

মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

প্রথম অধ্যায়: রসায়নের ধারণা



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ▶ ১

- কাঁচা আম $\xrightarrow{\text{জীব রাসায়নিক প্রক্রিয়া}}$ পাকা আম।
 - লোহা $\xrightarrow{\text{জলীয় বাষ্প}}$ মরিচা।
 - মোম $\xrightarrow{\text{অক্সিজেন}}$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{তাপ}$ ।
 - পানি $\xrightarrow{\text{তাপ}}$ জলীয় বাষ্প।
- ক. খাদ্য কাকে বলে? ১
- খ. 'হাইড্রোফিলিক' এবং 'হাইড্রোফোবিক' বলতে কী বোঝ? ২
- গ. ফল পাকানোতে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের ক্ষতিকর প্রভাব বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের বিক্রিয়াগুলোর মধ্যে কোনটি কী ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে বলে তুমি মনে করো। উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব জৈব উপাদান জীবের দেহ গঠন, ক্ষয়পূরণ এবং শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় সেগুলোকে খাদ্য বলে।

খ যেসব যৌগ বা যৌগমূলক পানির প্রতি আকর্ষিত হয় তাদেরকে হাইড্রোফিলিক পদার্থ বলে। অন্যদিকে যেসব যৌগ বা যৌগমূলক পানিতে অদ্রবণীয় তাদেরকে হাইড্রোফোবিক পদার্থ বলে। সাবান (R-COONa) ও ডিটারজেন্ট ($\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4\text{Na}$) একটি দীর্ঘ কার্বন শিকলবিশিষ্ট অণু। পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় এরা ঋণাত্মক চার্জ বিশিষ্ট সাবান (R-COO^-) বা ডিটারজেন্ট আয়ন $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4^-$ এবং ধনাত্মক সোডিয়াম আয়নে (Na^+) ভাগ হয়ে যায়। সাবান বা ডিটারজেন্ট আয়নের এক প্রান্তে ঋণাত্মক চার্জ যুক্ত থাকে। এই প্রান্ত পানিকে আকর্ষণ করে বলে হাইড্রোফিলিক বা পানি আকর্ষী বলে। সাবান বা ডিটারজেন্ট আয়নের অন্য প্রান্ত তেল বা গ্রিজে দ্রবীভূত হয়, এই প্রান্তকে হাইড্রোফোবিক বা পানি বিকর্ষী বলে।

গ কৃত্রিমভাবে ফল পাকাতে বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ যেমন— ইথিলিন গ্যাস, ক্যালসিয়াম কার্বাইড, ইথোফেন প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়। ফল পাকাতে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থের নানা ক্ষতিকর দিক রয়েছে। এটি চোখ, ত্বক, ফুসফুস ও মস্তিষ্কের ক্ষতি করে। এর প্রভাবে অক্সিজেন সরবরাহের দীর্ঘমেয়াদি সমস্যা দেখা দিতে পারে। ফল পাকাতে ব্যবহৃত শিল্পশ্রেণীর CaC_2 এ বিষাক্ত আর্সেনিক এবং ফসফরাস থাকে যা মানবদেহের জন্য খুবই ক্ষতিকর।

ঘ যে পরিবর্তনের সময় যৌগে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতি অপরিবর্তিত থেকে শুধু পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন হয়, তাকে ভৌত পরিবর্তন বলে। আবার, যে পরিবর্তনের মাধ্যমে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতি পরিবর্তনের মাধ্যমে ভিন্ন ধর্ম বিশিষ্ট নতুন পদার্থ সৃষ্টি হয়, তাকে রাসায়নিক পরিবর্তন বলে।

উদ্ভীপকে বিক্রিয়াগুলো মধ্যে (i), (ii) ও (iii) নং রাসায়নিক পরিবর্তন এবং (iv) নং ভৌত পরিবর্তন।

কারণ, (i), (ii) ও (iii) নং পরিবর্তনের ক্ষেত্রে প্রাথমিক অবস্থা এবং শেষ অবস্থার মৌলসমূহের ধর্মসম্পূর্ণ ভিন্ন এবং তাদের শতকরা সংযুতিও ভিন্ন।

অন্যদিকে (iv) নং বিবৃতির ক্ষেত্রে শতকরা সংযুতির কোন পরিবর্তন ঘটেনি; শুধুমাত্র তরল অবস্থা থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তর ঘটেছে। তাই (iv) নং ভৌত পরিবর্তন।

তাই বলা যায়, রূপান্তরিত পদার্থে শতকরা সংযুতি পরিবর্তিত হলে রাসায়নিক পরিবর্তন এবং শতকরা সংযুতি অপরিবর্তিত থাকলে হয় ভৌত পরিবর্তন।

প্রশ্ন ▶ ২ রেড হেমাটাইট থেকে সংগৃহীত ধাতুটি নিষ্কাশনে জ্বালানি হিসেবে কয়লা এবং প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহার করা হয়। জ্বালানি এবং উপজাত হিসেবে বিভিন্ন গ্যাস (CO_2 , NO_2 , SO_2) পরিবেশে অবমুক্ত হয়।

