5) + \log 1 = 5$$

- Ⓐ 3 Ⓑ 6 Ⓒ 8 Ⓓ 14

$$\therefore \text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (2 \times 0.005) = 2$$

- Ⓐ MnO_4^- Ⓑ Mn^{2+} Ⓒ CrO_4^{2-} Ⓓ K^+ **Ans: B**

- $$\textcircled{D} K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{C}]}$$

Ans B Solve এক্ষেত্রে কঠিন পদার্থের ঘনমাত্রাকে 1 ধরা হয়।

- Solve** ক্ষারকীয় মাটির pH কমানোর জন্য বিভিন্ন নাইট্রেট-সার যেমন, KNO_3 , NH_4NO_3 , NaNO_3 এবং ফসফেট সার যেমন, টি.এস.পি ও ক্যালসিয়াম সুপার ফসফেট।

- Solve** মানুষের রক্তে কার্যকর থাকে সোডিয়াম বাইকার্বনেট/ কার্বনিং এসিড বাফার সিস্টেম ($\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$; $\text{pK}_a = 6$)

41. 25°C তাপমাত্রায় $2\text{HI (g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(g)}$ বিক্রিয়াটির জন্য

[illegible]

- ④ $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{NO}(\text{g})} 2\text{SO}_3(\text{g})$
 ⑤ $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Pt}(\text{s})} 2\text{SO}_3(\text{g})$
 ⑥ $2\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{WiO}(\text{s})} 2\text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$
 ⑦ $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Pt/V}_2\text{O}_5(\text{g})} 2\text{SO}_3(\text{g})$

- [illegible]

92. নিচের কোন pH মানের দ্রবণটিতে H^+ এর ঘনমাত্রা বেশি।

93. নিচের কোন দ্রবণের ক্ষেত্রে pH এর মান সর্বাধিক?
 (A) 0.01M HCl (B) 0.01M HNO₃
 (C) 0.01M H₂SO₄ (D) 0.01M M₂CO₃ (Ans: D)

94. FeCl₃ এর জলীয় দ্রবণের pH কত হবে?
 (A) > 7 (B) < 7 (C) = 7 (D) 0 (Ans: B)

95. নিচের কোন এসিড দ্রবণটির pH মান কম?
 (A) 0.5 M (B) 0.05 M
 (C) 0.005 M (D) 0.0005 M (Ans: A)

96. ডেসিমোলার ইথানয়িক এসিডের ($K_a = 1.8 \times 10^{-4}$) pH কত?
 (A) 2.872 (B) 11.128 (C) 11.281 (D) 11.821 (Ans: A)

97. নিচের কোন অক্সাইডের জলীয় দ্রবণের pH মান 9 অপেক্ষা বেশি?
 (A) B₂O₃ (B) BeO (C) P₂O₅ (D) Cl₂O₇ (Ans: D)

98. একটি দ্রবণের pH হলো 6। ঐ দ্রবণে আরো HCl দ্রবণ যোগ করে দ্রবণের pH = 3 করা হলো। শেষ দ্রবণে H⁺ আয়নের মোলার ঘনমাত্রা বৃদ্ধি ঘটেছে।
 (A) 10² times (B) 10³ times
 (C) 10⁻³ times (D) 10⁻² times (Ans: B)

99. 10⁻⁹M NaOH এর pH এর মান নিচের কোনটির নিকটতম হবে?
 (A) 10 (B) 7.004 (C) 5 (D) -10 (Ans: B)

100. নিচের কোন pH মানের দ্রবণটিতে H⁺ এর ঘনমাত্রা বেশি?
 (A) 9.5 (B) 7.4 (C) 5.5 (D) 2.3 (Ans: D)

101. নিচের কোন দ্রবণের ক্ষেত্রে pH এর মান সর্বাধিক?
 (A) 0.01M HCl (B) 0.01M HNO₃
 (C) 0.01M H₂SO₄ (D) 0.01M H₂CO₃ (Ans: D)

102. একটি দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়নের মোলার ঘনমাত্রা 1×10^{-9} হলে হাইড্রোক্সিল আয়নের মোলার ঘনমাত্রা হবে-
 (A) 1×10^{-3} (B) 1×10^{-4}
 (C) 1×10^{-5} (D) 1×10^{-6} (Ans: A)

103. অম্লি অশ্রের তীব্রতার ক্ষেত্রে কোন নির্দেশনাটি সঠিক?
 (A) HClO₃ > HNO₂ > HClO (B) HNO₃ > H₃PO₃ > H₂SO₃
 (C) H₃PO₃ > HNO₂ > HClO (D) HNO₂ > H₂SO₃ > HClO (Ans: D)

