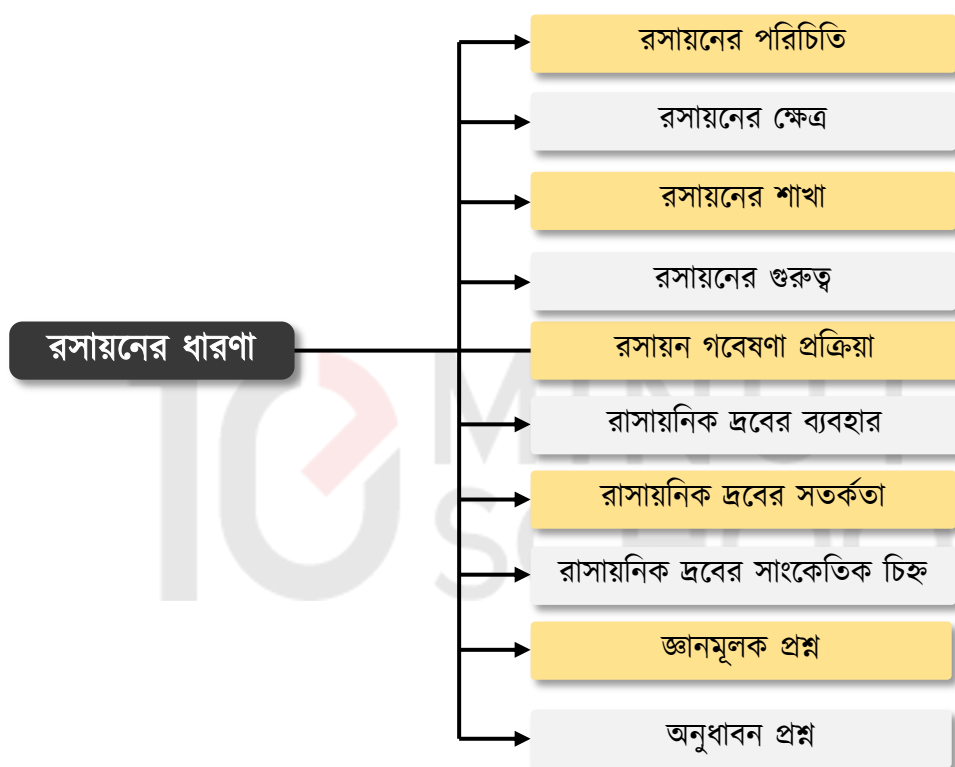


## অধ্যায়-১ রসায়নের ধারণা

### MAIN TOPIC



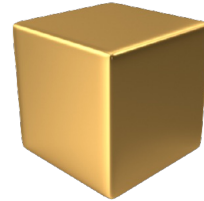
### রসায়ন পরিচিতি :

বিজ্ঞানের যে শাখায় পদার্থের গঠন, পদার্থের ধর্ম এবং পদার্থের পরিবর্তন নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে রসায়ন বলে। এর ইংরেজি Chemistry। শব্দটি এসেছে **Chemi** থেকে। মধ্যযুগে আরবের রসায়ন চর্চাকে বলা হত আল কেমি এবং যারা চর্চা করত তাদের বলা হত আল কেমিস্ট। **জাবির ইবনে হাইয়ানকে রসায়নের জনক বলা হয়।** তবে আধুনিক রসায়নের জনক অ্যান্টনি ল্যাভয়সিয়ে।

Kimi / chemi → Al – Chemia → Alchemy  
↓  
**Chemistry**

জাবির ইবনে হাইয়ান বিশ্বাস করতেন সকল পদার্থ মাটি, পানি, আগুন আর বাতাস দিয়ে তৈরি। রসায়নের প্রথম প্রকৃত চর্চাকারী হলেন অ্যান্টনি ল্যাভয়সিয়ে, রবার্ট বয়েল, স্যার বেকন ও জন ডাল্টন রসায়ন আবিষ্কারের পূর্বে মানুষ দুটি ধাতু ব্যবহার করতো। এগুলো হল সোনা ও ব্রোঞ্জ। এ দুটি সম্পর্কে কিছু তথ্য:

⇒ প্রথম ব্যবহৃত ধাতু ⇒ সোনা



৳eᵃvÄ ⇒ wLᵃóç~e© 3500 Aᶯäi w`ᶯK Kvcī (90%),  
I wUb (10%) avZzᶯK Mwᶯᶯᶯ Ziᶯᶯ cwiYZ Kᶯi Ges  
G `ywU ZijᶯK GKᶯi wgwKᶯq AZtci Vvᶯv Kᶯi  
KwVb msKi avZz (alloy) ᶯZ cwiYZ Kiv nq| G  
msKi avZzi (alloy) bvg ৳eᵃvÄ|

Kcvi (Cu) + wUb (Sn) Zij →  
৳eᵃvÄ  
90% 10%

ব্রোঞ্জ এর ব্যবহার ⇒ ভাল মানের অস্ত্র (1) পশু শিকার করা (2) ফসল ফলানো (3) জ্বালানি হিসেবে কাঠ সংগ্রহ।

রসায়নের ক্ষেত্র :

টেবিল 1.02: রসায়নের কিছু ক্ষেত্র

বস্তু/পদার্থ	উপাদান	উৎস ও রাসায়নিক পরিবর্তন
বায়ু	প্রধানত অক্সিজেন	আমরা শ্বাস নেওয়ার সময় যে বায়ু গ্রহণ করি সেই বায়ুর অক্সিজেন শরীরের ভেতরে খাদ্য উপাদানের সাথে বিক্রিয়া করে শক্তি উৎপাদন করে।

খাবারের পানি

পানিসহ বিভিন্ন খনিজ লবণ।

পানি আমাদের শরীরে বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। এটি শরীরের মধ্যে বিভিন্ন পদার্থের দ্রাবক হিসেবেও কাজ করে। জীবের শরীরের বেশির ভাগই পানি। শরীরের বিষাক্ত পদার্থ এ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে প্রসাব ও ঘামের সাহায্যে শরীর থেকে বের হয়ে যায়। খাবারের পানিতে পানি ছাড়াও বিভিন্ন ধরনের খনিজ লবণ যেমন- ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ইত্যাদি ধাতুর লবণ থাকে, যা আমাদের শরীরের জন্য বিশেষ উপকারী।

সার

নাইট্রোজেন, অক্সিজেন,  
কার্বন, ফসফরাস,  
ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম,  
পটাসিয়াম

উল্লিখিত মৌলগুলো উদ্ভিদের জন্য খুব প্রয়োজনীয় উপাদান। বিভিন্ন সারে এসব মৌলের যৌগ থাকে। তাই বিভিন্ন ধরনের সার উদ্ভিদের প্রয়োজনীয় পুষ্টি প্রদান করে। ফলে ফসলের উৎপাদন ভালো হয়।

কাগজ

সেলুলোজ

কাগজের আবিষ্কার মানব সভ্যতার এক অনন্য অবদান। বাঁশ, আখের ছোবড়া ইত্যাদিতে প্রচুর পরিমাণে সেলুলোজ থাকে। কাগজ তৈরির কারখানায় এই সমস্ত বস্তুকে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে কাগজ তৈরি করা হয়।

## রসায়নের সাথে বিভিন্ন শাখার সম্পর্ক :

- জীব বিজ্ঞানের সাথে রসায়নের সম্পর্ক :** উদ্ভিদ ও প্রাণীদের বেশ কিছু রাসায়নিক পদার্থ ও তাদের মধ্যে ঘটে যাওয়া বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া জীব বিজ্ঞানে আলোচনা করা হয়। যেমন- সালোকসংশ্লেষণ, প্রাণীদেহে পরিপাক ইত্যাদি।
- পদার্থ বিজ্ঞানের সাথে রসায়নের সম্পর্ক :** পদার্থ বিজ্ঞানের চুম্বক, বিদ্যুৎ ও বিভিন্ন যন্ত্রপাতি তৈরি হয় রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে।
- গণিতের সাথে রসায়নের সম্পর্ক :** গণিতের অনেক সূত্র ব্যবহার করেই রসায়নের বিভিন্ন তত্ত্ব ও হিসাব নিকাশ করা হয়।

## রসায়ন পাঠের গুরুত্ব :

রসায়নের গুরুত্ব মানব জীবনে খুবই ব্যাপক। সারাদিনের কর্মকাণ্ডের সঙ্গে রসায়ন জড়িত। আমরা সকাল বেলা ঘুম থেকে উঠে আবার ঘুমানো পর্যন্ত সার্বক্ষণিক রসায়নকে ব্যবহার করি। আমরা সকালে যে ব্রাশ করি এই ব্রাশ একধরনের পলিমার। আবার যে পেস্ট ব্যবহার করে থাকি তাও এক ধরনের রাসায়নিক পদার্থ। খাবার পরিপাকের জন্য পানি খেয়ে থাকি, সেটিও রাসায়নিক পদার্থ।

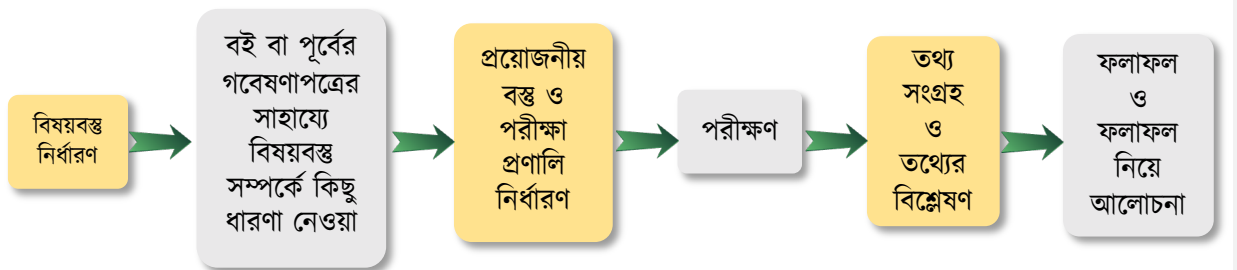
আমরা যে ভাত, রুটি খাই সেগুলো **স্টার্চ জাতীয় পদার্থ**। রোগ হলে আমরা ওষুধ সেবন করি। এই ওষুধগুলো রাসায়নিক পদার্থ। মানুষের মৌলিক চাহিদা।

যেমন: অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান, চিকিৎসা ও শিক্ষা উপকরণ যোগানে রসায়ন সার্বক্ষণিকভাবে নিয়োজিত। রসায়ন প্রযুক্তির মাধ্যমে মানব জাতি ও পরিবেশের অনেক কল্যাণ সাধিত হয়। দৈনন্দিন জীবনে রসায়ন ব্যবহার করে আমরা নানভাবে উপকৃত হতে পারি। মোটকথা প্রাচীন সভ্যতা থেকে আধুনিক সভ্যতায় রসায়নের পরিভ্রমণ সমাজের তথা বিজ্ঞানের প্রায় সর্বক্ষেত্রে লক্ষণীয়।

## রসায়নে অনুসন্ধান বা গবেষণা প্রক্রিয়া :

**গবেষণা :** পরীক্ষা নিরীক্ষার মাধ্যমে কোনো কিছু জানার চেষ্টাই গবেষণা।

রসায়নে অনুসন্ধান বা গবেষণা প্রক্রিয়ার ধাপসমূহ :





### রসায়ন পাঠের গুরুত্ব :

রসায়ন পরীক্ষাগারে যেসব রাসায়নিক দ্রব্য থাকে তার বেশিরভাগই আমাদের জন্য অথবা পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর তাই রসায়ন গবেষণাগারে খুব সতর্কতার সাথে প্রতিটি পদক্ষেপ নিতে হয়। কারণ এখানে এসিড গায়ে পড়লে ক্ষতি হতে পারে, বিস্ফোরণ সহ আরো নানা দুর্ঘটনা ঘটতে পারে তোমার একটি ভুল পদক্ষেপের জন্য। তাই দুর্ঘটনা থেকে নিজেকে নিরাপদ রাখতে তোমাকে বেশ কিছু জিনিস ব্যবহার করতে হবে। যেমন:

- শরীরের নিরাপত্তার জন্য → নিরাপদ পোশাক বা অ্যাপ্রোন
- হাতের নিরাপত্তার জন্য → হ্যান্ড গ্লাভস
- চোখের নিরাপত্তার জন্য → সেফটি গ্লাভস



অ্যাপ্রোন



নিরাপদ চশমা



হ্যান্ড গ্লাভস

### রাসায়নিক দ্রব্যের সাংকেতিক চিহ্ন ও এদের বুঝি :



বিস্ফোরক পদার্থ  
(Explosive Substance)

**বৈশিষ্ট্য :** (i) এসব পদার্থ আঘাত লাগলে বা আগুন লাগলে বিস্ফোরিত হতে পারে।  
(ii) বিস্ফোরিত হলে তা শরীর এবং গবেষণাগারের জন্য ক্ষতিকর।

**উদাহরণ :** টিএনটি, জৈব পার অক্সাইড, নাইট্রোগ্লিসারিন।



দাহ্য পদার্থ  
(Flammable Substance)

**বৈশিষ্ট্য :** (i) এসব পদার্থে দ্রুত আগুন ধরতে পারে।  
(ii) এদেরকে আগুন/তাপ থেকে সবসময় দূরে রাখতে হয়।।

**উদাহরণ :** অ্যালকোহল, ইথার, অ্যারোসোল, পেট্রোলিয়াম।



বিষাক্ত পদার্থ  
(Toxic Substance)

**বৈশিষ্ট্য :** (i) শরীরে লাগলে বা শ্বাসপ্রশ্বাসের মাধ্যমে শরীরে প্রবেশ করলে নানা প্রকারের ক্ষতি হয়।  
(ii) এসব পদার্থ ব্যবহারের সময় অ্যাপ্রন, হ্যান্ডগ্লাভস, সেফটি গগলস ব্যবহার করতে হয়।

**উদাহরণ :** বেনজিন, ক্লোরো-বেনজিন, মিথানল।



উত্তেজক পদার্থ  
(Irritant Substance)

**বৈশিষ্ট্য :** (i) ত্বক, চোখ, শ্বাসতন্ত্রের ক্ষতি করে।

**উদাহরণ :** সিমেন্ট ডাস্ট, লঘু এসিড, ক্ষার, নাইট্রাস অক্সাইড।



তেজস্ক্রিয় পদার্থ  
(Radioactive substance)

**বৈশিষ্ট্য :** (i) এসব পদার্থ থেকে যে ক্ষতিকারক রশ্মি বের হয় তা ক্যান্সারের মতো মরণ ব্যাধি রোগ সৃষ্টি করে।  
(ii) এসব পদার্থের মাধ্যমে মানুষ বিকলাঙ্গ হতে পারে।

**উদাহরণ :** ইউরেনিয়াম, রেডিয়াম।



পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর  
(Dangerous for environment)

**বৈশিষ্ট্য** : (i) এ চিহ্নধারী পদার্থগুলো উদ্ভিত ও প্রাণীর উভয়ের জন্য ক্ষতিকর।  
(ii) এসব পদার্থকে যেখানে সেখানে ফেলা থেকে বিরত থাকতে হবে।

**উদাহরণ** : লেড (Pb), মারকারী (Hg)।



ক্ষয়কারী পদার্থ  
(Corrosive Substance)

**বৈশিষ্ট্য** : (i) এ চিহ্নধারী পদার্থ শরীরের কোথাও লাগলে ক্ষত সৃষ্টি করবে।  
(ii) শ্বাসপ্রশ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করলে শরীরের ভেতরে ক্ষতিসাধন করতে পারে।

**উদাহরণ** : হাইড্রোক্লোরিক এসিড, সালফিউরিক এসিড, সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড এর ঘন দ্রবণ।



স্বাস্থ্য-ঝুঁকির সংকেত  
(Health Hazard sign)

**বৈশিষ্ট্য** : (i) ত্বকে লাগলে বা শ্বাসপ্রশ্বাসের সাথে শরীরের স্বল্পমেয়াদি ক্ষতি সাধন করে থাকে।  
(ii) ক্যান্সারও হতে পারে।