◀ শিখনফল-১ ও ৩

- সর্বপ্রথম স্বর্ণ আহরণ করে কারা? ১
- CO মারাত্মক ক্ষতিকর কেন? ২
- উদ্ভীপকের ধাতু নিষ্কাশনে রাসায়নের সাথে অন্য কোন বিজ্ঞানের সংশ্লিষ্টতার ইঙ্গিত রয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩
- প্রকৃতি থেকে সংগৃহীত বস্তু পরিবেশের ক্ষতি না করে মানুষের কাজে লাগাতে রসায়নের জ্ঞান অপরিহার্য-উক্তিটি উদ্ভীপকের আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মিশরীয়রা সর্বপ্রথম স্বর্ণ আহরণ করে।

খ স্বল্প বায়ুতে কার্বন বা কয়লা দহন করলে CO সৃষ্টি হয়। এটি প্রাণীদের সাথে গ্রহণ করলে রক্তের হিমোগ্লোবিনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বক্সি-হিমোগ্লোবিন নামক জটিল যৌগ গঠন করে। এতে রক্তে অক্সিজেন পরিবহনে বাধার সৃষ্টি হয়। হৃদযন্ত্রের উপর চাপ বাড়ায় হৃদরোগ হওয়ার সম্ভাবনা থাকে, ফুসফুস ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এটি একসাথে অধিক পরিমাণে দেহে প্রবেশ করলে মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে। সুতরাং, CO মারাত্মক ক্ষতিকর গ্যাস।

গ উদ্ভীপকে লোহা নিষ্কাশনের কথা বলা হয়েছে। কেননা রেড হেমাটাইট লোহার আকরিক। লোহা খুবই প্রয়োজনীয় ধাতব পদার্থ। আমাদের প্রাত্যহিক জীবনের সর্বত্র এর ব্যবহার রয়েছে। লোহা ছাড়া সভ্যতা অচল। কিন্তু লোহা প্রকৃতিতে মুক্ত হিসেবে থাকে না, আকরিক হিসেবে থাকে। আকরিক থেকে বিভিন্ন প্রক্রিয়া অবলম্বন করে লোহা নিষ্কাশন করা হয়। এখন লোহা নিষ্কাশনে যন্ত্রপাতি দরকার আর যন্ত্রপাতি তৈরি করার জন্য পদার্থবিজ্ঞানের বাস্তব জ্ঞান দরকার। সুতরাং উদ্ভীপকে উল্লিখিত ধাতু নিষ্কাশনে রসায়নের সাথে পদার্থবিজ্ঞানের সম্পর্কের ইঙ্গিত রয়েছে।

বাত্যাচুল্লীতে লোহার আকরিক থেকে লোহা নিষ্কাশন করা হয়। বাত্যাচুল্লীর যন্ত্রপাতির ডিজাইন মূলতঃ প্রকৌশলীরা করে থাকেন। তাছাড়া লোহার মান নিয়ন্ত্রণ ও বহুমুখী ব্যবহারের জন্য যে প্রযুক্তি দরকার তাও প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে পদার্থ বিজ্ঞানের সাথে সংশ্লিষ্ট।

ঘ উদ্ভীপকে প্রকৃতি থেকে আকরিক সংগ্রহ করে তা থেকে ধাতু নিষ্কাশন করে কীভাবে নিরাপদে কাজে লাগানো যায় তার ব্যাখ্যা চাওয়া হয়েছে। লোহার আকরিক রেড হেমাটাইট যার সংকেত Fe_2O_3 ।

এখন এ আকরিক থেকে লোহা নিষ্কাশনে রাসায়নিক দ্রব্য, যন্ত্রপাতি ও জ্বালানির বিষয় বিবেচনায় আনতে হবে। কী কী রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করলে লাভজনকভাবে লোহা নিষ্কাশন করা যায়, জ্বালানি ব্যবহারে স্বাস্থ্য ও পরিবেশে কোনো ঝুঁকি থাকবে কিনা, উৎপাদিত পণ্যের মান সঠিক আছে কিনা এসব বিষয়গুলো বিবেচনায় এনে কাজ করতে হবে। একজন দক্ষ রসায়নবিদ তার অর্জিত জ্ঞান ব্যবহার করে তা সঠিকভাবে করতে পারেন। যেমন, আকরিক গলানোর জন্য $CaCO_3$ ব্যবহার করলে নিম্ন তাপমাত্রায় আকরিক গলবে এবং Fe_2O_3 হতে অক্সিজেন সরাতে কোক কয়লা ব্যবহার করতে হবে। জ্বালানিতে N এবং S যৌগ আছে কিনা, তা বিবেচনায় আনতে হবে। কেননা এগুলো পোড়ানোর ফলে এদের অক্সাইড এসিড বৃষ্টি সৃষ্টি করে পরিবেশের ক্ষতি করবে। উৎপাদিত লৌহ সামগ্রীতে কার্বন বেশি থাকলে মরিচা পড়বে সেটাও বিবেচনা করতে হবে। আর এগুলো তখনই সঠিকভাবে করা সম্ভব যখন রসায়নের জ্ঞান থাকবে।