104. 0.1M HCl এর pOH এর মান কত?
 (A) 1 (B) 14 (C) 2 (D) 13 (Ans: A)

105. 2% (w/v) Na₂CO₃ দ্রবণের pH কত?
 (A) 13.3 (B) 13.6 (C) 14.6 (D) 14 (Ans: A)

106. একটি জলীয় দ্রবণের pOH এর মান 4 হলে দ্রবণটির H⁺ আয়নের ঘনমাত্রা-
 (A) 10⁻⁸ mol/L (B) 10⁻¹⁰ mol/L
 (C) 10⁻² mol/L (D) 10⁻² mol/L (Ans: A)

107. একটি জলীয় দ্রবণের H⁺ আয়নের ঘনমাত্রা 0.001 mol/L হলে দ্রবণটির pH কত?
 (A) 1.0 (B) 2.0 (C) 3 (D) 11 (Ans: B)

108. M/100 ঘনমাত্রার NaOH দ্রবণের pH কত?
 (A) 1.0 (B) 2.0 (C) 12.0 (D) 10 (Ans: C)

109. যে দ্রবণের pOH = 5 ঐ দ্রবণের [H⁺] কত?
 (A) 10⁻⁵ M (B) 10⁻¹ M (C) 10⁻⁹ M (D) 10⁻² M (Ans: A)

110. HOX এর জলীয় দ্রবণ হবে (X = হ্যালাজেন)-
 (A) pH = 0 (B) pH < 7 (C) pH = 7 (D) pH > 7 (Ans: D)

111. কোনটি দ্রবণে বেশি পরিমাণে বিয়োজিত হবে?
 (A) HBrO₄ (B) HClO₄ (C) H₂SO₄ (D) HNO₃ (Ans: A)

112. নিচের কোনটি দিয়ে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ তৈরি করা যাবে?
 (A) CH₃COOH ও CH₃COONa (B) Na₂SO₄ ও H₂SO₄
 (C) NH₄Cl ও NH₄OH (D) NaOH ও NaCl (Ans: A)

113. কোনটি ক্ষারীয় বাফার?
 (A) NaOH + NaCl দ্রবণ (B) NH₄OH + NH₄Cl দ্রবণ
 (C) CH₃COOH + CH₃COONa দ্রবণ (D) CH₃COONa + NH₄OH দ্রবণ (Ans: B)

কর্মমুখী রসায়ন

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

শাক নিরাপত্তা : সারা বছর সব নাগরিকের সুস্থ ও কর্মক্ষম জীবনধারণের জন্য পরিমাণে পর্যাপ্ত, স্বাস্থ্যবিধিগত, নিরাপদ ও সঠিক পুষ্টিমানের খাদ্য যোগান বা সরবরাহের নিশ্চয়তা 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।

সংক্ষেপে: প্রোটিন হলো α -আমাইনো এসিডের পলিমার। কনডেনসেশন পলিমারকরণ দ্বারা প্রোটিন চেইন গঠিত। পেপটাইড বন্ধন ($-\text{CONH}-$) দ্বারা এ চেইন সৃষ্টি হয়।

বিশেষত্ব : এটি হলো α -D(+)-গ্লুকোজের পলিমার। গ্রাইকোসাইডিক বন্ধন ($-C-O-C-$) দ্বারা এটি গঠিত হয়।

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

TSP : TSP হলো ট্রিপল সুপার ফসফেট বা মনোক্যালসিয়াম ডাই হাইড্রোজেন ফসফেট $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

DAP : DAP হলো ডাই অ্যামোনিয়াম ফসফেট, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

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

উদ্ভিদ : বাতাসের তাপমাত্রা ও আর্দ্রতার পরিবর্তনে ঐ সব ক্ষতিকর জীবাণু বা ছত্রাক-এর বৃদ্ধি ঘটে এবং এদের দেহ থেকে নিঃসৃত উৎসেচকের পরিমাণের বৃদ্ধি ঘটে।

৫. উৎসচকে থাকে এক ধরনের বিষাক্ত উপাদান। এই বিষাক্ত উপাদানগুলোকে টক্সিন (toxin) বলে।

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

হান্য সংরক্ষণ কৌশল

ক্র. নং	কৌশল	উদাহরণ
১	কৌটাজাতকরণ (Canning)	কৌটাজাত খাদ্য যেমন মাংস, সবজি, স্যুপ ফল।
২	শুককরণ (Drying)	শুক খাবার যেমন শুক 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 মাইক্রোবায়াল এজেন্ট** : অ্যান্টিমাইক্রোবায়াল 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-বিয়োজনে 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।