**উদাহরণ** : বেনজিন ( $C_6H_6$ ), টলুইন ( $C_7H_8$ ), জাইলিন ( $C_8H_{10}$ )

## জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

### ১। রসায়ন কাকে বলে ?

**উত্তর:** বিজ্ঞানের যে শাখায় পদার্থের গঠন, পদার্থের ধর্ম এবং পদার্থের পরিবর্তন নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে রসায়ন বলে।

### ২। প্রিজারভেটিভস কাকে বলে ?

**উত্তর:** খাদ্যকে দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করার জন্য যে সকল রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয় তাদের প্রিজারভেটিভস বলে।

### ৩। বিজ্ঞান কাকে বলে ?

**উত্তর:** পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও পদ্ধতিগতভাবে যে সুসংবদ্ধ জ্ঞান অর্জন হয় তাকেই বিজ্ঞান বলে।

### ৪। গবেষণাগার কাকে বলে ?

**উত্তর:** যেখানে বিজ্ঞানের বিভিন্ন পরীক্ষা-নিরীক্ষা এবং গবেষণা করা হয় তাকে গবেষণাগার বলে।

### ৫। প্রাকৃতিক বিজ্ঞান কাকে বলে ?

**উত্তর:** বিজ্ঞানের যে শাখায় যুক্তি দিয়ে পর্যবেক্ষণ করে বা পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রাকৃতিক কোনো বিষয় সম্পর্কে বোঝা বা তার ব্যাখ্যা দেওয়া হয় তাকে প্রাকৃতিক বিজ্ঞান বলে।

### ৬। কালি কাকে বলে ?

**উত্তর:** অতি অল্প বায়ুর উপস্থিতিতে কাঠ ও কয়লা পোড়ালে যে ক্ষতিকারক কার্বন কণা উৎপন্ন হয় তাকে কালি বলে।

### ৭। G H S এর পূর্ণরূপ কী ?

**উত্তর:** G H S এর পূর্ণরূপ হল Globally Harmonized System।

### ৮। মরিচা কী ?

[ চ. বো. '১৫ ]

**উত্তর:** বিশুদ্ধ লোহা, জলীয় বাষ্প ও বায়ুর অক্সিজেন রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে লোহার যে অক্সাইড গঠন করে থাকে তাকে মরিচা বলে।

### ৯। ট্রিফয়েল কী ?

**উত্তর:** আন্তর্জাতিক তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্নকে ট্রিফয়েল বলে। এটি সর্বপ্রথম 1946 সালে আমেরিকাতে ব্যবহার করা হয়।

### ১০। অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার তৃতীয় ধাপ কোনটি [আইডিআল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

**উত্তর:** অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার তৃতীয় ধাপ হলো প্রয়োজনীয় বস্তু ও পরীক্ষা প্রণালি নির্ধারণ।



১১। বিস্ফোরক পদার্থ কাকে বলে ?

[ বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া ]

উত্তর: যেসব দ্রব্য অস্থিত এবং নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে তাদেরকে বিস্ফোরক পদার্থ বলা হয়।

১২। হাইড্রোকার্বন কী ?

[ আওয়ার লেডী অফ ফাতেমা গার্লস হাইস্কুল, কুমিল্লা ]

উত্তর: কার্বন এবং হাইড্রোজেন এবং এদের জাতক সমূহ তেকে গঠিত যৌগই হাইড্রোকার্বন।

যেমন:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CCl}_3\text{NO}_2$

১৩। ব্রোঞ্জ কী ?

[ রাজশাহী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, রাজশাহী ]

উত্তর: কপার ও টিনের গলনে সৃষ্ট সংকর ধাতুই হলো ব্রোঞ্জ।

১৪। ট্রিফয়েল চিহ্নটি কত সালে প্রথম কোথায় ব্যবহৃত হয় ?

উত্তর: ট্রিফয়েল চিহ্নটি ১৯৪৬ সালে আমেরিকাতে প্রথম ব্যবহৃত হয়েছিল।

১৫। বিষাক্ত পদার্থ কাকে বলে ?

উত্তর: যেসব পদার্থ শরীরে লাগলে বা শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে শরীরে প্রবেশ করলে শরীরের নানা ধরনের ক্ষতি হয় তাকে বিষাক্ত পদার্থ বলে।

১৬। তেজস্ক্রিয় পদার্থ কাকে বলে ?

উত্তর: যেসব পদার্থ থেকে স্বতঃস্ফূর্তভাবে বিভিন্ন তেজস্ক্রিয় রশ্মি নির্গমন হয় তাকে তেজস্ক্রিয় পদার্থ বলে।

## অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

১। আম পাকলে হলুদ হয় কেন ?

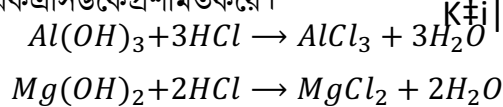
[ রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা ]

**উত্তর:** রং এক ধরনের রাসায়নিক পদার্থ। অধিকাংশ ফল পাকলে এর মধ্যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় হলুদ বর্ণধারী নতুন যৌগের সৃষ্টি হয়। এজন্য আম পাকলে হলুদ বর্ণ ধারণ করে।

২। এন্টাসিড পাকস্থলীর এসিডিটি সমস্যা সমাধানের জন্য ব্যবহার করা হয় কেন ?

[ রাজশাহী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, রাজশাহী ]

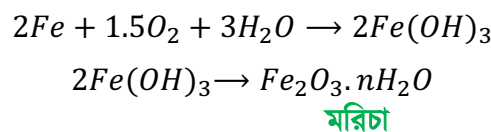
**উত্তর:** এন্টাসিডপাকস্থলীর এসিডিটি সমস্যাসমাধানের জন্য ব্যবহার করা হয়। কারণ, খাদ্যহজমকরতে পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড নিঃসৃত হয়। কোনো কারণে পাকস্থলীতে এই এসিডের পরিমাণ বেশি হয়ে গেলে তখন পেটে অস্বস্তি বোধ হয়। সাধারণভাবে এটিকে এসিডিটি বলে। তাই এই এসিডকে প্রশমিত করতে এন্টাসিড নামক ওষুধ খেতে হয়। এন্টাসিডে  $Al(OH)_3$  ও  $Mg(OH)_2$  থাকে। এরা পাকস্থলীর এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে। তাই পেটের অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিডকে প্রশমিত করে।



৩। লোহায় মরিচা পড়ে কেন ? ব্যাখ্যা কর।

[ গবর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাইস্কুল, ধানমন্ডি, ঢাকা ]

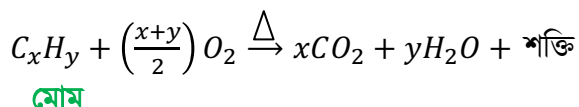
**উত্তর:** লোহায় মরিচা পড়ে। কারণ, লোহা শক্ত। লোহাকে দীর্ঘদিন মুক্ত অবস্থায় রেখে দিলে বাতাসের অক্সিজেন ও জলীয় বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে আর্দ্র ফেরিক অক্সাইড উৎপন্ন করে, যা মরিচা নামে পরিচিত। মরিচা ঝাঁঝরা জাতীয় পদার্থ হওয়ায় এর ভিতর দিয়ে বাতাসের অক্সিজেন এবং জলীয় বাষ্প ঢুকে লোহার পৃষ্ঠকে ক্রমাগত ক্ষয় করতে থাকে।



৪। মোমের জ্বলনে কি ধরনের পরিবর্তন ঘটে ? ব্যাখ্যা কর।

[ ঝিনাইদাহ ক্যাডেট কলেজ, ঝিনাইদাহ ]

**উত্তর:** মোমের প্রধান উপাদান বিভিন্ন হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ। মোমের দহন করলে তার কিছু অংশ ভৌত পরিবর্তনের মাধ্যমে গলে কঠিন অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় রূপান্তরিত হয় এবং ঠাণ্ডা হয়ে পুনরায় কঠিন অবস্থা প্রাপ্ত হয়। একই সাথে মোমের কিছু অংশ বায়ুর অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে নতুন পদার্থ সৃষ্টি হওয়ায় এটি একটি রাসায়নিক পরিবর্তন। কাজেই মোম দহনের সময় ভৌত ও রাসায়নিক উভয় পরিবর্তন সংঘটিত হয়।



৫। কীভাবে Chemistry শব্দের উৎপত্তি হয় ?

**উত্তর:** মধ্যযুগীয় আরবের রসায়ন চর্চাকে আলকেমি (Alchemy) বলা হতো। আলকেমি শব্দটি এসেছে আরবি আল-কিমিয়া থেকে। আল-কিমিয়া শব্দটি আবার এসেছে কিমি (Chemi) শব্দ থেকে। এই Chemi শব্দ থেকেই Chemistry শব্দের উৎপত্তি।

৬। ভিনেগার কীভাবে আচারকে সংরক্ষণ করে ?

**উত্তর:** আচারসংরক্ষনের জন্য ভিনেগার বাসিরকা ব্যবহার করা হয়। আচারপচেয়াওয়ার জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়া। ভিনেগারের ইথানয়িক এসিডের  $H^+$  আয়ন ব্যাকটেরিয়ার প্রোটিন ও ফ্যাটকে আর্দবিপ্লোষিত করে। ফলে ব্যাকটেরিয়া মারা যায়। এতে করে আচারপচনের হাত থেকে রক্ষা পায়।

৭। ল্যাবরেটরিতে বিশেষ পোশাক পরিধান করতে হয় কেন ?

**উত্তর:** ল্যাবরেটরিতে দুর্ঘটনা এড়াতে বিশেষ পোশাক পরিধান করতে হয়। ল্যাবরেটরিতে যে সকল রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে কাজ করা হয় সেগুলো অত্যন্ত বিপজ্জনক। এজন্য ল্যাবরেটরিতে ঢিলে-ঢালা পোশাক পরা উচিত নয়। এ সময় রাসায়নিক পদার্থ থেকে কাপড় ও শরীরকে রক্ষা করতে অ্যাপ্রোন পরা উচিত। তাছাড়া খালি হাতে কোনো রাসায়নিক পদার্থ ধরা উচিত নয়। এজন্য সব সময় হ্যান্ডগ্লাভস পরে থাকা উচিত।

৮। পরীক্ষাগারে মাস্ক ব্যবহার করা হয় কেন ?

**উত্তর:** পরীক্ষাগারে কোনো কোনো পরীক্ষায় মারাত্মক বিষাক্ত ও দূর্গন্ধযুক্ত গ্যাস নির্গত হয়। এসব নির্গত গ্যাসের প্রভাবে চোখে পানি আসা, মাথা ব্যথা করা, বমি আসা, শ্বাসকষ্ট হওয়া এমনকি শিক্ষার্থী জ্ঞান পর্যন্ত হারিয়ে ফেলতে পারে। মাস্ক ব্যবহারের ফলে এরূপ দুর্ঘটনা ঘটানোর সম্ভাবনা যথেষ্ট কমে যায়।

### ৯। ল্যাবরেটরিতে নিরাপদ চশমা বা গগলস পরার প্রয়োজনীয়তা কী ?

**উত্তর:** চোখ মানুষের অমূল্য সম্পদ। ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন রাসায়নিক উপাদানকে বার্নারে তাপ দেওয়ার প্রয়োজন পড়ে। এ সময় নিজের বা অন্যের অসাবধানতার কারণে বিভিন্ন ক্ষতিকারক রাসায়নিক উপাদান এমনকি তীব্র এসিড বা ক্ষার ছিটকে গিয়ে চোখে মুখে পড়তে পারে। এতে চোখ চিরদিনের জন্য অন্ধ হয়ে যেতে পারে। চোখে সেফটি গ্লাস বা গগলস পরা থাকলে এরূপ দুর্ঘটনার হাত থেকে অনেকটাই রক্ষা পাওয়া যায়।

### ১০। প্রত্যেকের রসায়ন সম্পর্কে জ্ঞান থাকা জরুরি কেন ?

**উত্তর:** ভালো থাকার জন্য রাসায়নিক পদার্থের পরিমিত ব্যবহার অত্যন্ত জরুরি। তা একমাত্র রসায়ন সম্পর্কে সুস্পষ্ট জ্ঞানই নিশ্চিত করতে পারে। অপরদিকে, রসায়ন পাঠের মাধ্যমে রাসায়নিক পদার্থের বিভিন্ন ক্ষতিকারক দিক ও ঝুঁকি সম্পর্কে জ্ঞানার্জন সম্ভব, যা আমাদেরকে সচেতন নাগরিক হিসেবে গড়ে তুলতে পারে। এর ফলে প্রত্যেকের রসায়ন সম্পর্কে জ্ঞান থাকা জরুরি।

### ১১। ফল পাকলে মিষ্টি হয় কেন ?

**উত্তর:** পাকা ফলে চিনি থাকে তাই ফল মিষ্টি লাগে। কাঁচা ফলে জৈব এসিড থাকে। পাকা ফলে জৈব এসিড চিনিতে পরিবর্তিত হয়। ফলের প্রধান উপাদান স্টার্চ। স্টার্চ মিষ্টি নয়। ফল পাকলে স্টার্চও চিনিতে পরিণত হয়। তাই পাকা ফল সাধারণত খেতে মিষ্টি লাগে।

### ১২। কাঁচা ফল টক হয় কেন ?

**উত্তর:** কাঁচা ফলে চিনি থাকে না। কাঁচা ফলে বিভিন্ন প্রকার জৈব এসিড যেমন- ম্যালিক এসিড, সালসিনিক এসিড এবং কোনো কোনো ফলে সামান্য পরিমাণে অজৈব এসিডও পাওয়া যায়। কাঁচা ফলে pH মান কম থাকে। তাই কাঁচা ফল টক হয়।

### ১৩। কীভাবে আমরা জ্বালানির অপচয় রোধ করতে পারি ?

**উত্তর:** জ্বালানির অপচয় রোধে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাসমূহ-

১. রান্নাবান্না শেষে চুলা বন্ধ করে রাখা।
২. গ্যাসের চুলার উপর কাপড়-চোপড় শুকানো বন্ধ করা।
৩. পথের মধ্যে থামতে হলে গাড়ির ইঞ্জিন বন্ধ করে রাখা।
৪. যানবাহনের ইঞ্জিন ত্রুটিমুক্ত রাখা।
৫. ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়া।

## অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১। প্রক্রিয়াজাত খাদ্য বেশি সময় ধরে সংরক্ষণে নিচের কোন পদার্থটি ব্যবহৃত হয়?

✓ (ক) প্রিজারভেটিভস

(খ) ভিনেগার

(গ) ইথিলিন

(ঘ) অ্যাসিটিলিন

২। নিচের কোনটি অজৈব যৌগ?

✓ (ক) পানি

(খ) শ্বেতসার

(গ) আমিষ

(ঘ) চর্বি

৩। একটি সিলিন্ডারে ক্লোরিন গ্যাস আছে। সিলিন্ডারটির গায়ে তুমি কোণ সাংকেতিক চিহ্ন যুক্ত করবে?

(ক)



(খ)



(ঘ)



৪। চিত্রটি থেকে বোঝা যায়-



i. একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া

ii. এতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়

iii. এটি একটি দহন বিক্রিয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) ii ও iii

(গ) i ও iii



i, ii ও iii

## অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### □ জেনে রাখ :

ভারতবর্ষে প্রায় ৫০০০ বছর পূর্বেই কাপড়কে আকর্ষণীয় করে তুলতে রঙের ব্যবহার শুরু হয়েছিল।

- খ্রিঃপূর্ব ২৬০০ বছর পূর্বে মিশরীয়রা স্বর্ণ আহরণ করে।
- প্রাচীন ও মধ্যযুগীয় রসায়ন চর্চা ‘আল-কেমি’ (Alchemy) নামে পরিচিত।
- আল-কেমি শব্দটি আরবি ‘আল-কিমিয়া’ থেকে উদ্ভূত, যা দিয়ে মিশরীয় সভ্যতাকে বুঝানো হতো।
- কার্বন যৌগের দহন এক ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া। এর ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস, জলীয়বাষ্প ও তাপের উৎপাদন হয়।
- আম পেকে হলুদ বর্ণ ধারণ করা একটি জীবরাসায়নিক প্রক্রিয়া।
- মরিচা হলো লোহার অক্সাইড যা জলীয় বাষ্পের উপস্থিতিতে বায়ুর অক্সিজেনের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়।

### ■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

## ১.১ রসায়ন পরিচিতি

১। জীবনের জন্য বিজ্ঞান বলা হয় কাকে?