প্রশ্ন ৩ মিথান্যালের 30–40% জলীয় দ্রবণ জীবজন্তু বা তার অংশ বিশেষ সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন ধরনের প্লাস্টিক সামগ্রী, ওষুধ এবং গবেষণার কাজে একে ব্যবহার করা হয়। আজকাল আমাদের দেশে কিছু অসাধু ব্যবসায়ী এটির অপব্যবহার করছে।

- ◀ *শিখনফল-৩*
- | | |
|---|---|
| ক. প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান কী? | ১ |
| খ. রসায়নকে কেন্দ্রীয় বিজ্ঞান বলা হয় কেন? | ২ |
| গ. উদ্ভীপকে রসায়নের সাথে কোন বিজ্ঞানের সম্পর্কের ইজিত দেওয়া হয়েছে তা ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত রাসায়নিক দ্রব্যটি রাসায়নিক শিল্পে অনেক গুরুত্বপূর্ণ হলেও ইদানিং এটি স্বাস্থ্য ঝুঁকির অন্যতম কারণ হিসেবে বিবেচিত” উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান হলো মিথেন।

খ বিজ্ঞানের সব শাখার সাথে রসায়নের নিবিড় সম্পর্ক বিদ্যমান। চিকিৎসা বিজ্ঞানে জীবনের রহস্য বুঝতে, রোগ-ব্যাধির কারণ অনুসন্ধান, নিরাময় এবং পথ্য নিরূপণে রসায়ন অগ্রণী ভূমিকা পালন করে। পদার্থ বিজ্ঞান মূলত কাজ করে বস্তু নিয়ে, যা পরমাণু ও অণু দ্বারা গঠিত। সুতরাং পদার্থ বিজ্ঞানে নিখুঁত জ্ঞান চর্চার জন্য রসায়নের সহায়তা দরকার। কম্পিউটার বিজ্ঞানের মূলে রয়েছে সেমিকন্ডাক্টর এবং কম্পিউটার চিপস এবং LCD তে প্রয়োজন হয় তরল স্ক্রটিক। এগুলোর প্রস্তুতি ও বিশোধনে রসায়ন মুখ্য ভূমিকা পালন করে। জীব বিজ্ঞান রসায়নেরই বর্ধিতাংশ। এই কারণে রসায়নকে কেন্দ্রীয় বিজ্ঞান বলা হয়।

গ মিথান্যালের 30–40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে। এটি দিয়ে জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণের কথা বলা হয়েছে। জীববিজ্ঞানে গবেষণাগারে ফরমালিন দিয়ে বিভিন্ন নমুনা যেমন, মাছ, সাপ, ব্যাঙ, ইত্যাদিসহ বিভিন্ন প্রজাতির উদ্ভিদ সংরক্ষণ করা হয়। ফরমালিন রাসায়নিক দ্রব্য যা রসায়নবিদরা উৎপাদন করে থাকেন। মানুষের রোগ ব্যধির কারণ প্রাণিবিজ্ঞানের আলোচনার বিষয়, আবার ওষুধ প্রস্তুতি ও সংরক্ষণ উদ্ভিদ বিজ্ঞানের সাথে মিলে। কেননা অনেক ঔষধ আমরা গাছ-গাছালী থেকে সংগ্রহ করে তা বিশোধনের মাধ্যমে মানব কল্যাণের কাজে লাগাই। সুতরাং, আলোচনা থেকে এটা স্পষ্ট যে, রসায়নের সাথে জীব বিজ্ঞানের গভীর সম্পর্ক রয়েছে।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত রাসায়নিক দ্রব্যটি হলো একটি মিশ্রণ যা মূলত 40% মিথান্যাল এবং 60% পানির মিশ্রণ। আধুনিককালে প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে এ মূল্যবান রাসায়নিক দ্রব্যটি প্রস্তুত করা হয়েছে। এর রয়েছে বহুমাত্রিক ব্যবহার। ফরমালিন থেকে বিভিন্ন প্লাস্টিক সামগ্রী প্রস্তুত করা হয়। তাছাড়া গাঢ় অ্যামোনিয়ার সাথে ফরমালিন উত্তপ্ত করে হেঞ্জামিন নামক ওষুধ তৈরি করা হয় যা বাতজ্বর ও মূত্রাশয়ের রোগে ব্যবহার করা হয়। জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে এর রয়েছে অতুলনীয় ভূমিকা।

কিন্তু আজকাল দেখা যাচ্ছে কিছু অসাধু ব্যবসায়ী এ মূল্যবান রাসায়নিক দ্রব্যটির অপব্যবহার করছে। এসব ব্যবসায়ীরা ফল, শাকসবজি মাছসহ পচনশীল খাবার জিনিস সংরক্ষণে একে ব্যবহার করছে। কিন্তু মানুষের শরীরের জন্য এটা খুবই মারাত্মক। এটি খাবারের সাথে গ্রহণ করলে ক্যান্সার হবার সম্ভাবনা থাকে। তাই ফরমালিন ইদানিং স্বাস্থ্য ঝুঁকির অন্যতম কারণ হিসেবে বিবেচিত হচ্ছে। কিন্তু ফরমালিনের এ নেতিবাচক ব্যবহারের জন্য বিজ্ঞান দায়ী হতে পারে না; এর জন্য দায়ী মানুষের মানসিকতা। সুতরাং, ফরমালিন ব্যবহারে আমাদের সবাইকে সচেতন হতে হবে।