■ **কিলোটিং এজেন্ট** : খাদ্যবস্তুর মধ্যস্থ বিভিন্ন অবস্থান্তর ধাতুর আয়নকে দুই বা ততোধিক সন্নিবেশ বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ রাখতে যে রাসায়নিক যৌগ ব্যবহৃত হয়, এদেরকে কিলোটিং এজেন্ট বলে।

- [illegible]

- (A) 0.1 ~ 2.0 nm (B) 2.0 ~ 500nm
 (C) 500 ~ 700nm (D) ≥ 70 nm

Part 4

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

01. খাদ্যের পচনে অন্যতম সহায়ক-
 (A) SO_2 (B) N_2O (C) NO_2 (D) O_2 (Ans: D)
 02. খাদ্য নিরাপত্তা কৌশল কোন বিষয়টির নির্দেশিকা হিসেবে কাজ করে?
 (A) খাদ্য উৎপাদন (B) খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণ
 (C) খাদ্য বাজারজাতকরণ (D) খাদ্য গ্রহণ (Ans: D)
 03. নিচের কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক?
 (A) ভিনেগার (B) ফরমালিন
 (C) খাদ্য লবণ (D) সালফার ডাইঅক্সাইড (Ans: C)
 04. নিচের কোনটি প্রাকৃতিক অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট?
 (A) BHA (B) BHT
 (C) Propyl gallate (D) Selenium (Ans: D)
 05. কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক?
 (A) পানি (B) চুন (C) তৈল (D) মাটি (Ans: C)
 06. প্রিজারভেটিভসে ব্যবহৃত সাইট্রিক এসিডের pH মান কত থাকে?
 (A) pH 4.74 (B) pH 4.50 (C) pH 3.14 (D) pH 3.01 (Ans: C)
 07. BHA-এর পূর্ণরূপ কী?
 (A) Butylated hydroxy anisol
 (B) Butylated hydroxy acetate
 (C) Butahydrated hydroxy anisol
 (D) Butahydrated hydroxy amine (Ans: A)
 08. নিচের কোনটি অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভ নয়?
 (A) সোডিয়াম বাই সালফাইড (B) পটাসিয়াম বাইসালফাইড
 (C) সোডিয়াম নাইট্রাইট (D) ফরমালিন (Ans: D)
 09. কৃত্রিম খাদ্য প্রিজারভেটিভস কোনটি?
 (A) NaCl (B) $C_{12}H_{12}O_{11}$
 (C) HCHO এর 40% দ্রবণ (D) C_6H_5COOH (Ans: D)
 10. জুস সংরক্ষণে নিচের কোন প্রিজারভেটিভ ব্যবহার করা হয়?
 (A) ভিনেগার (B) পটাসিয়াম মেটাবাইসালফাইট
 (C) SO_2 (D) সোডিয়াম বেনজোয়েট (Ans: B)
 11. খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?
 (A) EDTA (B) $C_6H_{12}O_6$ (C) CH_3COOH (D) BHT (Ans: D)
 12. কৃত্রিম অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কোনটি?
 (A) ভিটামিন-C (B) NaCl
 (C) সুগার (D) প্রোপাইল গ্যালাটে (Ans: D)
 13. প্রিজারভেটিভ কোনটি?
 (A) NaS_2NO_4 (B) $NaNO_3$
 (C) CH_3COONa (D) C_6H_5COONa (Ans: D)
 14. সংগৃহীত দুধের pH নিয়ন্ত্রণের জন্য কোনটি দেয়া হয়?
 (A) $NaHCO_3$ (B) H_2O_2 (C) NaCl (D) NH_3 (Ans: A)
 15. উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণ হলো-
 (A) গ্লিসারিন (B) ডিটারজেন্ট (C) ব্রিচিং পাউডার (D) সাবান (Ans: D)
 16. মাছ, মাংস সংরক্ষণে ব্যবহৃত প্রিজারভেটিভ কোনটি?
 (A) সোডিয়াম বেনজোয়েট (B) সোডিয়াম নাইট্রাইট
 (C) সরবিক এসিড (D) প্রোপানয়িক এসিড (Ans: B)
 17. Cl_2 ব্যবহৃত হয়-
 (A) আগুন নির্বাপক (B) টুথপেস্টে
 (C) জীবাণু প্রসার রোধে (D) জীবাণু ধ্বংস করা (Ans: D)
 18. গ্লুকোজের আণবিক সংকেত $C_6H_{12}O_6$ এটি কী?
 (A) একটি অ্যালডিহাইড (B) কার্বোহাইড্রেট
 (C) একটি এসিড (D) একটি এস্টার (Ans: B)