(জ্ঞান)

(ক) গণিত

(খ) ভূগোল

(গ) জীববিজ্ঞান

(ঘ) রসায়ন

২। মরিচার সংকেত কোনটি?

(অনুধাবন)

(ক)  $Fe_2O_3$

(খ)  $Fe_3O_4$

(গ)  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$

(ঘ)  $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$

৩। ভারতবর্ষে কাপড়কে আকর্ষণীয় করে তুলতে রঙের ব্যবহার কখন শুরু হয়েছিল?

(জ্ঞান)

(ক) প্রায় ২০০০ বছর পূর্বে

(খ) প্রায় ৫০০০ বছর পূর্বে

(গ) প্রায় ৬০০০ বছর পূর্বে

(ঘ) প্রায় ৭০০০ বছর পূর্বে

৪। মিশরীয়রা স্বর্ণ আহরণ করে খ্রিষ্টপূর্ব কত বছর আগে?

(জ্ঞান)

(ক) ২৩০০

(খ) ২৪০০

(গ) ২৫০০

(ঘ) ২৬০০

৫। মিশরীয়রা প্রকৃতি থেকে কী আহরণ করত?

(জ্ঞান)

(ক) রৌপ্য

(খ) সিসা

✓ স্বর্ণ

(ঘ) লৌহ

৬। 'আল-কেমি' শব্দটি কোন ভাষা থেকে এসেছে?

(জ্ঞান)

(ক) ইংরেজী

✓ আরবি

(গ) গ্রিক

(ঘ) ল্যাটিন

৭। সভ্যতার শুরু থেকে আজ পর্যন্ত কোন ধাতব খনিজটি অভিজাত ও মূল্যবান হিসেবে সমাদৃত হয়ে আসছে?

(জ্ঞান)

(ক) হীরা

(খ) রৌপ্য

(গ) ক্যাডমিয়াম

✓ স্বর্ণ

৮। মরিচা প্রকৃতপক্ষে কী?

(অনুধাবন)

(ক) লোহার হাইড্রক্সাইড

✓ লোহার অক্সাইড

(গ) মোমের আস্তরণ

(ঘ) কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগ

৯। রসায়নের আলোচনার সাথে অমিল প্রকাশ করে কোনটি?

(উচ্চতর দক্ষতা)

(ক) বৃদ্ধি

(খ) রূপান্তর

✓ জনন

(ঘ) উৎপাদন

১০। পুরাতন সভ্যতায় খনিজ থেকে মূল্যবান ধাতু আহরণে কী ব্যবহৃত হতো?

(অনুধাবন)

✓ রসায়ন প্রযুক্তি

(খ) শিল্প প্রযুক্তি

(গ) জৈব প্রযুক্তি

(ঘ) লৌহ প্রযুক্তি

১১। মরিচা কী?

(অনুধাবন)

✓ লোহা, অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্প সৃষ্ট যৌগ

(খ) লোহা, নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন সমন্বিত যৌগ

(গ) লোহা ও অক্সিজেন সমন্বিত যৌগ

(ঘ) লোহা ও পানির সমন্বিত যৌগ

১২। লোহায় মরিচা ধরা মূলত কী?

(অনুধাবন)

(ক) এক ধরনের মিশ্রণ

(খ) ভৌত পরিবর্তন

✓ রাসায়নিক পরিবর্তন

(ঘ) জৈবিক পরিবর্তন

১৩। লোহায় মরিচা ধরতে কোনটির ভূমিকা নেই?

(অনুধাবন)

(ক) লোহা

(খ) অক্সিজেন

(গ) জলীয় বাষ্প

 (ঘ) নিষ্ক্রিয় গ্যাস

১৪। মোম +  $O_2 \rightarrow A + H_2O$  + তাপ + আলো ; বিক্রিয়াটিতে উৎপন্ন A যৌগ কোনটি? (প্রয়োগ)

(ক)  $CH_4$

 (খ)  $CO_2$

(গ) CO

(ঘ)  $C_6H_{12}O_6$

১৫। কোনটি কার্বনঘটিত যৌগ?

(অনুধাবন)

(ক) চুনাপাথর

 (খ) কেরোসিন

(গ) লবণ

(ঘ) চুন

১৬। মোম মূলত কী?

(অনুধাবন)

(ক) কার্বন ও লোহার যৌগ


 (খ) কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগ

(গ) কার্বন ও অক্সিজেনের যৌগ

(ঘ) কার্বন ও জলীয় বাষ্পের যৌগ

১৭। আগুন জ্বালানোর অর্থ কী?

(অনুধাবন)

 (ক) কার্বন যৌগের দহন

(খ) নাইট্রোজেন যৌগের দহন

(গ) লৌহ যৌগের দহন

(ঘ) ফসফরাস যৌগের দহন

১৮। 'আল-কেমি' শব্দটি দিয়ে প্রাচীন ও মধ্যযুগে কী বোঝানো হতো?

(জ্ঞান)

 (ক) মিশরীয় সভ্যতা

(খ) রসায়ন চর্চা

(গ) স্বর্ণ আহরণ

(ঘ) রাসায়নিক বিশ্লেষণ

১৯। প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান কী?

(জ্ঞান)

(ক) অক্সিজেন

 (খ) মিথেন

(গ) কার্বন ডাইঅক্সাইড

(ঘ) নাইট্রোজেন




২০। বাড়িতে প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ানোর সময় কী উৎপন্ন হয়?

(প্রয়োগ)

(ক) CaO ও H<sub>2</sub>O

(খ) MgO ও তাপ

 (গ) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ও তাপ

(ঘ) NO<sub>2</sub> ও তাপ

২১। কাঁচা আম পেকে হলুদ বর্ণ ধারণ করার কারণ কোনটি?

(উচ্চতর দক্ষতা)

(ক) সূর্যের আলো


(খ) শর্করার সেলুলোজে রূপান্তর

 (গ) জীবরাসায়নিক প্রক্রিয়া

(ঘ) জটিল রাসায়নিক প্রক্রিয়ায়

২২। কাঠ, কেরোসিন বা মোমে আগুন জ্বালালে কী উৎপন্ন হয়?

(অনুধাবন)

 (ক) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ও তাপ

(খ) H<sub>2</sub>O, তাপ ও আলো

(গ) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ও আলো

(ঘ) C, N<sub>2</sub> ও তাপ

২৩। আমের বর্ণ হলুদে রূপান্তর-এ পরিবর্তনের মধ্যে কোনটির উপস্থিতি লক্ষণীয়?

(অনুধাবন)

(ক) গণিত

(খ) পদার্থবিজ্ঞান

(গ) ভূতত্ত্ববিজ্ঞান

 (ঘ) রসায়ন

২৪। রান্নার মাধ্যমে খাবারের স্বাদের ভিন্নতা আনয়নের প্রক্রিয়া কোন বিজ্ঞানের আলোচিত বিষয়? (প্রয়োগ)

(ক) পদার্থবিজ্ঞান

(খ) গার্হস্থ্যবিজ্ঞান

 (গ) রসায়ন

(ঘ) খাদ্যবিজ্ঞান

■ **বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

২৫। কাঁচা ফলের বর্ণ হলুদে রূপান্তর বলতে বোঝায়-

(প্রয়োগ)

i. এসিডের শর্করায় রূপান্তর

ii. জীব রাসায়নিক প্রক্রিয়া সংঘটন

iii. হলুদ বর্ণধারী নতুন যৌগের সৃষ্টি

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

 (গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

২৬। মোম জ্বালালে উৎপন্ন হয়-

(উচ্চতর দক্ষতা)

- i. কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ও জলীয়বাষ্প
- ii. আলো ও তাপ
- iii. শব্দ ও স্ফুলিঙ্গ

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i



i ও ii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

২৭। রসায়নের উপস্থিতি লক্ষ করা যায়-

(অনুধাবন)

- i. আম পেকে হলুদ বর্ণ ধারণ
- ii. লোহায় মরিচা ধরা
- iii. মোমে আগুন জ্বালানো

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



i, ii ও iii

### ■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র দেখ এবং ২৮ ও ২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র-১ : রসায়নগার



চিত্র-২ : শিল্পকারখানা

২৮। ১ নং চিত্রটি কোন সময়ের?

(প্রয়োগ)

(ক) আদি যুগের



প্রাচীন যুগের

(গ) আধুনিক যুগের

(ঘ) বর্তমান যুগের

২৯। ২ নং চিত্রটি -

(অনুধাবন)

- i. আধুনিককালের
  - ii. ব্যবহারে ঝুঁকি নেই
  - iii. রাসায়নিক দ্রব্যাদি উৎপাদিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i

(খ) i ও ii



i ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৩০ ও ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

লোহা জাতীয় পদার্থ উন্মুক্ত স্থানে ফেলে রাখলে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় এর ওপর লালচে বর্ণের আস্তরণ পড়ে।  
এই আস্তরণের সাধারণ নাম মরিচা।

৩০। এই লালচে বর্ণের আস্তরণ পড়া কোন ধরনের পরিবর্তন?

(অনুধাবন)



রাসায়নিক পরিবর্তন

(খ) ভৌত পরিবর্তন

(গ) জৈবিক পরিবর্তন

(ঘ) সাময়িক পরিবর্তন

৩১। উক্ত পরিবর্তনটি ঘটে -

(প্রয়োগ)

- i. জলীয় বাষ্পের উপস্থিতিতে
- ii. নতুন যৌগের সৃষ্টির মাধ্যমে
- iii. কার্বন যৌগ দহনের মাধ্যমে

নিচের কোনটি সঠিক?



i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

## ১.২ রসায়নের পরিধি

### □ জেনে রাখ :

- বিশুদ্ধ পানি হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু দ্বারা গঠিত। খাবারের পানিতে অন্যান্য খনিজ লবণও থাকে।
- শ্বতসার, আমিষ, চর্বি সবই জৈব যৌগ এবং বিভিন্ন খনিজ পদার্থ।
- উদ্ভিদ (সালোকসংশ্লেষণ) ও প্রাণী বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে খাদ্য উৎপাদন ও সঞ্চয় করে।
- রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে বিভিন্ন যৌগ থেকে তৈরি কৃত্রিম তন্তু বা প্রাকৃতিক তন্তু-এর সাথে রঞ্জকের সমন্বয়ে টেক্সটাইল ফেব্রিকস শিল্পে পোশাক তৈরি করা হয়।
- সার-অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন, ফসফরাস এবং বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগের সমন্বয়ে তৈরি।
- রাসায়নিক পদ্ধতি ব্যবহার করে আকরিক থেকে ধাতব পদার্থ আহরিত হয়।

### ■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩২। রাসায়নিক সার উদ্ভিদের পুষ্টি কোথায় প্রদান করে?

(জ্ঞান)

(ক) বাতাসে

(খ) পাতায়

✓ (গ) মাটিতে

(ঘ) পানিতে

৩৩। আকরিক থেকে কী আহরিত হয়?

(জ্ঞান)

✓ (ক) ধাতব পদার্থ

(খ) অধাতব পদার্থ

(গ) রাসায়নিক পদার্থ

(ঘ) জৈব পদার্থ

৩৪। রসায়নের চর্চা বলতে কী বোঝায়?

(অনুধাবন)

✓ (ক) সময়ের সাথে ক্রমবর্ধমান

(খ) অতীত ও ভবিষ্যতের সেতুবন্ধন

(গ) প্রাচীন ও বর্তমান সভ্যতার যোগসূত্র

(ঘ) সময়ের সাথে পরিবর্তনশীল

৩৫। রসায়ন সর্বদা কোন কাজে নিয়োজিত?

(অনুধাবন)

(ক) ভবিষ্যত নির্মাণে

✓ (ক) মানুষের সেবায়

(গ) প্রযুক্তি বিকাশে

(ঘ) ব্যবহার্য জিনিস আবিষ্কারে

৩৬। নিঃশ্বাসে গৃহীত বায়ুর কোন উপাদানটি আমাদের শারীরবৃত্তীয় কাজে ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)

☒ (ক) অক্সিজেন

(খ) নাইট্রোজেন

(গ) কার্বন ডাইঅক্সাইড

(ঘ) আর্গন

৩৭। রাসায়নিক সারের প্রধান কাজ কী? (অনুধাবন)

☒ (ক) উদ্ভিদ দেহের পুষ্টিসাধন

(খ) জমির উর্বরতা বৃদ্ধি

(গ) উদ্ভিদ দেহের শক্তির যোগান

(ঘ) উদ্ভিদের রোগজীবানু বিনষ্টকরণ

৩৮। রাসায়নিক সারের প্রধান উপাদানগুলো কী কী? (জ্ঞান)

(ক) অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও কার্বন

☒ (খ) কার্বন, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন ও ফসফরাস

(গ) অক্সিজেন, হাইড্রোজেন ও কার্বন

(ঘ) কার্বন, ফসফরাস, সালফার ও অক্সিজেন

৩৯। উদ্ভিদে খাদ্য সঞ্চিত হয় কোন প্রক্রিয়ায়? (জ্ঞান)

☒ (ক) সালোকসংশ্লেষণ

(খ) শ্বসন

(গ) অভিস্রবণ

(ঘ) ব্যাপন

৪০। কোন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ সকল প্রাণীর জন্য খাদ্য উৎপাদন করে? (জ্ঞান)

☒ (ক) শ্বসন

(খ) প্রস্বেদন

(গ) সালোকসংশ্লেষণ

(ঘ) অভিস্রবণ

৪১। শ্বতসার, আমিষ ও চর্বি জাতীয় খাদ্যের উপাদান কোন ধরনের যৌগ? (জ্ঞান)

(ক) খনিজ পদার্থ

(খ) অজৈব যৌগ

☒ (ক) জৈব যৌগ

(ঘ) রাসায়নিক পদার্থ

৪২। খাবার খেলে আমাদের শরীরে কোন প্রক্রিয়া ঘটে? (জ্ঞান)

(ক) জৈবিক

(খ) রাসায়নিক

(গ) ভৌত

☒ (ক) বিপাক

৪৩। পানীয়জলের উপাদানগুলো কী কী?

(অনুধাবন)

(ক) হাইড্রোজেন ও কার্বন

(খ) হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন



হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও খনিজ লবণ

(ঘ) অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও খনিজ লবণ

৪৪। পেট্রোলিয়ামের দহন কোন ধরনের প্রক্রিয়া?

(অনুধাবন)



রাসায়নিক

(খ) জৈবিক

(গ) ভৌত

(ঘ) অস্থায়ী

৪৫। কোন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ শ্বতসার উৎপন্ন করে?

(অনুধাবন)

(ক) জারণ

(খ) বিশ্লেষণ



সালোকসংশ্লেষণ

(ঘ) ক্লোরোফিল সংশ্লেষণ

৪৬। তন্তুর সাথে রঞ্জকের সমন্বয়ে কী তৈরি করা হয়?

(প্রয়োগ)

(ক) সুতা



পোশাক

(গ) রং

(ঘ) সিগমেন্ট

৪৭। বিভিন্ন যৌগ ও তন্তুর সমন্বয়ে নিচের কোনটি তৈরি করা যায়?

(অনুধাবন)

(ক) সাবান ও ডিটারজেন্ট

(খ) প্লাস্টিক ও রাবার

(গ) জৈব ও অজৈব সার



শার্ট ও প্যান্ট

৪৮। রাসায়নিক সারের উপাদানের সাথে অম্ল প্রকাশ করে কোনটি?

(অনুধাবন)

(ক) কার্বন

(খ) নাইট্রোজেন



নিকেল

(ঘ) ফসফরাস

৪৯। প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সমগ্র প্রাণীকূলের খাদ্যের যোগানদাতা-

(প্রয়োগ)



উদ্ভিদ

(খ) সূর্য

(গ) বাস্তুতন্ত্র

(ঘ) প্রাণীকূল

৫০। কোনটি সময়ের সাথে ক্রমবর্ধমান?