প্রশ্ন ৪ শরীয়তপুরের নড়িয়াতে উৎপন্ন অনেক ফসল প্রতি বছর পোকা-মাকড়ের আক্রমণে নষ্ট হয়। এছাড়া খাদ্য সংরক্ষণের যথেষ্ট সুবিধা না থাকার কারণে অনেক ফসল ব্যবহারের অযোগ্য হয়। পাশের জেলা মাদারীপুরের কালকিনির কৃষকেরা যথেষ্ট কীটনাশক ও রাসায়নিক সার ব্যবহার করায় প্রতিবছর কাঙ্ক্ষিত ফল পায়। তবে কীটনাশক ও রাসায়নিক সার ব্যবহারের আধিক্যে পার্শ্ব জলাশয়ের অনেক প্রাণীর জীবনের অস্তিত্বের সংকট দেখা যায়।

- ◀ *শিখনফল-৪*
- | | |
|--|---|
| ক. ফুড প্রিজারভেটিভস কী? | ১ |
| খ. রাসায়নিক পরীক্ষাগারে মাস্ক ব্যবহার প্রয়োজন কেন? | ২ |
| গ. নড়িয়াতে সৃষ্ট খাদ্য সমস্যা দূরীকরণের বৈজ্ঞানিক প্রয়োগ দেখাও। | ৩ |
| ঘ. রসায়ন একদিকে মানবকল্যাণে অপরদিকে রাসায়নিক সামগ্রীর অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর উদ্ভীপকের আলোকে উক্তিটির যথার্থতা প্রমাণ করো। | ৪ |

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নির্দিষ্ট মাত্রায় ব্যবহৃত খাদ্যের পচন রোধক রাসায়নিক পদার্থসমূহকে ফুড প্রিজারভেটিভস বলে।

খ রাসায়নিক পরীক্ষাগারে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ থাকে। অনেক ক্ষেত্রে এগুলো থেকে বিষাক্ত ও মারাত্মক ক্ষতিকর গ্যাস নির্গত হয়। এসব গ্যাসের প্রভাবে চোখে পানি আসা, মাথা ব্যথা করা, বমি আসা, শ্বাসকষ্ট হওয়া এমনকি কেউ জ্ঞান হারিয়ে ফেলতে পারে। মাস্ক ব্যবহার করলে এসব দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা একেবারে কমে যায়।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত শরীয়তপুরের নড়িয়াতে কৃষকদের রসায়নের সঠিক ধারণা এবং এর যথার্থ প্রয়োগের অভাব রয়েছে। কারণ রসায়ন জমিকে উর্বর করার জন্য তৈরি করেছে রাসায়নিক সার। ক্ষেতের ফসল যেন পোকামাকড় নষ্ট না করে তার জন্য তৈরি করেছে কীটনাশক। আর খাদ্যকে দীর্ঘ দিন সংরক্ষণ করার জন্য তৈরি করেছে প্রিজারভেটিভস যা এক ধরনের রাসায়নিক পদার্থ। যেহেতু ফসলসমূহ পোকামাকড়ের আক্রমণে নষ্ট হচ্ছে সেহেতু ঐ সংশ্লিষ্ট পোকামাকড় ধ্বংস করার জন্য নির্ধারিত মাত্রায় কীটনাশক ব্যবহার করতে হবে। সর্বদা খেয়াল রাখবে ঐ কীটনাশক যেন নদী-পুকুর বা ডোবার পানিতে মিশে না যায়। আবার উৎপন্ন ফসলকে সংরক্ষণ করে রাখার জন্য শুধুমাত্র অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভস ব্যবহার করতে হবে। এক্ষেত্রে খেয়াল রাখতে হবে যে, খাদ্যের গুণগতমানের যেন কোনরূপ ক্ষতি না হয় এবং ভোক্তা কোনরূপ শারীরিক ক্ষতির সম্মুখীন না হয়।

ঘ উদ্ভীপকের মাদারীপুরের কালকিনির কৃষকেরা রাসায়নিক প্রযুক্তি যথেষ্ট ব্যবহার করেছেন। কীটনাশক ব্যবহার করে তারা যেমন পোকামাকড়ের হাত থেকে ফসলকে রক্ষা করেছেন তেমনি দীর্ঘদিন পর্যন্ত ফসলসমূহ সংরক্ষণে ব্যবহার করেছেন অনুমোদিত প্রিজারভেটিভস। কীটনাশকসমূহ যেহেতু পোকামাকড়কে ধ্বংস করে তেমনি ধ্বংস করে পরিবেশের অনেক উপকারী উদ্ভিদ ও প্রাণী এবং কীটনাশক প্রয়োজনের তুলনায় অতিরিক্ত ব্যবহার করলে ঐ অতিরিক্ত কীটনাশক বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে পুকুর, নদ-নদী, খাল-বিলের পানিতে গিয়ে পড়ে যা ঐ পানিকে দূষিত করে। আবার কিছু কীটনাশক উদ্বায়ী প্রকৃতির হওয়ায় বাতাসের সাথে মিশে বাতাসকে দূষিত করে। ফলে মানুষসহ অন্যান্য প্রাণীকুল মারাত্মক স্বাস্থ্যঝুঁকির সম্মুখীন হয়। এভাবে রসায়ন আমাদের দৈনন্দিন জীবনে স্বাচ্ছন্দ্য এনে দিলেও রসায়নের অপব্যবহার পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর।