 19. কোনটি কীটনাশক?
 (A) DDT (B) BHT (C) TSP (D) LAB (Ans: A)
 20. শর্করা, খেজুর চর্ক ও আধুরে নিচের কোন খাদ্য উপাদান রয়েছে?
 (A) শ্বেতসার (কার্বোহাইড্রেট) (B) প্রোটিন
 (C) ভিটামিন (D) প্রোজেনারী পদার্থ (Ans: A)
 21. সাইট্রিক এসিড, প্রিনেগার, লবণ, SO_2 । এ পদার্থগুলো নিম্নের কোন পেলির সংরক্ষক?
 (A) ভিটামিন (B) প্রোটিন
 (C) ফুড প্রিজারভেটিভস (D) খাদ্যসংযোগ্যতা (Ans: C)
 22. পাউরুটি, ফেক, পনিরকে সংরক্ষণ করার জন্য কোনটি ব্যবহার করা যায়?
 (A) সরবিক এসিড (B) সালফার ডাইঅক্সাইড
 (C) প্রোপানয়িক এসিড (D) 5% NaCl দ্রবণ (Ans: B)
 23. আচার বা রান্নার মসলা সংরক্ষণে নিচের কোন পদার্থটি বহুশ ব্যবহৃত হয়?
 (A) ভিনেগার (B) ইথানল (C) ফরমালিন (D) ওয়েস্ট্রিন (Ans: A)
 24. কোন উপাদান থেকে ভিনেগার প্রস্তুত করা হয়?
 (A) প্রপানল (B) ইথানল
 (C) প্রপিন (D) ডিনাইল প্রোপাইড (Ans: B)
 25. লিপিড + O_2 + A বিক্রিয়া ঘটে না; → "A" যৌগটি কী?
 (A) $NaNO_3$ (B) $NaNO_2$
 (C) SO_2 (D) CH_3COOH (Ans: C)
 26. খাদ্যে ব্যবহৃত প্রোপানয়েটের অনুমোদিত হার কত?
 (A) 0.1% (B) 0.01% (C) 0.2% (D) 0.02% (Ans: D)
 27. তৈল ও চর্বিযুক্ত খাদ্য সংরক্ষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) BHA (B) EDTA (C) BTH (D) BAH (Ans: A)
 28. খাদ্য তৈরিকরণ ও প্রক্রিয়াজাতকরণ উন্নততর কীসের উপর নির্ভর করে?
 (A) নিখুঁত পরিমাণের উপর (B) বর্ণ ও পরিপক্বতার উপর
 (C) সঠিক শ্রেণিবিন্যাসের উপর (D) ঘ্রাণের উপর (Ans: C)
 29. বি-1 ও বি-2 ভিটামিন পাওয়া যায় কোনটিতে?
 (A) আনারসে (B) আপেলে
 (C) পেয়ারায় (D) বাঁশকোড়লে (Ans: D)
 30. ম্যাগনেসিয়াম সংকেত কোনটি?
 (A) MgO (B) $Mg(OH)_2$ (C) $MgCO_3$ (D) $MgSO_4$ (Ans: A)
 31. পাস্টুরায়ন হলো-
 (A) নিম্ন তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ (B) উচ্চ তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ
 (C) নিম্ন ও উচ্চ তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ (D) ধুমায়িতকরণ (Ans: B)
 32. সাধারণত খাদ্যে বিক্রিয়া ঘটায়-
 (A) Clostridium ও salmonella
 (B) Clostridium ও E. coli
 (C) E. coli ও salmonella
 (D) Clostridium ও streptococcus (Ans: A)
 33. কোন প্রিজারভেটিভস ফলমূলে ব্যবহার করার পর সরাসরি শিশুদের খাওয়া বাবে না?
 (A) সরবিক এসিড (B) সাইট্রিক এসিড
 (C) সালফার ডাইঅক্সাইড (D) ভিনেগার (Ans: C)
 34. কোন সুগন্ধিটি স্নোর স্বাভাবিক রং নষ্ট করে দিতে পারে?
 (A) ইনডল (B) স্যালাইলউড (C) ল্যাভেন্ডার (D) লিনোলল (Ans: A)
 35. শুষ্ক ফলে পাওয়া যায় কোনটি?
 (A) বেনজয়েট (B) নাইট্রেট
 (C) প্রোপিনয়েট (D) সাইট্রিক এসিড (Ans: B)
 36. বিভিন্ন খাবারের এসিডিটি নিয়ন্ত্রণ করার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 (A) সাইট্রিক এসিড (B) সোডিয়াম সাইট্রেট
 (C) বিটা ক্যারোটিন (D) অ্যাডিপিক এসিড (Ans: A)
 37. আমের ছ্যাক নির্মূলে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ কোনটি?
 (A) ভিনেগার (B) ফরমালিন
 (C) $SO_2(g)$ (D) বেনোমিল (Ans: C)

MEDISTRY

COLLECTION



You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