(জ্ঞান)

(ক) রসায়নের পরিধি

☒ (খ) রসায়নের চর্চা

(গ) রসায়নের নীতি

(ঘ) রসায়নের তত্ত্ব

৫১। প্রস্থানে গৃহীত বায়ুর প্রধান উপাদান কোনটি?

(জ্ঞান)

☒ (ক) অক্সিজেন

(খ) নাইট্রোজেন

(গ) সালফার

(ঘ) কার্বন

৫২। কোন পানি শুধুমাত্র হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু দ্বারা গঠিত?

(অনুধাবন)

☒ (ক) বিশুদ্ধ পানি

(খ) অবিশুদ্ধ পানি

(গ) খাবার পানি

(ঘ) দূষিত পানি

■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৩। মোটরসাইকেল চলার শক্তি অর্জন করে -

(উচ্চতর দক্ষতা)

i. পেট্রোলিয়াম দহনের মাধ্যমে

ii. বিভিন্ন ধাতুর ক্রিয়ার মাধ্যমে

iii. বাতাসের অক্সিজেন থেকে

নিচের কোনটি সঠিক?

☒ (ক) i

(খ) ii

(গ) i ও ii

(ঘ) ii ও iii

৫৪। শিল্প-কারখানায় বিভিন্ন পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তনের মাধ্যমে তৈরি করা হয়-

(প্রয়োগ)

i. কাগজ, কলম ও পেন্সিল

ii. ব্রাশ, চিরুনি ও পেস্ট

iii. সুতা, বস্ত্র ও পোশাক

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

☒ (ঘ) i, ii ও iii

৫৫। পানির উৎস হলো-

(অনুধাবন)

- i. নদীনালা ও খালবিল
  - ii. বৃষ্টি ও ঝরনা
  - iii. ভূগর্ভ
- নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i

(খ) i ও ii

(গ) ii ও iii

 (ঘ) i, ii ও iii

৫৬। টেক্সটাইল ফেব্রিকস শিল্পে পোশাক তৈরি করা হয়-

(প্রয়োগ)

- i. কৃত্রিম বা প্রাকৃতিক তন্তু থেকে
  - ii. বিভিন্ন রঞ্জক সামগ্রীর সাহায্যে
  - iii. কার্বনঘটিত বিভিন্ন যৌগ নিয়ে
- নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i

(খ) i ও ii

(গ) iii

(ঘ) i, ii ও iii

৫৭। ধাতব পদার্থ আহরিত হয়-

(অনুধাবন)

- i. আকরিক থেকে
  - ii. রাসায়নিক পদ্ধতিতে
  - iii. বিপাক প্রক্রিয়ায়
- নিচের কোনটি সঠিক?

 (ক) i

(খ) i ও ii

(গ) iii

(ঘ) i, ii ও iii



৫৮। সারের উপাদান-

(অনুধাবন)

- i. জৈব যৌগ ও তন্তু
- ii. অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও কার্বন
- iii. বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগ

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) ii

(খ) i ও ii



ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৫৯ ও ৬০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

মানুষের চাহিদা যেমনঃ অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান, শিক্ষা ও চিকিৎসা যোগানে বিজ্ঞানের একটি শাখা সার্বক্ষণিকভাবে নিয়োজিত।

৫৯। বিজ্ঞানের উক্ত শাখাটিকে কী বলা হয়?

(অনুধাবন)



জীবনের জন্য বিজ্ঞান

(খ) তথ্যপ্রযুক্তির জন্য বিজ্ঞান

(গ) চাহিদার জন্য বিজ্ঞান

(ঘ) উন্নয়নের জন্য বিজ্ঞান

৬০। বিজ্ঞানের এই শাখার বিস্তৃতি-

(উচ্চতর দক্ষতা)

- i. জন্মের সময় থেকে মৃত্যুর পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত
- ii. পদার্থের পরিবর্তন সংক্রান্ত যাবতীয় বিষয়াদি
- iii. কার্বনঘটিত সকল জৈব যৌগ

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৬১ ও ৬২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

নবম শ্রণির রাতুল তার মাকে জানাল, শ্বেতসার, আমিষ, চর্বি ইত্যাদির সমন্বয়ে সুষম খাবার তৈরি হয়।

৬১। উদ্ভীপকে প্রদত্ত খাদ্য উপাদানগুলোকে কী বলা হয়?

(প্রয়োগ)



(ক) জৈব যৌগ

(খ) অজৈব যৌগ

(গ) বিপাকীয় পদার্থ

(ঘ) খনিজ পদার্থ

৬২। প্রদত্ত খাবার খেলে আমাদের শরীরে-

(উচ্চতর দক্ষতা)

i. বিপাক প্রক্রিয়া ঘটে

ii. শক্তি উৎপন্ন হয়

iii. বৃদ্ধি ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



i, ii ও iii

## ১.৩ রসায়নের সাথে বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখার সম্পর্ক

### □ জেনে রাখ :

- উদ্ভিদ ‘সালোকসংশ্লেষণ’ (photosynthesis) নামক জীব-রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিভিন্ন উপায়ে আমাদের খাদ্য সংগ্ৰহ করে।
- জীবের দেহ বিভিন্ন জটিল অণু যেমন-প্রোটিন, চর্বি, ক্যালসিয়ামের যৌগ, ডিএনএ (DNA) প্রভৃতি দ্বারা গঠিত।
- তেল, গ্যাস, কয়লা পুড়িয়ে অর্থাৎ রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে উৎপাদিত তাপ থেকে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা হয় এবং তা ধাতব তারের (যেমন-তামা) ইলেকট্রন প্রবাহের মাধ্যমে সরবরাহ করা হয়।
- গণিত ব্যতীত রসায়ন বিজ্ঞানের তত্ত্ব প্রদান করা বা তত্ত্বীয় জ্ঞানার্জন অসম্ভব। রসায়নে হিসাব-নিকাশ, সূত্র প্রদান ও গাণিতিক সম্পর্ক সবই গণিত।
- রসায়নের বিভিন্ন পরীক্ষণ যন্ত্র-নির্ভর। এসব যন্ত্রের মূলনীতি বা পরীক্ষণ মূলনীতি পদার্থবিজ্ঞানের উপর ভিত্তি করেই প্রতিষ্ঠিত।

## ■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৩। বিজ্ঞানের কোন শাখায় কম্পিউটার নিয়ে আলোচিত হয়?

(জ্ঞান)

(ক) রসায়ন



(খ) পদার্থ

(গ) জীব

(ঘ) উদ্ভিদ

৬৪। কোন ধাতুটি সাধারণত বৈদ্যুতিক তারে ব্যবহার করা হয়?

(অনুধাবন)

(ক) Zn

(খ) Pt



(ক) Cu

(ঘ) Ag

৬৫। রসায়নের হিসাব-নিকাশের সূত্র প্রদান করে কোনটি?

(অনুধাবন)

(ক) পদার্থবিজ্ঞান

(খ) জীববিজ্ঞান

(গ) কম্পিউটারবিজ্ঞান



(ঘ) গণিত

৬৬। সমগ্র প্রাণীকুলের খাদ্যের যোগানদাতা হিসেবে কোনটি বিবেচিত হয়?

(জ্ঞান)



(ক) উদ্ভিদ

(খ) মৎস্য

(গ) প্রকৃতি

(ঘ) পানি

৬৭। প্রকৃতির কোন খনিজ উপাদানটি ইতোমধ্যেই কম্পিউটার ও বিভিন্ন ইলেকট্রনিক্স তৈরিতে মজুদের চেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়েছে?

(জ্ঞান)

(ক) রূপা

(খ) লোহা



(ক) তামা

(ঘ) কার্বন

৬৮। কোন ধাতু ইলেকট্রন প্রবাহের জন্য ব্যবহৃত হয়?

(অনুধাবন)

(ক) লোহা

(খ) দস্তা



(ক) তামা

(ঘ) কোবাল্ট

৬৯। উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃত্যুর পর এদের দেহাবশেষে ভাঙন হয় কীভাবে? (অনুধাবন)

- (ক) অক্সিজেনের উপস্থিতিতে (খ) বিপাক প্রক্রিয়ায়  
(গ) রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় (ঘ) অনুজীব প্রক্রিয়ায়

৭০। কোয়ান্টাম মেকানিকসের সাহায্যে কোনটি ব্যাখ্যা করা যায়? (অনুধাবন)

- (ক) অনুর গঠন (খ) পরমানুর গঠন  
(গ) পরমানুর ধর্ম (ঘ) ইলেকট্রনের ধর্ম

৭১। কম্পিউটার ও ইলেকট্রনীয় সামগ্রীর কাঠামো প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয় কোনটি? (অনুধাবন)

- (ক) পলিমার বস্তু (খ) তামা  
(গ) স্টেইনলেস স্টিল (ঘ) সিলিকন

৭২। ওজোনস্তর ক্ষয়কারী গ্যাসসমূহ চিহ্নিতকরণ কোন বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু? (জ্ঞান)

- (ক) পদার্থবিজ্ঞান (খ) বায়ুমন্ডলীয় বিজ্ঞান  
(গ) জীববিজ্ঞান (ঘ) পরিবেশ বিজ্ঞান

৭৩। ধাতব বা অধাতব পদার্থ ব্যবহারের পর পুনর্ব্যবহার করার প্রক্রিয়া বিজ্ঞানের কোন শাখায় আলোচিত হয়? (অনুধাবন)

- (ক) পদার্থবিজ্ঞান (খ) জীববিজ্ঞান  
(গ) রসায়নবিজ্ঞান (ঘ) কম্পিউটার বিজ্ঞান

৭৪। প্রোটিন, চর্বি, ক্যালসিয়াম যৌগ, DNA প্রভৃতি দ্বারা কী গঠিত হয়? (প্রয়োগ)

- (ক) জীবদেহ (খ) কম্পিউটারের মস্তিষ্ক  
(গ) প্রাণশক্তি (ঘ) জড়বস্তু

৭৫। রসায়নের বিভিন্ন পরীক্ষণ যন্ত্রনির্ভর। এসব যন্ত্রের মূলনীতি বিজ্ঞানের কোন শাখার ওপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত? (প্রয়োগ)

- (ক) গণিত (খ) পদার্থবিজ্ঞান  
(গ) জীববিজ্ঞান (ঘ) পরিবেশবিজ্ঞান

৭৬। কম্পিউটার ও ইলেকট্রনিক্স এর ক্ষুদ্রাংশ তৈরিতে কী কাজে লাগানো হয়? (উচ্চতর দক্ষতা)

- (ক) পদার্থের রাসায়নিক ধর্ম (খ) পদার্থের ধাতব ধর্ম  
(গ) পদার্থের ধাতব ধর্ম (ঘ) পদার্থের অধাতব ধর্ম

### ■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৭। উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃত্যুর পর দেহাবশেষ ভাঙন হয়- (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. নানা অনুজীব প্রক্রিয়ায়  
ii. ভূগর্ভের তাপ ও চাপের প্রভাবে  
iii. পচনের মাধ্যমে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৭৮। জীবদেহের অণু গঠিত হয়- (অনুধাবন)

- i. প্রোটিন ও চর্বি দ্বারা  
ii. ক্যালসিয়ামের যৌগ ও DNA দ্বারা  
iii. অনুজীবের বংশবৃদ্ধি দ্বারা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৭৯। বায়ুমণ্ডলীয় বিজ্ঞানে আলোচ্য বিষয়- (অনুধাবন)

- i. ওজোনস্তর  
ii. ওজোনস্তর ক্ষয়কারী গ্যাস  
iii. অনুজীব প্রক্রিয়া  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৮০। ইলেকট্রনিক্স সামগ্রি নষ্ট হয়ে গেলে-

(উচ্চতর দক্ষতা)

- i. পরিবেশের ক্ষতি করে
- ii. তামা পুনরুদ্ধার ও পুনর্ব্যবহার জুরুরি
- iii. মাটির সাথে মিশে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i



i ও ii

(গ) i ও iii

(ঘ) ii ও iii

৮১। বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য অপরিহার্য কাঁচামাল তেল, গ্যাস ও কয়লার দহন প্রক্রিয়ায়-

(অনুধাবন)

- i. তাপ উৎপন্ন হয়
- ii. শক্তি অপচয় হয়
- iii. রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii



i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

৮২। রসায়ন ও জীববিজ্ঞানের পারস্পরিক সম্পর্কের প্রকাশ-

(উচ্চতর দক্ষতা)

- i. উদ্ভিদের খাদ্য উৎপাদন প্রক্রিয়া
- ii. জীবের জন্ম ও বৃদ্ধি
- iii. উদ্ভিদ ও প্রাণীর বিপাক প্রক্রিয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



i, ii ও iii

## ■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১০০ ও ১০১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রসায়নের অনেক বিষয়ের ব্যাখ্যা প্রদান অন্য বিজ্ঞানের সাহায্য নিয়ে করা হয়।

৮৩। রসায়নের বিষয়বস্তুর ব্যাখ্যা প্রদানে হিসাব-নিকাশে কোন বিজ্ঞানের সাহায্য নেওয়া হয়? (প্রয়োগ)

(ক) জীববিজ্ঞান

(খ) পদার্থবিজ্ঞান



গণিত

(ঘ) পরিবেশবিজ্ঞান

৮৪। ক সারির সাথে খ সারির মিল কর :

(উচ্চতর দক্ষতা)

ক	খ
১. প্রোটিন, চর্বি, DNA, RNA আলোচনায় রসায়নের সাহায্য নিতে হয়	i. জীববিজ্ঞান
২. রসায়নের বিভিন্ন পরীক্ষণের মূলনীতি যে বিজ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত	ii. পদার্থবিজ্ঞান
৩. ওজোনস্তর ক্ষয়কারী গ্যাসসমূহ চিহ্নিতকরণে রসায়নকে সাহায্য নিতে হয়	iii. বায়ুমন্ডলীয়বি জ্ঞান
৪. কোয়ান্টাম ম্যাকানিকসের সাহায্যে পরমানুর গঠন ব্যাখ্যায় রসায়নকে সাহায্য নিতে হয়	iv. গণিত

নিচের কোনটি সঠিক?



১ - (i); ২ - (ii); ৩ - (iii); ৪ - (iv)

(খ) ১ - (ii); ২ - (iv); ৩ - (i); ৪ - (iii)

(গ) ১ - (ii); ২ - (iii); ৩ - (iv); ৪ - (i)

(ঘ) ১ - (iv); ২ - (iii); ৩ - (ii); ৪ - (i)

## ১.৪ রসায়ন পাঠের গুরুত্ব

### □ জেনে রাখ :

মানুষের মৌলিক চাহিদা যেমন-অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান, চিকিৎসা ও শিক্ষার উপকরণ জোগানে রসায়ন সার্বক্ষণিকভাবে নিয়োজিত।

আমরা যা খাচ্ছি, যেমন-ভাত, ডাল, তেল, চিনি, লবণ এবং যা ব্যবহার করছি যেমন-সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু, পাউডার, ঔষধপত্র ইত্যাদি সবই রাসায়নিক পদার্থ।

কৃষিকাজে কীটনাশক ব্যবহারের মাধ্যমে শস্যস্থানি থেকে পোকামকড়ের কার্যক্রম প্রতিরোধ করা, মশা তাড়বার জন্য কয়েল বা অ্যারোসল (aerosol) ব্যবহার, সাবান, ডিটারজেন্ট (detergents) শ্যাম্পু (shampoo) ইত্যাদি পরিষ্কার করার কাজে ব্যবহার, শরীর-সাম্রক্ষায় ঔষধ, অ্যান্টিবায়োটিক (antibiotics), ভিটামিন (vitamins) সেবন, সৌন্দর্যবর্ধনের জন্য বিভিন্ন প্রাকৃতিক সামগ্রী যেমন-কাঁচা হলুদ, মেহেদি এবং কৃত্রিম কসমেটিকস (cosmetics) ও রঙ ব্যবহার আমাদের রসায়নের প্রতি নির্ভরতার প্রমাণ।

খাদ্য সংরক্ষণে অধিকমাত্রায় নিষিদ্ধ ও খাবারের অনুপযোগী প্রিজারভেটিভস ব্যবহার মানুষের বিভিন্ন রোগব্যাদি এমনকি মৃত্যুও ঘটতে পারে।

অতি সল্প পরিমাণ বায়ুর উপস্থিতিতে কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ালে স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর কার্বন মনোক্সাইড নামক গ্যাস তৈরি হতে পারে।

অতিরিক্ত সার, কীটনাশক, সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু প্রভৃতি মাটিকে এবং নদী-নালা ও খাল-বিলের পানিকে দূষিত করে।

মশার কয়েল বা অ্যারোসলের ধোঁয়া, কৃত্রিম কসমেটিকস, রং ও ভেষজ ঔষধ রক্তের মাধ্যমে আমাদের শরীরের ভিতরের বিভিন্ন অংশে পৌঁছে যাচ্ছে।

ভালো ফলাফলের জন্য রাসায়নিক পদার্থের পরিমিত ব্যবহার অত্যন্ত জরুরি।

### ■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৫। কৃষিকাজে কীটনাশক ব্যবহার করা হয় কী উদ্দেশ্যে?

(উচ্চতর দক্ষতা)

(ক) জমির উর্বরতা বৃদ্ধির জন্য

(খ) ফসলের পুষ্টির জন্য



পোকাকার কার্যক্রম প্রতিরোধের জন্য

(ঘ) আগাছা নিমূলের জন্য

৮৬। কাঠ পোড়ালে নিচের কোনটি পাওয়া যায়?