প্রশ্ন ▶ ৫ মিসেস নাবিলা বাজার থেকে সাবান, সয়াবিন তেল, আলু, স্টীলের চাকু, মোম এবং দিয়াশলাই সংগ্রহ করলেন। তিনি চাকু দিয়ে আলু কেটে সয়াবিন তেলে ভাঁজতে গেলে মসলাযুক্ত তেল তার খিঁ পিচে লেগে যায়। খাবার পরিবেশনের সময় বিদ্যুৎ চলে যাওয়ায় তিনি দিয়াশলাই দিয়ে মোম জ্বালান। সকাল বেলা ঘুম থেকে জেগে তিনি লক্ষ করেন খিঁপিচে হলুদ দাগ লেগেছে। এদিকে স্টীলের চাকুতে কিছুদিন না যেতেই বাদামী স্তর পড়ে যায়।

◀ শিখনফল-৩ ও ৪

- ক. অনুসন্ধান কাজের প্রথম শর্ত কী? ১
খ. রসায়ন ও জীববিজ্ঞানের নির্ভরশীলতা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত কোন প্রক্রিয়ায় একই সাথে ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটেছে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকে কীভাবে রসায়নের সাথে অন্যান্য বিষয়গুলো সংশ্লিষ্ট হয়েছে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

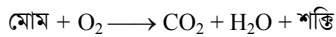
৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অনুসন্ধান কাজের প্রথম শর্ত হলো বিষয়বস্তু নির্ধারণ।

খ জীবের দেহ বিভিন্ন জটিল রাসায়নিক অণু যেমন চর্বি, প্রোটিন, ক্যালসিয়ামের যৌগ, DNA প্রভৃতি দ্বারা গঠিত। জীবের জন্ম ও বৃদ্ধি, উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি প্রভৃতি জীব রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়। তাই বলা যায়, জীববিজ্ঞান ও রসায়ন পরস্পর নির্ভরশীল।

গ ভৌত পরিবর্তনে বস্তুর শূণ্য বাহ্যিক অবস্থার পরিবর্তন হয়, আণবিক গঠনে তেমন কোনো পরিবর্তন হয় না। কিন্তু রাসায়নিক পরিবর্তনে বস্তুর আণবিক গঠনে পরিবর্তন হয় এবং নতুন যৌগ সৃষ্টি হয়।

উদ্ভীপকে উল্লিখিত ঘটনাবলির মধ্যে দিয়াশলাই দিয়ে মোম জ্বালানোতে ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন এক সাথে ঘটেছে। যখন মোমে আগুন দেওয়া হয় তখন প্রথমে মোম গলতে থাকে যা ভৌত পরিবর্তন। এরপর যখন তরল মোম পুড়তে থাকে তখন রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে। কারণ, মোমের গলনে আণবিক গঠনে কোনো পরিবর্তন হয় না কিন্তু যখন এটি জ্বলতে থাকে তখন এটি পুড়ে CO_2 ও H_2O উৎপন্ন হয়।



সুতরাং, মোমের গলন ভৌত পরিবর্তন আর মোমের জ্বলন রাসায়নিক পরিবর্তন।

ঘ নাবিলা বেগমের কার্যকলাপে রসায়ন নিবিড়ভাবে জড়িয়ে গেছে। তিনি বাজার থেকে যেসব পণ্য সামগ্রী ক্রয় করেছেন তার অধিকাংশ রাসায়নিক সামগ্রী বা রাসায়নিকভাবে প্রক্রিয়াজাত করা। যেমন— তেল, সাবান, স্টীলের চাকু, মোম, দিয়াশলাই এদের সাথে রসায়ন ওতপ্রোতভাবে মিশে আছে।

তেল থেকে সাবানায়ন প্রক্রিয়ায় সাবান তৈরি করা হয়। এক্ষেত্রে তেলের সাথে NaOH মিশিয়ে উত্তপ্ত করলে সাবান পাওয়া যায়। সাবান কীভাবে ময়লা পরিষ্কার করবে তার কৌশলও রসায়ন নির্ধারণ করেছে। উদ্ভীপকে ব্যবহৃত আলু উদ্ভিদ বিদ্যার আলোচ্য বিষয় হলেও আলু থেকে গাঁজন প্রক্রিয়ায় ইথানল প্রস্তুতি রসায়নে আলোচিত হয়। সুতরাং, জীববিজ্ঞানের সাথে রসায়নের নিবিড় সম্পর্ক রয়েছে। আবার স্টীল তৈরি ও প্রক্রিয়াজাত করতে যে যন্ত্রপাতি দরকার তার উৎপাদন ও ডিজাইনের সাথে পদার্থবিজ্ঞান জড়িত এবং উৎপাদন পর্যায়ে মান নিয়ন্ত্রণ ও কৌশল নির্ধারণে রসায়ন মুখ্য ভূমিকা পালন করে। সুতরাং, এখানে রসায়নের সাথে পদার্থ বিজ্ঞানের গভীর সম্পর্ক রয়েছে। যদি রসায়নবিদ সঠিকভাবে স্টীলের মান নিয়ন্ত্রণ না করেন তাহলে স্টীল টেকসই হবে না অর্থাৎ, ভঙ্গুর হবে। মান নিয়ন্ত্রণের যন্ত্রে গভীরভাবে গণিত মিশে রয়েছে। সুতরাং, বিজ্ঞানের প্রায় সকল শাখার সাথে রসায়নের সম্পর্ক রয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৬ বিভিন্ন ফলের ভিটামিন-সি নির্ণয় সংশ্লিষ্ট গবেষণা কার্যক্রমের দ্বিতীয় পর্যায়ের ধাপগুলোকে নিম্নের প্রবাহচিত্রে উল্লেখ করা হলো—



◀ শিখনফল-৬

- ক. তেজস্ক্রিয় পদার্থ কী? ১
খ. গবেষণা কার্যক্রমে পরীক্ষণ ও তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ বলতে কী বোঝ? ২
গ. প্রবাহচিত্রে উল্লেখিত অনুক্রম অনুসরণ করে ভিটামিন-সি নির্ণয় সংক্রান্ত ফলাফলসমূহের সমন্বয় ও বিশ্লেষণ কীভাবে সম্পন্ন করা হয়? - ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লেখিত শেষ ধাপের কার্যক্রমে বিভিন্ন ফলে নির্ণীত ভিটামিন-সি এর নির্ণয় সংক্রান্ত ফলাফল কীভাবে বিজ্ঞান ও মানব কল্যাণে ভূমিকা রাখে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল পদার্থ থেকে তেজস্ক্রিয় রশ্মি নির্গত হয় তাদেরকে তেজস্ক্রিয় পদার্থ বলে।

খ রসায়নে অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া অনেক ক্ষেত্রেই পরীক্ষণ নির্ভর। পরীক্ষণ কার্যক্রম সম্পন্ন করেই বিভিন্ন তথ্য ও উপাত্ত সংগ্রহ করা যায়। পরীক্ষণ কার্যক্রমের জন্য প্রয়োজন হয় প্রয়োজনীয় রাসায়নিক ও অন্যান্য উপকরণ সংগ্রহ, পরীক্ষণের ফলে প্রাপ্ত তথ্য উপাত্ত (Data) সংগ্রহ, বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যা প্রদান এবং ফলাফল নিশ্চিতকরণ।

গ পরীক্ষণ কার্যক্রম সম্পাদনের পর প্রাপ্ত ফলাফলে (তথ্য ও উপাত্ত) সমন্বয় (যাচাই-বাছাই) ও বিশ্লেষণ রসায়নের অনুসন্ধান ও গবেষণার অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ধাপ। প্রাপ্ত ফলাফলের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা প্রদানপূর্বক, কোন অংশটি গ্রহণীয় আর কোন অংশটি বর্জনীয় তার একটি চিত্র তুলে ধরা হয়। উল্লেখিত অনুসন্ধান ও গবেষণার বিষয়বস্তুতে বিভিন্ন ফলের ভিটামিন-সি নির্ণয় করা হয়। এক্ষেত্রে অনুসন্ধান কার্যক্রমের একটি অনুক্রম, যেমন— ভিটামিন-সি নিষ্কাশন, নিষ্কাশিত বস্তুর বিশুদ্ধকরণ এবং পরিশেষে পরিমার্জিত পদার্থ অনুসরণ করে বিভিন্ন ফলের ভিটামিন-সি নির্ণয় করা হয়। অনুক্রমের প্রতিটি কার্যক্রমে ফলাফল পাওয়া যাবে। ফলাফলগুলোকে ছক অনুসারে লিপিবদ্ধ করে প্রকাশ করা হয়। অনেকক্ষেত্রে লেখচিত্রের সাহায্যেও প্রকাশ করা হয়।

ঘ অনুসন্ধান ও গবেষণায় প্রাপ্ত ফলাফল বিজ্ঞান এবং মানব কল্যাণে কী প্রভাব ফেলবে তার সম্পর্কে আলোচনা অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। আলোচ্য বিষয়বস্তুতে ফলের ভিটামিন-সি নির্ণয়ে

প্রাপ্ত ফলাফল বিজ্ঞানের কোন মৌলিক বিষয়ে নতুন ব্যাখ্যা প্রদান করবে ইতোপূর্বে এ ধরনের কাজ সম্পাদিত হয়েছে কিনা, হয়ে থাকলে আলোচ্য গবেষণা কার্যক্রমের ফলাফল কীভাবে নতুন কিছু সংযোজন করছে, তার ব্যাখ্যা প্রদান আবশ্যিক। এছাড়াও গবেষণা কার্যক্রমের বিভিন্ন অনুরূপে পরিমার্জিত কিংবা নতুন কিছু সংযোজিত হয়েছে কিনা তাও উল্লেখ করতে হয়। উল্লিখিত ফলসমূহের মধ্যে বিদ্যমান ভিটামিন-সি এর পরিমাণ কীভাবে মানুষের কল্যাণে আসবে, তাও আলোচনা করা হয় এ ধাপে।