(অনুধাবন)

(ক) বালিকণা



কার্বন কণা


(গ) মাটি কণা

(ঘ) জৈব কণা



৮৭। নিচের কোন গ্যাসটি বায়ুর সাথে মিশে পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করছে? (অনুধাবন)

(ক) কার্বন মনোক্সাইড

 কার্বন ডাইঅক্সাইড

(গ) কার্বন কণা

(ঘ) অ্যারোসল

৮৮। রসায়ন সার্বক্ষণিকভাবে কোন কাজে নিয়োজিত? (অনুধাবন)

 মানুষের মৌলিক চাহিদা পূরণে

(খ) মানুষের স্বাস্থ্যরক্ষার কাজে

(গ) মানুষের জীবনযাত্রার মানোন্নয়নে

(ঘ) মানুষের জীবনকে স্বাচ্ছন্দ্যময় করতে

৮৯। খাদ্যদ্রব্যকে বেশি সময় ধরে সংরক্ষণের জন্য কী ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)

(ক) ফরমালিন

 প্রিজারভেটিভস


(গ) অ্যান্টিবায়োটিক

(ঘ) পেস্টিসাইডস

৯০। কাঠ, কয়লা, পেট্রোল ইত্যাদি পোড়ালে কী গ্যাস উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)

(ক) অক্সিজেন

(খ) ওজোন

 কার্বন ডাইঅক্সাইড

(ঘ) নাইট্রোজেন

৯১। রান্নার পাতিলে যে কালি জমে তা কী? (প্রয়োগ)

 কার্বন কয়লা


(খ) কোক

(গ) ভূসা কয়লা

(ঘ) পিট কয়লা

৯২। সঠিক উক্তি কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)

(ক) রাসায়নিক পদার্থ মানেই ক্ষতিকারক

 রাসায়নিক পদার্থ মানেই ক্ষতিকারক নয়

(গ) রাসায়নিক পদার্থ মানেই বিষাক্ত পদার্থ

(ঘ) রাসায়নিক পদার্থ মানেই দাহ্য পদার্থ

৯৩। শস্যহানি প্রতিরোধে কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)

(ক) ঔষধপত্র

(খ) জীবাণুনাশক

(গ) আগাছানাশক

 কীটনাশক

৯৪। মানুষের কোন চাহিদা পূরণে রসায়ন সার্বক্ষণিকভাবে নিয়োজিত আছে?

(অনুধাবন)



মৌলিক চাহিদা

(খ) জৈবিক চাহিদা

(গ) মানসিক চাহিদা

(ঘ) দৈহিক চাহিদা

৯৫। কোনটি পরিষ্কারক সামগ্রীর সাথে ভিন্নতা প্রকাশ করে?

(অনুধাবন)

(ক) সাবান

(খ) ডিটারজেন্ট



ক্রিম

(ঘ) শ্যাম্পু

৯৬। স্বাস্থ্যরক্ষা ও সৌন্দর্যবর্ধনে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?

(অনুধাবন)

(ক) ইউক্যালিপটাস



কাঁচা হলুদ

(গ) রসুন

(ঘ) নিমপাতা

৯৭। খাবারকে আকর্ষণীয় করে তুলতে কী ব্যবহার করা হয়?

(অনুধাবন)

(ক) জৈব এসিড

(খ) ক্ষারক

(গ) লবণ



কৃত্রিম রঙ

৯৮। নিচের কোন গ্যাসটি স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর?

(অনুধাবন)

(ক) কার্বন ডাইঅক্সাইড

(খ) অক্সিজেন



কার্বন মনোঅক্সাইড

(ঘ) হিলিয়াম

৯৯। কোনটির অতিরিক্ত ব্যবহার নদীনালা ও খালবিলের পানিকে দূষিত করছে?

(অনুধাবন)



সাবান ও ডিটারজেন্ট

(খ) সুতা ও কাপড়

(গ) কাঠ ও কয়লা

(ঘ) কৃত্রিম রঙ

১০০। বায়ু দূষণ ঘটে কীভাবে?

(অনুধাবন)

(ক) সাবান ও ডিটারজেন্ট ব্যবহারে

(খ) খাবারে রঙ ব্যবহারে



প্রাকৃতিক গ্যাসের দহনে

(ঘ) রাসায়নিক সার ব্যবহারে

১০১। প্রজারভেটিভসের কাজ কোনটি?

(অনুধাবন)

(ক) খাদ্যবস্তুর স্বাদ বাড়ানো

(খ) খাদ্যবস্তুকে আকর্ষণীয় করা



(গ) খাদ্যবস্তু সংরক্ষণ করা

(ঘ) খাদ্যবস্তুকে নিরাপদ রাখা

### ■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১০২। প্রিজারভেটিভের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে বাঁচতে-

(উচ্চতর দক্ষতা)

i. পরিমাণমতো ব্যবহার করতে হবে

ii. ফুটিয়ে যথাসম্ভব ত্যাগ করতে হবে

iii. ব্যবহার করা যাবে না

নিচের কোনটি সঠিক?



(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

১০৩। প্রিজারভেটিভস ব্যবহার করা হয়-

(অনুধাবন)

i. প্রক্রিয়াজাত খাবার সংরক্ষণে

ii. ভেজাল খাদ্যকে খাবারের উপযোগী করতে

iii. খাবারকে আকর্ষণীয় ও দীর্ঘস্থায়ী করতে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii



(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

### ■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১২১ ও ১২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রাসায়নিক পদার্থের পরিমিত ব্যবহার জুরুরি আর তা রসায়ন সম্পর্কে জ্ঞান অর্জনেই নিশ্চিত করতে পারে।

১০৪। রাসায়নিক পদার্থের পরিমিত ব্যবহার অত্যন্ত জরুরি, কেননা এতে-

(প্রয়োগ)

- ক্ষতিকারক দিক ও ঝুঁকি এড়ানোর যায়
- পরিবেশ রক্ষায় ভূমিকা রাখা যায়
- ব্যবহৃত পদার্থ থেকে সর্বোচ্চ সুবিধা লাভ করা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?



(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

১০৫। রসায়নের জ্ঞান অর্জন দরকার-

(উচ্চতর দক্ষতা)

- রাসায়নিক দ্রবাদের ব্যবহার সম্পর্কে যথাযথ ধারণা লাভের জন্য
- সমাজ ও পরিবেশ রক্ষায় সচেতন হওয়ার জন্য
- স্বাস্থ্য সচেতন হয়ে বেড়ে ওঠার জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

## ১.৫ রসায়নে অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া

### □ জেনে রাখ :

- কোনো বিষয় সম্বন্ধে জিজ্ঞাসা অনুসন্ধানের রূপ নেয় এবং অনুসন্ধান থেকেই গবেষণার জন্ম।
- অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার প্রথম ধাপ হলো- বিষয়বস্তু নির্ধারণ বা সমস্যা চিহ্নিত করা।
- বিষয়বস্তু সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ, পরীক্ষণের রাসায়নিক ও অন্যান্য উপকরণ সংগ্রহ, পরীক্ষণের ফলে প্রাপ্ত তথ্য-উপাত্ত (data) সংগ্রহ, বিশ্লেষণ (analysis) ও ব্যাখ্যা (explanation) প্রদান এবং ফলাফল গ্রহণও অনুসন্ধান কাজের সাথে সংশ্লিষ্ট।
- ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা করা গেলে কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নে সুবিধা হয়।
- অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনার মধ্য দিয়ে করা হয় এবং একটি ধাপ অপরের উপর সম্পূর্ণরূপে নির্ভর করে।

১০৬। ফলের মধ্যে কোনটি থাকে?

(অনুধাবন)

(ক) সার

 এসিড

(গ) লবণ

(ঘ) ক্ষার

১০৭। অনুসন্ধান ও গবেষণা কার্যক্রমের দ্বিতীয় ধাপ কোনটি?

(জ্ঞান)

(ক) কাজের পরিকল্পনা গ্রহণ

(খ) পরীক্ষণ কার্যক্রমের প্রস্তুতি

 বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞানার্জন

(ঘ) ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণাকরণ

১০৮। পরীক্ষণ পদ্ধতির শেষ ধাপ কী?

(অনুধাবন)

(ক) সিদ্ধান্ত গ্রহণ

(খ) উপাত্ত বিশ্লেষণ

(গ) আনুমানিক সিদ্ধান্ত গ্রহণ

 ফলাফল প্রকাশ

১০৯। গবেষণায় প্রত্যাশিত ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা লাভের প্রয়োজনীয়তা কী?

(অনুধাবন)

 কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নে সুবিধা হয়


(খ) গবেষণার অনুক্রম নির্ধারণ

(গ) পরীক্ষণের জন্য রাসায়নিক পদার্থ সংগ্রহকরণ

(ঘ) পরীক্ষণ প্রক্রিয়া সহজ হয়

১১০। অনুসন্ধান ও গবেষণার বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা হয় কী উদ্দেশ্যে?

(অনুধাবন)

 মানব সমাজের কল্যাণ

(খ) অর্থ উপার্জন

(গ) শিক্ষাগত ডিগ্রি অর্জন

(ঘ) গবেষকের পদোন্নতি

১১১। পৃথিবীর কোন সম্পদ আগামী একশ বছরে ফুরিয়ে যাবে?

(অনুধাবন)

(ক) সুপেয় পানি

 খনিজ জ্বালানি

(গ) বনজ সম্পদ


(ঘ) প্রাকৃতিক সম্পদ

১১২। অনুসন্ধান কাজের প্রথম শর্ত কী?

(অনুধাবন)

(ক) গবেষণার আগাম ধারণাকরণ

(খ) কাজের পরিকল্পনা করা

 বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্রহ করা

(ঘ) বিষয়বস্তু সম্পর্কে জ্ঞানার্জন করা

১১৩। অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ায় একটি কাজের পরিকল্পনা প্রণয়ন সহজ হয়ে উঠে কিসের দ্বারা?  
(অনুধাবন)

(ক) বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান

(খ) তথ্য উপাত্ত বিশ্লেষণ


(গ) পর্যাপ্ত ফলাফল গ্রহণ

 বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান অর্জন

১১৪। অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা হয় কী চিন্তা করে?  
(অনুধাবন)

(ক) বৈজ্ঞানিক তথ্য জানার লক্ষ্যে

(খ) মানুষের ব্যবহারিক কাজকে সামনে রেখে

 সুনির্দিষ্ট লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য সামনে রেখে


(ঘ) জ্ঞান ও বিজ্ঞান বিকাশ লাভ করার লক্ষ্যে

১১৫। বই পড়ে জানলে পানির অভাবে চারাগাছ মারা যায়। তোমার এই তথ্য জানাকে কী বলা হয়?  
(উচ্চতর দক্ষতা)

(ক) উপাত্ত বিশ্লেষণ


(খ) পরীক্ষণের পরিকল্পনা

(গ) সমস্যা নির্ধারণ

 বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্রহ

১১৬। তুমি সাইট্রিক এসিডযুক্ত ফল পর্যবেক্ষণ করতে গিয়ে জানতে পারলে লেবু, কমলা ইত্যাদি ফলে এই এসিড বিদ্যমান। এ তথ্য কিসের ধারণা দেবে?  
(উচ্চতর দক্ষতা)

(ক) পরীক্ষণের পরিকল্পনা গ্রহণে

 অনুমিত সিদ্ধান্ত গঠনে

(গ) সমস্যা নির্ধারণে

(ঘ) তথ্য বিশ্লেষণে

১১৭। সাইট্রিক এসিড শনাক্তকরণের লক্ষ্যে ন্যূনতম কী কী পরীক্ষা করবে তা বিবেচনায় নেওয়াকে কী বলে?  
(উচ্চতর দক্ষতা)

(ক) তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ

(খ) তথ্য উপাত্ত বিশ্লেষণ

(গ) আগাম ধারণাকরণ

 পরিকল্পনা প্রণয়ন

১১৮। কিসের অনুসন্ধান গবেষণার একটি অতীব গুরুত্বপূর্ণ বিষয়?  
(অনুধাবন)

(ক) কয়লা

(খ) প্রাকৃতিক গ্যাস

(গ) পেট্রোলিয়াম

 বিকল্প জ্বালানি

১১৯। রসায়নে অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া অনেক ক্ষেত্রে কোনটির উপর নির্ভরশীল? (জ্ঞান)

(ক) যুক্তিতর্ক

 পরীক্ষণ

(গ) তত্ত্বজ্ঞান

(ঘ) যান্ত্রিক বিশ্লেষণ

১২০। কোনো বিষয় সমক্ষে জিজ্ঞাসা কোনটিতে রূপ নেয়? (অনুধাবন)

(ক) কৌতুহল

 অনুসন্ধান

(গ) বিষয়বস্তু নির্ধারণ

(ঘ) গবেষণা

১২১। পানির প্রাকৃতিক উৎস নয় কোনটি? (জ্ঞান)

(ক) সাগর

(খ) ঝরনা

 পানির ট্যাংক

(ঘ) বৃষ্টিপাত

১২২। বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান অর্জন গবেষণা প্রক্রিয়ার কততম ধাপ? (জ্ঞান)

(ক) প্রথম

 দ্বিতীয়

(গ) তৃতীয়

(ঘ) চতুর্থ

১২৩। কোনো বিষয় সমক্ষে জ্ঞানার্জন ও দক্ষতা আবশ্যিক কেন? (প্রয়োগ)

(ক) পরিকল্পনা প্রণয়নের জন্য


(খ) অনুসন্ধানের বিষয়বস্তু নির্ধারণের জন্য

(গ) অনাকাঙ্ক্ষিত পরিস্থিতি সামাল দেওয়ার জন্য

(ঘ) গবেষণায় কাঙ্ক্ষিত ফল অর্জনের জন্য

১২৪। অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার সর্বজনগ্রহণযোগ্য পদ্ধতি কোনটি? (অনুধাবন)

(ক) কাজের পরিকল্পনা প্রণয়ন

 পরীক্ষণ ও তথ্য-উপাত্ত সংগ্রহ

(গ) বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞানার্জন

(ঘ) ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণাকরণ

## ■ বহুপদী সমাস্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২৫। অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া-

(অনুধাবন)

- একটি সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনার মধ্য দিয়ে সম্পন্ন হয়
  - একটি ধাপ অপরটির সম্পূরক
  - প্রথম ধাপ হচ্ছে পরীক্ষণ ও তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ
- নিচের কোনটি সঠিক?