উপরিউক্তভাবে ভিটামিন সি এর নির্ণয় সংক্রান্ত ফলাফল বিজ্ঞান ও মানবকল্যাণে ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ▶ ৭ A এবং B দু'টি সাংকেতিক চিহ্ন যা দিয়ে ঝুঁকি, ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা বুঝায়। A দিয়ে বুঝায় এটি নির্জন স্থানে রাখা উচিত এবং B দিয়ে বুঝানো হয়েছে যে, এটি আন্তরিক তত্ত্বের জন্য সংবেদনশীল।

◀ শিখনফল-৭

- ক. সমস্ত প্রাণিকূলের খাদ্যের উৎস কী? ১
খ. সাদা কাগজে কালো কালির লেখাতে রসায়ন কোথায়? ২
গ. A সাংকেতিক চিহ্নটির পরিচয়, ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. B চিহ্নটির ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা উল্লেখপূর্বক আমাদের রসায়ন শিক্ষার্থীদের এ ব্যাপারে সতর্ক থাকার গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সমস্ত প্রাণিকূলের খাদ্যের উৎস হলো উদ্ভিদ।

খ সাদা, কালো ইত্যাদি রং সংক্রান্ত জ্ঞান হচ্ছে রসায়ন। কাগজ, কালি বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগের সমন্বয়ে গঠিত যা শিল্প-কারখানায় বিভিন্ন



সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

▶ উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ৮ পহেলা বৈশাখ উপলক্ষে প্রতি বছর বৈরাগীচরের নদীর তীরে মেলা বসে। মেলায় বিভিন্ন ধরনের বিনোদনের ব্যবস্থা ছাড়াও কসমেটিকস, খেলনা, ভোগ্যপণ্য প্রভৃতি বিক্রি হয় এবং বিদ্যুৎ বিভ্রাটে নিরবিচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ সরবরাহ পাবার জন্য থাকে জেনারেটরের ব্যবস্থা।

◀ শিখনফল-৩ ও ৪

- ক. অ্যালকোহল, অ্যারোসল প্রভৃতি কী ধরনের পদার্থ? ১
খ. জৈব পারঅক্সাইড, পটাসিয়াম ক্লোরেট, বারুদ প্রভৃতি সাবধানে নাড়াচাড়া করতে হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের কসমেটিকস, খেলনা ও ভোগ্যপণ্যে রসায়নের নির্ভরশীলতা উল্লেখ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ১ম ও শেষোক্ত ব্যবস্থার সাথে রসায়নের তুলনামূলক সম্পর্ক বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যালকোহল, অ্যারোসল প্রভৃতি দাহ্য পদার্থ।

খ জৈব পারঅক্সাইড, পটাসিয়াম ক্লোরেট, বারুদ প্রভৃতি বিস্ফোরক পদার্থ। এগুলো অত্যন্ত সংবেদনশীল। এসব রাসায়নিক উপাদান নিজে নিজেই অথবা সামান্য চাপজনিত কারণে বিস্ফোরিত হতে পারে; যা অনেক সময় মারাত্মক দুর্ঘটনা ঘটায়। তাই এ পদার্থগুলোকে খুব সাবধানে নাড়াচাড়া করতে হয়।

গ সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

ঘ দৈনন্দিন ব্যবহার্য জিনিসপত্র, কসমেটিকস, ভোগ্যপণ্য প্রভৃতি তৈরিতে রসায়নের প্রয়োগ দেখাও।

ঘ রসায়নের সাথে পদার্থবিজ্ঞানের সম্পর্ক বিশ্লেষণ করো।

পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তনের মাধ্যমে তৈরি করা হয়। কাজেই সাদা কাগজে কালো কালির লেখা সর্বত্রই আছে রসায়ন।

গ A সাংকেতিক চিহ্নটি হচ্ছে বিস্ফোরিত বোমা। এর ঝুঁকি, ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা সম্পর্কে রসায়ন শিক্ষার্থীদের জ্ঞান থাকা জরুরি। রাসায়নিক দ্রব্যের পাত্রের গায়ে লেবেল দেখেই এর কার্যকারিতা সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা নিতে পারবে। এর কার্যকারিতার ঝুঁকি মাথায় রেখে সংরক্ষণ ও ব্যবহার করতে পারবে।

কারণ এমন বিস্ফোরক দ্রব্য (Explosive) অস্থিত, নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে, যেমন— জৈব পার-অক্সাইড, টিএনটি, নাইট্রোগ্লিসারিন। এক্ষেত্রে যেসব সাবধানতা অবলম্বন করতে হবে— নির্জনে ও স্থির জায়গায় সংরক্ষণ করা, সাবধানে নাড়াচাড়া করা, ঘর্ষণ হতে পারে এমন অবস্থা এড়িয়ে রাখা। এছাড়া অন্য কারো সাথে মিশ্রণের সময় অতি ধীরে যুক্ত করা, ব্যবহারের সময় চোখে নিরাপদ চশমা পরা।