(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

১২৬। সম্যক জ্ঞানার্জনের জন্য প্রয়োজন-

(উচ্চতর দক্ষতা)

- পরীক্ষার জন্য ব্যবহৃত পদার্থ সম্পর্কে ধারণা
  - বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্রহ
  - অনাকাক্ষিত পরিস্থিতির সামাল দেওয়া
- নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



(ঘ) i, ii ও iii

১২৭। পরীক্ষণের জন্য অনুসৃত নীতি হলো-

(প্রয়োগ)

- সর্বজন গ্রহণযোগ্য পদ্ধতি
  - সবার কাছে বোধগম্য তথ্য উপাত্ত
  - পরীক্ষণের ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা
- নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



(ঘ) i, ii ও iii



## ■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১২৮ ও ১২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

বাবলু লক্ষ করে তাদের পরিবারের অনেকের হাতে এবং পায়ে তালুতে ফোসকার মতো ক্ষত সৃষ্টি হচ্ছে। তার ধারণা নলকূপের পানিই এজন্য দায়ী। সে নলকূপ থেকে পানি নিয়ে গবেষণাগারে পরীক্ষা করায়। পরীক্ষার ফলাফল একজন বিশেষজ্ঞকে দেখালে তিনি জানানেন, নলকূপের পানিতে আর্সেনিকের মাত্রা বেশি।

১২৮। বাবলুর অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার প্রথম ধাপটি কী ছিল?

(অনুধাবন)

✓ হাত এবং পায়ে তালুতে ক্ষত সৃষ্টির সমস্যা নিষ্কাষ্টকরণ

(খ) নলকূপের পানি সংগ্রহ করে বিশ্লেষণের জন্য প্রেরণ

(গ) নলকূপের পানিই ক্ষত সৃষ্টির জন্য দায়ী চিহ্নিতকরণ

(ঘ) নলকূপের পানি গবেষণাগারে পরীক্ষার জন্য প্রেরণ

১২৯। বাবলুর অনুসন্ধান ও গবেষণা কার্যক্রমের ক্ষেত্রে বলা যায়-

(প্রয়োগ)

i. সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনার মধ্যে বিভিন্ন ধাপে সম্পন্ন হয়েছে

ii. প্রত্যেকটি ধাপ একে অপরের সাথে সম্পর্কিত

iii. তৃতীয় ধাপ ছিল নলকূপের পানিতে আর্সেনিকের মাত্রা নির্ধারণ

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i

✓ (গ) i ও ii

(গ) i ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

নিচের প্রবাহ চিত্র দেখ এবং ১৩০ ও ১৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

বিষয়বস্তু নির্ধারণ → বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞানার্জন → কাজের পরিকল্পনা প্রণয়ন → ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণাকরণ → পরীক্ষণ ও তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ → তথ্য উপাত্ত এর সংগঠন ও বিশ্লেষণ → বিজ্ঞান ও মানব কল্যাণে প্রভাব।

১৩০। প্রদত্ত ধাপগুলো কোন প্রক্রিয়ার?

(অনুধাবন)

(ক) বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্রহ

✓ (গ) অনুসন্ধান ও গবেষণা

(গ) বৈজ্ঞানিক আবিষ্কার

(ঘ) রাসায়নিক গণনা

১৩১। উক্ত প্রক্রিয়ার অপরিহার্য বিষয়-

(উচ্চতর দক্ষতা)

- i. অনুমান
  - ii. গবেষণা
  - iii. বিজ্ঞানাগারে তথ্য প্রেরণ
- নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i



i ও ii

(গ) i ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

## ১.৬ রসায়নে অনুসন্ধানের সময়ে রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও ব্যবহারে সুতর্কতামূলক ব্যবস্থা

### □ জেনে রাখ :

- অনেক রাসায়নিক পদার্থই স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য প্রত্যক্ষ বা প্ররোক্ষভাবে মারাত্মক ক্ষতি করে থাকে।
- রাসায়নিক দ্রব্য সংগ্রহ এবং তা দিয়ে পরীক্ষণের পূর্বেই তার কার্যকারিতা সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান থাকা জরুরি।
- কোনো রাসায়নিক দ্রব্য সরবরাহ বা সংরক্ষণ করতে হলে তার পাত্রের গায়ে লেবেলের সাহায্যে শ্রেণিভেদ অনুযায়ী প্রয়োজনীয় সাংকেতিক চিহ্ন প্রদান করা অবশ্যই বাঞ্ছনীয়।
- বিস্ফোরিত বোমা চিহ্ন → বিস্ফোরক দ্রব্য; আগুনের শিখা চিহ্ন → দাহ্য পদার্থ; বৃত্তের উপর আগুনের শিখা চিহ্ন → জারক পদার্থ; বিপদজনক চিহ্ন → মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ; স্বাস্থ্য ঝুঁকির সংকেত → শরীরের জন্য ক্ষতিকর পদার্থ; পরিবেশ চিহ্ন → পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর পদার্থ; তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্ন → অতিরিক্ত ক্ষতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মি (শক্তি)।

### ■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৩২। কোনটি জারক গ্যাস হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

(জ্ঞান)



ক্লোরিন গ্যাস

(খ) জৈব পারঅক্সাইড

(গ) অ্যারোসাল

(ঘ) পেট্রোলিয়াম

১৩৩। কোন সংকেতবিশিষ্ট পদার্থ অবশ্যই তালাবদ্ধ স্থানে সংরক্ষণ করতে হয়?

(অনুধাবন)

(ক) আগুনের শিখা



বিপদজনক

(গ) বিস্ফোরিত বোমা

(ঘ) পরিবেশ

১৩৪। কোন চিহ্ন দ্বারা অতিরিক্ত ক্ষতিকর তেজস্ক্রিয় শক্তিকে বোঝানো হয়?

(প্রয়োগ)

(ক) স্বাস্থ্য ঝুঁকির সংকেত

(খ) বিপদজনক

 (গ) ট্রিফয়েল

(ঘ) আগুনের শিখা


১৩৫। ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রা বুঝানোর জন্য কী নির্ধারণ করা হয়?

(জ্ঞান)

(ক) রাসায়নিক দ্রব্য

(খ) সর্বজনীন নিয়ম

(গ) রসায়নের নীতি

 (ঘ) সর্বজনীন সাংকেতিক চিহ্ন

১৩৬। কোন সাংকেতিক চিহ্নবিশিষ্ট পাত্রের রাসায়নিক পদার্থটি একটি মারাত্মক বিষাক্ত প্রকৃতির?

(প্রয়োগ)

(ক) স্বাস্থ্য ঝুঁকির সংকেত

 (খ) বিপদজনক

(গ) ট্রিফয়েল

(ঘ) বিস্ফোরিত বোমা

১৩৭। রাসায়নিক দ্রব্য নিয়ে পরীক্ষণের পূর্বে রাসায়নিক পদার্থের কোন বিষয়টি সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান থাকা জরুরি?

(জ্ঞান)

(ক) মূল্য

(খ) ভৌত ধর্ম

 (গ) কার্যকারিতা

(ঘ) সংযুতি

১৩৮। রাসায়নিক দ্রব্যের সংরক্ষণ ও ব্যবহারের একটি সার্বজনীন নিয়ম চালুর জন্য জাতিসংঘের উদ্যোগে কোন সম্মেলন অনুষ্ঠিত হয়?

(জ্ঞান)

(ক) রসায়ন ও অগ্রগতি

(খ) পরিবেশ ও রসায়ন

 (গ) পরিবেশ ও উন্নয়ন

(ঘ) রসায়ন ও প্রযুক্তি

১৩৯। তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্নটিকে কী বলা হয়?

(জ্ঞান)

(ক) টেট্রাফয়েল


(খ) ডাইফয়েল

(গ) ট্রাইফয়েল

 (ঘ) ট্রিফয়েল

১৪০। কোনো পাত্রের গায়ে বিপদজনক সাংকেতিক চিহ্ন বিশিষ্ট লেবেল দেখে কী বোঝা যাবে? (অনুধাবন)

(ক) দাহ্য পদার্থ

 মারত্বক বিষাক্ত পদার্থ

(গ) জীবের জন্য সংবেদনশীল

(ঘ) পরিবেশ দূষণ ঘটায়

১৪১। জাতিসংঘের উদ্যোগে পরিবেশ ও উন্নয়ন সম্মেলনে রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও ব্যবহারের বিষয়ে কতটি প্রতিপাদ্য বিষয় চিহ্নিত করা হয়েছিল? (প্রয়োগ)

(ক) ২টি

 ৩টি

(গ) ৪টি

(ঘ) ৫টি

১৪২। আগুনের শিখা সাংকেতিক চিহ্নের দ্বারা কী বোঝানো হয়? (প্রয়োগ)

 সহজেই দাহ্য

(খ) জারক পদার্থ

(গ) গ্যাস বা তরল পদার্থ

(ঘ) পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর

১৪৩। রাসায়নিক দ্রব্যের গায়ে কোন চিহ্ন থাকলে তা বিস্ফোরক দ্রব্য নির্দেশ করে? (প্রয়োগ)


(ক) আগুনের শিখা

(খ) বিপদজনক

(গ) বৃত্তের উপর আগুনের শিখা

 বিস্ফোরিত বোমা

১৪৪। রাসায়নিক দ্রব্যের গায়ে সাংকেতিক চিহ্ন প্রদানের উদ্দেশ্য কী? (প্রয়োগ)

 পদার্থের ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রা সম্পর্কে ধারণা করা

(খ) পদার্থের কার্যকারিতা সম্পর্কে জানা

(গ) পদার্থের আণবিক গঠন সম্পর্কে ধারণা করা

(ঘ) এটি একটি মূল্যবান পদার্থ তা বোঝা

১৪৫। নিচের কোন চিহ্নযুক্ত বস্তুটি নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকষ্ট এবং ত্বকে লাগলে ক্ষত সৃষ্টি হতে পারে?  
(প্রয়োগ)

(ক)



(খ)



(গ)



১৪৬। জলজ জীবের জন্য ক্ষতিকর কোন সাংকেতিক চিহ্ন নির্দেশ করে?  
(প্রয়োগ)



(খ)



(গ)



(ঘ)



১৪৭। একটি ক্লিনিক্যাল ফ্লাস্কে জীবানু সংক্রমণ ঘটাতে পারে এমন পদার্থে কোন সাংকেতিক চিহ্ন যুক্ত থাকবে?  
(প্রয়োগ)

(ক)



(গ)



(ঘ)



১৪৮। আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্নিত কত সালে প্রথম ব্যবহৃত হয়?  
(প্রয়োগ)

(ক) 1946

(খ) 1947

(গ) 1948

(ঘ) 1949

১৪৯। কোনো রাসায়নিক দ্রব্য সরবরাহ বা সংরক্ষণ করতে হলে তার পাত্রের গায়ে কী থাকা অবশ্যই বাঞ্ছনীয়?  
(প্রয়োগ)

(ক) বুঁকির মাত্রা

(খ) সাবধানতার উপায়

(গ) সাংকেতিক চিহ্ন

(ঘ) উপকারিতা

১৫০। জৈব পারঅক্সাইড নিজে নিজেই বিক্রিয়া করে বিস্ফোরণ ঘটায়। এর পাত্রের গায়ে তুমি কোন সাংকেতিক চিহ্ন যুক্ত করবে?  
(প্রয়োগ)

(ক)



(খ)



(ঘ)



১৫১। কোনটি বিস্ফোরক দ্রব্য?  
(প্রয়োগ)



(ক) পারঅক্সাইড

(খ) ক্লোরিন

(গ) টলুইন

(ঘ) পটাসিয়াম কার্বনেট

১৫২। ল্যাবরেটরিতে নাক ও মুখের সুরক্ষার জন্য কী ব্যবহার করতে হয়?  
(প্রয়োগ)

(ক) এপ্রোন

(খ) মাস্ক

(গ) দস্তানা

(ঘ) নিরাপদ চশমা

১৫৩। স্বাস্থ্য ঝুঁকি আছে এমন রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহারের সময় সাবধানতা অবলম্বন না করলে কী রোগ সৃষ্টি হতে পারে?  
(প্রয়োগ)

(ক) যক্ষা

(খ) হাঁপানি

(গ) ক্যান্সার

(ঘ) ডায়াবেটিকস

১৫৪। X একটি বিষাক্ত গ্যাস। এ গ্যাসের হাত থেকে চোখ রক্ষার জন্য ল্যাবরেটরিতে কী ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত?  
(প্রয়োগ)

(ক) এপ্রোন পরিধান

(খ) নিরাপদ চশমা ব্যবহার

(গ) মাস্ক ব্যবহার

(ঘ) দস্তানা ব্যবহার

## ■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৫৫। বিস্ফোরক দ্রব্য-

(প্রয়োগ)

i. নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে

ii. সাবধানে নাড়াচাড়া করাতে হবে

iii. অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ

নিচের কোনটি সঠিক?



i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

১৫৬।  $\text{PCl}_5(\text{I}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{I}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসটি নিয়ে ল্যাবরেটরিতে কাজ করার সময়-  
(প্রয়োগ)

i. নিরাপদ চশমা ও মাস্ক ব্যবহার করা বঞ্জনীয়

ii. ত্বকে লাগলে ক্ষত হতে পারে

iii. নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকষ্ট হতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



i, ii ও iii

১৫৭। ল্যাবরেটরিতে As, Ag, Pb প্রভৃতি বিষাক্ত পদার্থ নিয়ে কাজ করার সময় প্রয়োজনীয় সাবধানতা-  
(প্রয়োগ)

i. হাতে দস্তানা ও চোখে নিরাপদ চশমা ব্যবহার

ii. শরীরে প্রবেশ করতে পারে এমন অবস্থা এড়িয়ে চলা

iii. তালাব x স্থানে সংরক্ষণ করা

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii



i, ii ও iii

১৫৮। ল্যাবরেটরিতে মাস্ক ব্যবহার করার কারন-

(প্রয়োগ)

i. চোখ রক্ষা

ii. মুখের নিরাপত্তা

iii. নাকের নিরাপত্তা

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

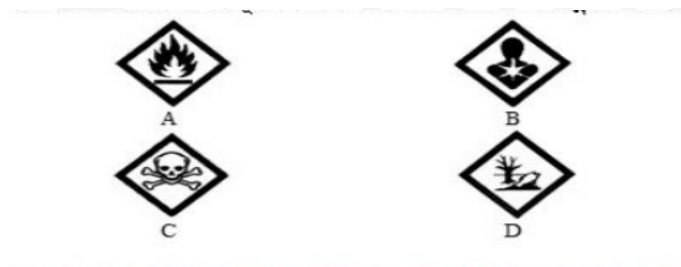


(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

### ■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের সাংকেতিক চিহ্নসমূহ লক্ষ কর এবং ১৫৯ ও ১৬০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৫৯। অ্যারোসল বা পেট্রোলিয়াম আছে এমন পাত্রে কোন চিহ্নটি ব্যবহার করা উচিত?

(প্রয়োগ)



(ক) A

(খ) B

(গ) C

(ঘ) D

১৬০। তুমি ল্যাবরেটরিতে সংরক্ষণের ক্ষেত্রে ব্যবহার করবে-

(প্রয়োগ)

i. লেড যৌগের পাত্রে B চিহ্ন

ii. সালফিউরিক এসিডের পাত্রে C চিহ্ন

iii. ক্লোরিন গ্যাসের পাত্রে D চিহ্ন

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i



(খ) i ও ii

(গ) i ও iii

(ঘ) i, ii ও iii



১৬১। X গ্যাসের প্রকৃতি কেমন?

(অনুধাবন)



বিপজ্জনক

(খ) আগুনের শিখা

(গ) পরিবেশ দূষণ করে

(ঘ) স্বাস্থ্য ঝুঁকি বাড়ায়

১৬২। X গ্যাসটি-

(প্রয়োগ)

i. জারক

ii. শ্বাসকষ্টের কারণ হতে পারে

iii. চোখের ক্ষতির কারণ হতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i

(খ) ii

(গ) i ও ii



i, ii ও iii

## অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১। নিচের চিত্রদ্বয় লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র ১ : ঔষধ সেবনের ছবি



চিত্র ২: সবজিসহেট কটনশকছিনের ছবি

ক. মরিচা কী?

১

খ. পেঁপে পাকলে হলুদ হয় কেন?

২

গ. উদ্দীপকের ১ম চিত্রে রাসায়ন কীভাবে সম্পর্কিত- ব্যাখ্যা কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকের কোনটির অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর যুক্তিসহ লিখ।

৪

### ১ নং প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. মরিচা হলো লোহার অক্সাইড যা জলীয় বাষ্পের উপস্থিতিতে বিশুদ্ধ লোহা ও বায়ুর অক্সিজেনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়।

খ. পাকার সময় পেঁপেতে নতুন যৌগ সৃষ্টির কারনে তা হলুদ বর্ণ ধারণ করে।  
পেঁপে যখন পাকতে শুরু করে তখন এতে বিদ্যমান উপাদানগুলোর মধ্যে জীবরাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে হলুদ বর্ণধারী নতুন যৌগের উদ্ভব হয়। এতে পেঁপে পাকার সময় হলুদ বর্ণ ধারণ করে।

গ. উদ্দীপকের ১ম চিত্র ঔষধ ও ঔষধ সেবনের সাথে সম্পর্কযুক্ত। ঔষধ একটি রাসায়নিক যৌগ। এতে বিভিন্ন ধরনের জৈব বা অজৈব যৌগ বিভিন্ন মাত্রায় সংমিশ্রিত থাকে যা পরিক্ষাগার ও ঔষধ কারখানায় নানা রকম পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও পরিমাপের মাধ্যমে তৈরি করা হয়।  
জীবনক্রিয়ার ধারা বজায় রাখার জন্য জীবদেহের বৃদ্ধি ও পুষ্টিসাধন, সংরক্ষণ ও ক্ষয়পূরণ, চলাচল করার ক্ষমতা, দেহের মধ্যে বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া, বংশবৃদ্ধি ও বংশধারা রক্ষণ প্রভৃতি প্রয়োজনগুলো পূরণ করতে বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগ অংশগ্রহণ করে।

গ. এ কার্যক্রমের কোথাও বিঘ্ন সৃষ্টি হলে আমরা অসুস্থ হই এবং ঔষধ সেবন করি। বর্তমানে বেশিরভাগ ঔষধ কৃত্রিম উপায়ে পরীক্ষাগারে তৈরি করা হয়। এসব ঔষধের ব্যবহারিক গুণ জেনে মানুষ সেবন করে এবং দেহ অভ্যন্তরের নান ধরনের জৈব রাসায়নিক কার্যক্রম দ্বারা আরোগ্য লাভ করে।

সুতরাং উদ্দীপকের ১ম চিত্রে রসায়ন নিবিড়ভাবে সম্পর্কিত।

ঘ. উদ্দীপকের ২য় চিত্রে প্রদর্শিত কীটনাশকের অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর। সবজিক্ষেতে পোকামাকড় দমনের জন্য যেসব কীটনাশক ব্যবহার করা হয় তার মধ্যে গ্যামাক্সিন, ডিডিটি, অ্যালড্রিন, ক্লোরডেন, ডিলথ্রিন অন্যতম। এগুলো অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর। জমিতে ছিটানো হলে এগুলো বাতাসে মিশে বাতাসকে দূষিত করে যা মানুষ শ্বাসের সঙ্গে গ্রহণ করে। শুধু তাই নয়, কীটনাশক মাটিতে মিশে মাটিকেও দূষিত করে। বৃষ্টির পানির মাধ্যমে এসব কীটনাশক পুকুরে, নদীনালা ও জলাশয়ের পানির সাথে মিশে পানিকে দূষিত করে তোলে। কীটনাশকের অতিরিক্ত ব্যবহার পোকামাকড়ের অনিষ্ট থেকে কমলকে রক্ষা করলেও এটি মাটি, পানি, বায়ু কে দূষিত করে তোলে। যা পরিবেশের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর। উপযুক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায়, কীটনাশকের ব্যবহারে ফসলের মারাত্মক ক্ষতি হয়। ফসলের উৎপাদন কমে যায়। মাটির উর্বরতা শক্তি কমে যায় এবং মাটি দূষিত হয়ে যায়। এ দূষিত মাটিকে উৎপন্ন শাকসবজি খাওয়ার ফলে ক্ষতিকর পদার্থ রক্তের মাধ্যমে আমাদের শরীরের বিভিন্ন অংশে পৌঁছে যায়। আবার পানিতে থাকা মাছ ও বৈচিত্র্যের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে। তাই বলা যায়, কীটনাশকের অতিরিক্ত ব্যবহার সমগ্র পরিবেশের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।

### প্রশ্ন-২। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

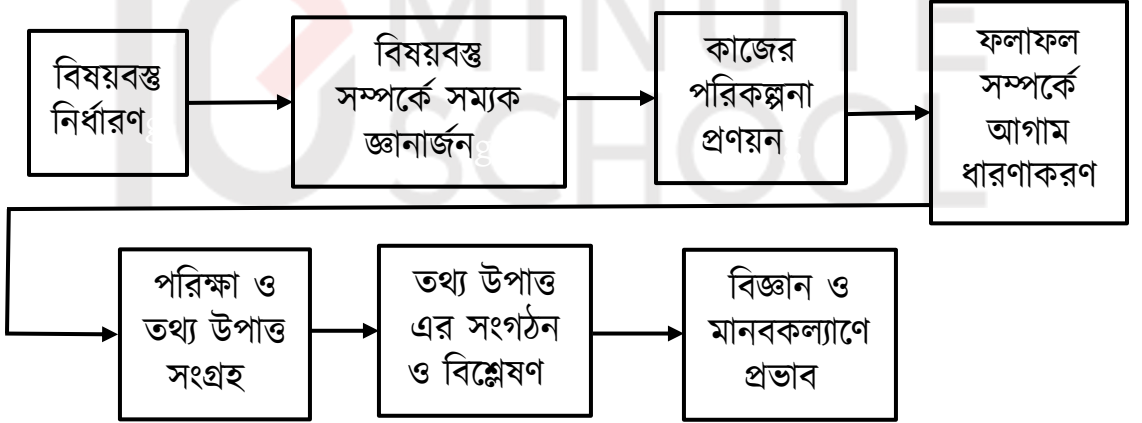
করিম ঘুম থেকে উঠে পেস্ট ও ব্রাশ ব্যবহার করে দাঁত ব্রাশ করল। এরপর সে সাবান ও শ্যাম্পু ব্যবহার করে গোসল শেষে পরোটা ও ডিমসহ নাস্তা করল। সে নীল রংয়ের টি শার্ট ও কালো রংয়ের প্যান্ট পড়ে মোটরসাইকেল যোগে কলেজে যায়। সে কলেজে রসায়ন পরীক্ষায় সাদা কাগজে কালো বলপেন ও গ্রাফাইট পেন্সিল ব্যবহার করে।

- ক. প্রিজারভেটিভস কী? ১
- খ. অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার ধাপসমূহ লেখ। ২
- গ. করিমের পরীক্ষায় রসায়ন কীভাবে সংশ্লিষ্ট তা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. 'দৈনন্দিন জীবনের সর্বত্র রসায়ন ওতপ্রোতভাবে মিশে আছে'-উদ্দীপকের আলোকে উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

## ২ নং প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. যেসব রাসায়নিক পদার্থ পরিমিত পরিমাণে ব্যবহার করে খাদ্য সামগ্রী বিশেষ করে জুস, সস, কেক, বিস্কুট প্রভৃতি প্রক্রিয়াজাত করে দীর্ঘসময় সংরক্ষণ করা হয়। তাদেরকে প্রিজারভেটিভস বলে।

খ. অনুসন্ধান ও গবেষণা কাজের ধাপসমূহ নিম্নরূপ :



গ. করিম পরীক্ষায় লেখার সময় কাগজ, বলপেন এবং গ্রাফাইট পেন্সিল ব্যবহার করে। এগুলোর সবই রাসায়নিক সামগ্রী এবং এগুলো সঠিকভাবে প্রক্রিয়াজাত করে আমরা ব্যবহার করে থাকি। কাগজ মূলত কাঠ বা বাঁশ থেকে তৈরি করা হয়; এগুলোর মূল উপাদান হলো সেলুলোজ। উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ উৎপন্ন করে পরবর্তিতে উদ্ভিদ সেটা রূপান্তর করে সেলুলোজ গঠনের মাধ্যমে তার দেহে সঞ্চয় করে। গাছ প্রক্রিয়াজাত করে কাগজ তৈরি করি যা রসায়নের জ্ঞান ও রাসায়নিক সামগ্রী ছাড়া সম্ভব নয়। অন্যদিকে, বলপেনের প্লাস্টিক, কালি, বল সবই রাসায়নিক সামগ্রী, পেন্সিলের গ্রাফাইট রাসায়নিক সামগ্রী।

গ. সুতরাং, করিম যখন পরীক্ষা দিচ্ছিল তখন সে যেসব উপকরণ কাগজ, কলম, পেন্সিল ব্যবহার করছিল সবই রাসায়নিক দ্রব্য ও রাসায়নের সাথে নিবিড়ভাবে সংশ্লিষ্ট। রসায়নের জ্ঞান ছাড়া এগুলোর কোনোটাই প্রক্রিয়াজাত করে মানবকল্যাণে ব্যবহার সম্ভব নয়।

ঘ. আমাদের দৈনন্দিন জীবনের সর্বত্র রসায়নের নিবিড় সম্পর্ক রয়েছে।

উদ্দীপকে দেখা যাচ্ছে, করিম ঘুম থেকে উঠে ব্রাশ ও পেস্ট ব্যবহার করছে। এখানে ব্রাশ প্লাস্টিক সামগ্রী আর পেস্টে ব্যবহার করা হয়েছে বিভিন্ন রাসায়নিক সামগ্রী। গোছলখানায় সে সাবান ও শ্যাম্পু ব্যবহার করে। সাবান ও শ্যাম্পুতে তৈল, চর্বি, ও রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করা হয়েছে। এরপর সে নাস্তা করার সময় ডিম (প্রোটিন) ও পরোটা (স্টার্চ) ব্যবহার করেছে। প্রোটিন, স্টার্চ, সেলুলোজ বায়ো-রসায়নের অন্তর্ভুক্ত। সে যে প্যান্ট ও টি শার্ট ব্যবহার করেছে সেগুলোর উৎপাদন ও প্রক্রিয়াজাতকরণে রসায়ন মুখ্য ভূমিকা পালন করে। প্যান্ট ও শার্টের সুতা এবং রং সবই রাসায়নিকভাবে প্রস্তুত করা হয়। তার ব্যবহৃত মোটরবাইক ও জ্বালানি সব ক্ষেত্রেই রয়েছে রসায়নের গভীর সম্পর্ক। তার পরীক্ষায় ব্যবহৃত সকল পণ্য সামগ্রীই রসায়ন থেকে প্রাপ্ত।

সুতরাং, আমাদের জীবনের সাথে রসায়ন ওতপ্রোতভাবে মিশে আছে।

### প্রশ্ন-৩। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ফারহানা তার স্কুলের রসায়ন ল্যাবে বিভিন্ন পাত্রের গায়ে বেশ কিছু সাংকেতিক চিহ্ন দেখতে পেল। বাসায় এসে গুগল সার্চ করে সে ওই সাইনগুলোর সাথে সম্পর্কিত নিরাপত্তা সামগ্রী ও ব্যবহার বিধির একটি তালিকা তৈরি করল। সাইনগুলো নিম্নরূপ :



- ক. DNA কী? ১
- খ. রাসায়নিক পদার্থের পাত্রের গায়ে সাংকেতিক চিহ্ন কেন ব্যবহৃত হয়? ২
- গ. ফারহানা পাত্রের সাথে যে যে সাংকেতিক চিহ্ন দেখতে পায় তা উল্লেখ কর। ৩
- ঘ. ফারহানার রসায়ন ল্যাবে দেখা তিনটি ঝুঁকিপূর্ণ রাসায়নিক দ্রব্যের নাম লিখে এদের সতর্ক ব্যবহার উল্লেখ কর। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তরঃ

- ক. DNA হলো জীবের দেহ গঠনকারী একটি জটিল অণু।
- খ. রাসায়নিক পদার্থের উপকারিতা, অপকারিতা, ক্ষতিকর, ঝুঁকিপূর্ণ ইত্যাদি সতর্কতা নির্দেশ করার জন্য পাত্রের গায়ে সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।  
কোনো রাসায়নিক দ্রব্য সরবরাহ বা সংরক্ষণ করতে হলে তার পাত্রের গায়ে নির্ধারিত সাংকেতিক চিহ্ন প্রদান করা অবশ্যই বাঞ্ছনীয়। তাহলে ব্যবহারকারী সহজেই কোনো রাসায়নিক দ্রব্যের পাত্রের গায়ে সাংকেতিক চিহ্ন দেখে এর কার্যকারিতা সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা নিতে পারে এবং এর কার্যকারিতার ঝুঁকি মাথায় রেখে সংরক্ষণ ও ব্যবহার করতে পারে।
- গ. রসায়ন ল্যাবে থাকা পাত্রের গায়ে ফারহানা বেশ কিছু সাংকেতিক চিহ্ন দেখতে পায়। নিচে চিহ্নগুলো পাশে তাদের নাম উল্লেখিত হলো :



⇒ বিস্ফোরিত বোমা



⇒ পরিবেশ



⇒ স্বাস্থ্যঝুঁকির সংকেত



⇒ বিপদজনক



⇒ বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা



⇒ আগুনের শিখা

ঘ. ফারহানা রসায়ন ল্যাবে দেখা তিনটি ঝুঁকিপূর্ণ রাসায়নিক দ্রব্য ছিল বিস্ফোরিত বোমা চিহ্নিত জৈব পারঅক্সাইড, যা একটি বিস্ফোরক পদার্থ, আগুনের শিখা চিহ্নিত পেট্রোলিয়াম যা একটি অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ ও বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা চিহ্ন সম্বলিত ক্লোরিন গ্যাস যা একটি জারক পদার্থ। নিচে এসব পদার্থের সতর্ক ব্যবহার উল্লেখ করা হলো।

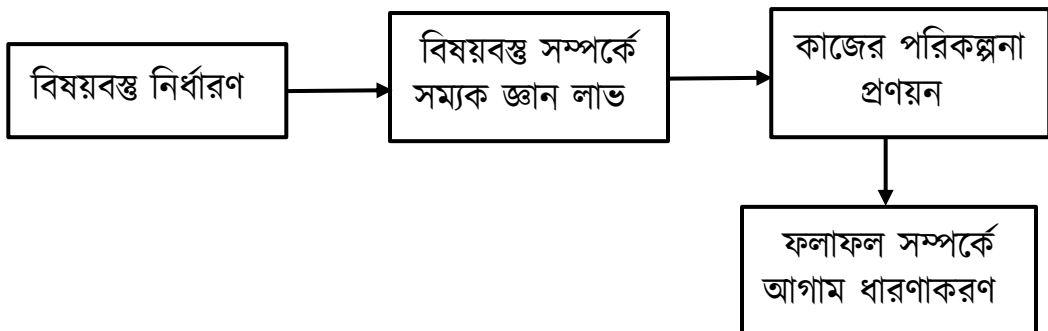
১. জৈব পারঅক্সাইড : এর পাত্রে গায়ে বিস্ফোরিত বোমা এই সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার হয়েছে। এটি নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে বলে একে এ চিহ্ন দ্বারা ঝুঁকির মাত্রা প্রকাশ করা হয়েছে। এর সতর্ক ব্যবহার হলো : নির্জনে ও স্থত জায়গায় সংরক্ষণ করা সাবধানে নাড়াচাড়া করা, ঘর্ষণ হতে পারে এমন অবস্থা এড়িয়ে রাখা, অন্য কারো সাথে মিশ্রণের সময় অতি ধীরে যুক্ত করা, ব্যবহারের সময় চোখে নিরাপদ চশমা পরা।

২. পেট্রোলিয়াম : এর পাত্রের গায়ে আগুনের শিখা এই সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার হয়েছে। এটি দাহ্য পদার্থ বলে একে এ চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়েছে। এর সতর্ক ব্যবহার হলো : আগুন বা তাপ থেকে দূরে রাখা, ঘর্ষণ হতে পারে এমন অবস্থা এড়িয়ে রাখা।

৩. ক্লোরিন গ্যাস : এর পাত্রের গায়ে বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা এই সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার হয়েছে। এটি জারক গ্যাস বলে একে এ চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়েছে। এর সতর্ক ব্যবহার হলো : গ্যাসকে নিচ্ছিন্নভাবে রাখা, জারণ বিক্রিয়া করে এমন পাত্রে না রাখা, ব্যবহার করা।

#### প্রশ্ন-৪। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বাংলাদেশের কয়েকটি ফলের (যেমন : জাম্বুরা, আমড়া, পেয়ারা, কামরাঙ্গা) ভিটামিন সি (Vitamin C)–এর পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। এ ধরনের অনুসন্ধান ও গবেষণা কার্যক্রমের একটি ধাপ নিচে দেখানো হলো :





- ক. কোয়ান্টাম ম্যাকানিকস কী? ১
- খ. বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান লাভের প্রয়োজনীয়তা কী? ২
- গ. উদ্দীপকে গবেষণা কার্যক্রমে ৩ নং ধাপটির গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ধাপ-৪ কীভাবে গবেষণা কার্যক্রমে সহায়ক ভূমিকা পালন করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৪ নং প্রশ্নের উত্তরঃ

- ক. কোয়ান্টাম ম্যাকানিকস হলো পদার্থবিজ্ঞানের একটি শাখা যেখানে গাণিতিক হিসাব-নিকাশের সাহায্যে পরমানুর গঠন ব্যাখ্যা করা যায়।
- খ. অনুসন্ধান ও গবেষণার বিভিন্ন ধাপের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা এবং পরীক্ষণকালে যেকোনো অনাকাঙ্ক্ষিত পরিস্থিতি সামাল দেয়ার জন্য বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞানার্জনের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। অনুসন্ধান ও গবেষণার ফলে উদ্ভাবিত বস্তু মানবকল্যাণ ব্যতীত আর কোন কোন কাজে ব্যবহৃত হতে পারে কিনা। প্রয়োজনীয় পরীক্ষার জন্য ব্যবহৃত পদার্থ স্বাস্থ্য ও পরিবেশের কী ক্ষতি করতে পারে অনুসন্ধান ও গবেষণার বিভিন্ন ধাপের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা সম্পর্কে ও পরীক্ষার সময় যেকোনো অনাকাঙ্ক্ষিত পরিস্থিতি সামাল দেয়ার মতো যথেষ্ট জ্ঞানার্জন ও দক্ষতা আবশ্যিক। তাই গবেষণা ও পরীক্ষণের বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান লাভ অত্যন্ত প্রয়োজন।
- গ. উদ্দীপকের গবেষণা কার্যক্রমের তৃতীয় ধাপটি হলো কাজের পরিকল্পনা প্রণয়ন। উদ্দীপকে উল্লেখিত গবেষণার বিষয়বস্তু হলো বাংলাদেশের কতিপয় ফলের ভিটামিন-সি নির্ণয়। এ প্রসঙ্গে কাজের সুষ্ঠু পরিকল্পনা গ্রহণ করে ফলাফল অর্জন করতে হবে এবং এ জন্য বিভিন্ন পর্যায়ের কাজগুলোর একটি ধারক্রম গুরুত্বপূর্ণ। উল্লেখিত ফলগুলোর ভিটামিন-সি এর পরিমাণ নির্ণয় করতে হলে ফলের নমুনা সংগ্রহ, ফল থেকে ভিটামিন-সি এর নিষ্কাশন, দ্রাবক নির্বাচন এবং সর্বোপরি ভিটামিন-সি এর নির্ণয় পদ্ধতি নির্বাচন ইত্যাদি পরিকল্পনা প্রণয়নের অংশ। পরীক্ষাগারে বিদ্যমান সুযোগ-সুবিধার (অর্থাৎ প্রয়োজনীয় রাসায়নিক দ্রব্য, যন্ত্রপাতি) কথা চিন্তা করে পরিকল্পনা প্রণয়ন করা হয়। অতএব, উদ্দীপকের গবেষণা কার্যক্রমে ৩নং ধাপটির গুরুত্ব অপরিসীম।



ঘ. গবেষণার প্রত্যাশিত ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা করা অর্থাৎ ৪নং ধাপটির অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার গুরুত্বপূর্ণ ধাপ।

কোনো পরীক্ষণের ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা থাকলে কাজের পরের ধাপটিতে অগ্রসর হওয়া দ্রুততর ও সহজতর হয়।

উদ্দীপকে উল্লেখিত বিভিন্ন ফলের ভিটামিন-সি নিষ্কাশনে যদি দ্রবণের ফলাফল সম্পর্কে আগেই ধারণা থাকে, তাহলে অল্প সময়ে নিষ্কাশন প্রক্রিয়ার ধাপটি সম্পন্ন করা যায়। নির্ণয় পদ্ধতি সম্পর্কে আগাম ধারণা থাকলে, এ ধাপটি অনেক সহজভাবে সম্পন্ন করা যায়।

উদ্দীপকের ভিটামিন-সি নির্ণয়ের জন্য ফলগুলো নির্ধারণ করা হয়েছে, তাদের প্রত্যেকের ক্ষেত্রে যে ভিটামিন-সি রয়েছে তা পূর্বেই ধারণা করা হয়েছে। তাই ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা করা গেলে কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নে সুবিধা হয়।

কোনো কাজের ফলাফলের ওপর ভিত্তি করে পরের কাজটির পরিকল্পনা কেমন হওয়া উচিত সে সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়। এভাবেই-ধাপ ৪ গবেষণা কার্যক্রমে সহায়ক ভূমিকা পালন করে।

### প্রশ্ন-৫। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আরিফ তার আবুর সাথে গাড়িতে চড়ে খালার বাসায় যাচ্ছিল। একটা ট্রাক কালো ধোঁয়া ছাড়তে ছাড়তে তাদের গাড়িকে অতিক্রম করে গেল। আরিফ ঘটনাটি বলার জন্য আবুর দিকে তাকিয়ে দেখে তিনি ল্যাপটপ নিয়ে ব্যস্ত। সে আবুরকে কিছু না বলে জানালা দিয়ে বাইরে তাকিয়ে দেখল একটা দশতলা বিন্ডিং তৈরির কাজ চলছে।

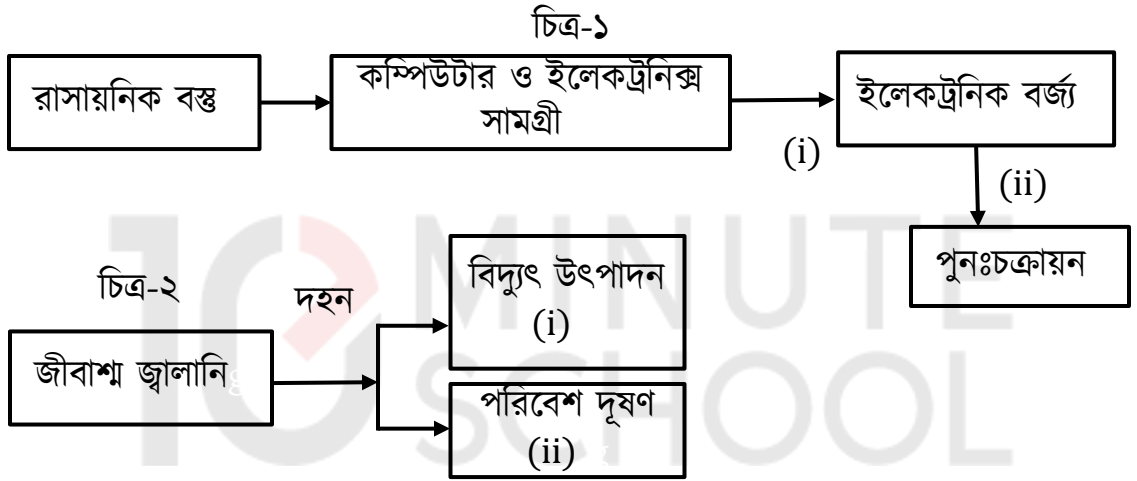
- |   |   |
|---|---|
| ক. অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার দ্বিতীয় ধাপ কোনটি?                                   | ১ |
| খ. ড্রিফয়েল চিহ্নটি কেন ব্যবহৃত হয়?   | ২ |
| গ. আরিফের দেখা ঘটনাগুলোতে রসায়নের উপস্থিতি ব্যাখ্যা কর।                                | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকে ধোঁয়া হিসেবে যে গ্যাস বের হচ্ছে পরিবেশের উপর তার বিরূপ প্রভাব বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

## ৫ নং প্রশ্নের উত্তরঃ

- ক. অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার দ্বিতীয় ধাপ হলো- বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান অর্জন করা।
- খ. অতিরিক্ত ক্ষতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মি তথা শক্তিকে বুঝানোর জন্য ট্রিফয়েল চিহ্নটি ব্যবহৃত হয়।  
ট্রিফয়েল একটি আন্তর্জাতিক চিহ্ন যা কোনো বস্তুর গায়ে লাগানো থাকলে বুঝতে হবে বস্তুটিতে তেজস্ক্রিয় পদার্থ রয়েছে। এ রশ্মি মানবদেহকে বিকলাঙ্গ করে দিতে পারে এবং শরীরে ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। তাই এ ধরনের তেজস্ক্রিয় রশ্মি থেকে নিরাপদ দূরত্ব বজায় রাখার জন্য সতর্কতা নির্দেশ করতে ট্রিফয়েল চিহ্নটি ব্যবহৃত হয়।
- গ. আরিফের দেখা ঘটনাগুলোতে রসায়নের উপস্থিতি উল্লেখযোগ্যভাবে লক্ষণীয়।  
ট্রাক থেকে নির্গত কালো ধোঁয়ায় রসায়নের উপস্থিতি রয়েছে। ট্রাকে জ্বালানি ব্যবহৃত হয়েছে। তাতে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের উপস্থিতিতে দহন প্রক্রিয়ায় কালো ধোঁয়া উৎপন্ন করে। কালো ধোঁয়া উৎপন্ন প্রক্রিয়াটি রসায়নের অন্তর্ভুক্ত। আরিফের আবু যে ল্যাপটপ নিয়ে কাজ করেছিলেন তা মূলত লেড সঞ্চয়ী কোষ দ্বারা চালিত। ল্যাপটপে ব্যাটারি হিসেবে ব্যবহৃত লেড সঞ্চয়ী কোষের ত্রিয়াকৌশলও রসায়ন পাঠের অন্তর্গত।  
আবার, বিন্দিং তৈরিতে বিভিন্ন ধরনের উপাদান যেমন : রড, সিমেন্ট, বালি প্রভৃতি ব্যবহৃত হয়। লোহা খনি থেকে সংগ্রহ করে বিভিন্ন প্রক্রিয়া দ্বারা শক্ত রডে পরিণত হয়। সিমেন্ট, বালি প্রভৃতিও রাসায়নিকভাবে প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে তৈরি হয়। তাই বলা যায় যে, আরিফের দেখা ঘটনাগুলোতে রসায়নের ব্যাপক উপস্থিতি রয়েছে।
- ঘ. উদ্দীপকে ধোঁয়া হিসেবে  $CO_2$  গ্যাস বের হচ্ছে। পরিবেশের ওপর এর বিরূপ প্রভাব রয়েছে।  
 $CO_2$  বায়ুর অন্য উপাদানের সাথে বিক্রিয়া করে অধিক ক্ষতিকর গ্যাসীয় ও কঠিন পদার্থ উৎপন্ন করে যা পরিবেশের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর। তাছাড়া,  $CO_2$  তাপ ধারণ করে রাখতে পারে এবং এ গ্যাস ওজনে ভারী হওয়ায় ভূপৃষ্ঠের কাছাকাছি অবস্থান করে। এতে পৃথিবীর তাপমাত্রা বেড়ে যাচ্ছে, যাকে বৈশ্বিক উষ্ণায়ন বলা হয়। এ প্রক্রিয়াটিকে গ্রিনহাউজ প্রভাবও বলা হয়।

ঘ. বৈশ্বিক উষ্ণায়নের ফলে মেরু অঞ্চলের বরফ গলে গিয়ে অনাকাক্ষিত পরিস্থিতি সৃষ্টি করছে, যা আমাদের পৃথিবীকে বিপর্যয়ের দিকে ঠেলে দিচ্ছে।  $\text{CO}_2$  গ্যাসের কারণে বায়ু দূষণ বাড়ছে। বায়ুমন্ডলের ভারসাম্য নষ্ট হচ্ছে। আবহাওয়ায় রুক্ষভাব বিরাজ করছে। চোখজ্বালা করা, বুক ধড়ফড় করা, অস্থিরভাব ইত্যাদি সমস্যা মানুষ আক্রান্ত হচ্ছে। অতএব, উদ্দীপকের ধোঁয়া হিসেবে নির্গত গ্যাসটি পরিবেশের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে।

**প্রশ্ন-৬। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



- ক. অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার তৃতীয় ধাপ কোনটি? ১
- খ. পরিবেশ ও উন্নয়ন সম্মেলনের প্রতিপাদ্য বিষয়গুলো লেখ। ২
- গ. ১ নং চিত্র অনুযায়ী (i) ও (ii) নং ধাপদ্বয় রসায়ন চর্চার আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ২ নং চিত্রানুযায়ী (ii) নং প্রক্রিয়া থেকে পরিব্রাণের উপায় কী হতে পারে বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৬ নং প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. কাজের পরিকল্পনা প্রণয়ন করা অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার তৃতীয় ধাপ।

খ. পরিবেশ ও উন্নয়ন সম্মেলনের প্রতিপাদ্য বিষয়গুলো নিম্নরূপ-

- i. রাসায়নিক পদার্থকে ঝুঁকির মাত্রার ভিত্তিতে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা
- ii. ঝুঁকির সতর্কতা সংক্রান্ত তথ্য উপাত্ত তৈরি করা এবং
- iii. ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রা বুঝানোর জন্য সর্বজনীন সাংকেতিক চিহ্ন নির্ধারণ করা।

গ. ১ নং চিত্র অনুযায়ী কম্পিউটার ও ইলেকট্রনিক্স সামগ্রীর রাসায়নিক বস্তুসমূহ একটি নির্দিষ্ট সময় অতিক্রান্ত হলে বা ব্যবহারের পর ইলেকট্রনিক বর্জ্যে পরিণত হয় যা (i) নং ধাপে দেখানো হয়েছে। কিন্তু (ii) নং ধাপে দেখানো হয়েছে যথাযথ রসায়ন চর্চার মাধ্যমে সেসব বর্জ্য পুনঃচক্রায়ন করা সম্ভব।

কম্পিউটার ও বিভিন্ন ইলেকট্রনিকস সামগ্রী প্রস্তুতিতে প্রচুর পরিমাণ তামা, সিলিকন ও পলিমারজাতীয় বস্তুর প্রয়োজন হয়। তামা একটি অনবায়নযোগ্য খনিজ সম্পদ এবং সাংশ্লেষিক পলিমারসমূহও অনবায়নযোগ্য পেট্রোরাসায়নিক সামগ্রী থেকে প্রস্তুত করা হয়। তদুপরি এসব সামগ্রী পরিবেশে জীবনভাঙ্গনের সম্মুখীন হয় না। বিশ্বব্যাপী এসব সামগ্রীর অত্যাধিক ব্যবহারের ফলে নষ্ট হয়ে যাওয়া এসব সামগ্রী ইলেকট্রনিক বর্জ্য হিসেবে পরিবেশকে বিপন্ন করে তুলছে। ওইসব যন্ত্রাংশ থেকে তামার পুনরুদ্ধার করে তার পূর্ণব্যবহার অত্যন্ত জরুরি। ইলেকট্রনিক বর্জ্যসমূহকে যথাযথভাবে পুনঃচক্রায়ন করে কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনার আওতায় আনা আবশ্যিক। একমাত্র রসায়ন চর্চার যথাযথ প্রয়োগেই এ সমস্যার সমাধান সম্ভব।

অর্থাৎ, ১ নং চিত্রের (i) নং ও (ii) নং ধাপদ্বয় রসায়ন চর্চার আলোকে সংরক্ষণ সম্ভব।