ঘ B চিহ্নটি স্বাস্থ্য-ঝুঁকির সংকেত। এই চিহ্ন দ্বারা স্বাস্থ্যের ক্ষতি হতে পারে এমন কোনো উপাদানকে বুঝায়। এমন উপাদান দেহের স্বাস্থ্য তত্ত্বের জন্য সংবেদনশীল, জীবাণু সংক্রমণ ঘটতে পারে, ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে।

সর্বসাধারণের বাইরে নিরাপদ স্থানে সংরক্ষণ করা, ব্যবহারের সময় হাতে দস্তানা, চোখে নিরাপদ চশমা ও নাকে মুখে মাস্ক ব্যবহার করা। পরীক্ষণ মিশ্রণের সংগ্রহ ও যথাযথ পরিশোধন করা। শিক্ষার্থীরা রসায়ন ল্যাবে কাজ করার সময় না জানার কারণে স্বাস্থ্য ঝুঁকির সম্মুখীন হতে পারে। কাজেই, আমাদের রসায়ন শিক্ষার্থীদের ক্ষেত্রে রসায়ন ল্যাবে রাসায়নিক দ্রব্যাদির ঝুঁকি সম্পর্কে সতর্ক থাকা একান্ত প্রয়োজন।

প্রশ্ন ▶ ৯ নিচের সাংকেতিক চিহ্নদ্বয় লক্ষ করো:



◀ শিখনফল-৭

- ক. আকরিক থেকে কী ধরনের মৌল আহরণ করা হয়? ১
খ. মোম দ্বারা আগুন জ্বালানো রাসায়নিক পরিবর্তন—ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের সাংকেতিক চিহ্নগুলোর তাৎপর্য বর্ণনা করো। ৩
ঘ. দৈনন্দিন জীবনে ও গবেষণা কাজে চিহ্নগুলোর প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আকরিক থেকে ধাতব মৌল ও অধাতব মৌল আহরণ করা হয়।

খ মোম হলো কার্বনঘটিত যৌগ। এটি কার্বন ও হাইড্রোজেন দ্বারা গঠিত। মোম দ্বারা আগুন জ্বালালে মোমের দহন ঘটে। এতে কার্বন-ডাইঅক্সাইড ও জলীয়বাষ্প উৎপন্ন হয়। মোম থেকে কার্বন-ডাইঅক্সাইড ও জলীয়বাষ্পের ধর্ম সম্পূর্ণ আলাদা। তাই মোমের দহন রাসায়নিক পরিবর্তন।

গ সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

ঘ বিভিন্ন সাংকেতিক চিহ্নের তাৎপর্য বর্ণনা করো।

ঘ সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহারে গবেষণা কর্ম ও দৈনন্দিন কাজে দুর্ঘটনার সম্ভাবনা হ্রাস পায়— বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ১০ রাশিয়ার চেরনোবিল এ আটকা পড়া একদল Environmental scientist দের রক্ষা করতে US Delta Force এর ১টি Alpha commando Team পাঠানো হলো। এই Team এর সকল সদস্যই Special Radioactivity Protection suit পরিধান করে যা চেরনোবিল এর নিউক্লিয় তেজস্ক্রিয় দূষণ হতে Commando দের রক্ষা করে।

◀ শিখনফল-৭

- ক. কোন ধরনের পদার্থ সাধারণত বিক্রিয়া করে তাপ উৎপন্ন করে?
- খ. যে কারণে বিভিন্ন বস্তু বিকৃত হয়ে যায়, সেটি থেকে সতর্কতার জন্য কোন চিহ্ন ব্যবহার করা হয়?
- গ. ডেল্টা ফোর্সের সদস্যদের সবার কোন বিষয়টি থেকে সবচেয়ে বেশি সতর্ক থাকা উচিত? ব্যাখ্যা করো।
- ঘ. চেরনোবিলের উক্ত দূষণের সাথে একটি প্রসিদ্ধ ঘটনার সম্পর্ক বিশ্লেষণ করো।

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সাধারণত দাহ্য পদার্থ বিক্রিয়া করে তাপ উৎপন্ন করে।

খ তীব্র মাত্রার তেজস্ক্রিয়তার কারণে বিভিন্ন বস্তু বিকৃত হয়ে যায়। যেমন— হিরোশিমা এবং নাগাসাকিতে তেজস্ক্রিয় নিউক্লিয়ার বিস্ফোরণের কারণে, অনেক তৈজসপত্র বিকৃত হয়ে গিয়েছিল। এটি থেকে সতর্কতার জন্য তেজস্ক্রিয় দ্রব্যের পাত্র বা কন্টেইনারে ট্রিফয়েল চিহ্ন ব্যবহার করা হয়।

সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ পারমাণবিক চুল্লিতে কাজ করতে Special protective ব্যবস্থার প্রয়োজন কেন?

ঘ জাপানের ফুকুশিমার পারমাণবিক চুল্লির বিস্ফোরণে সৃষ্ট দূষণ বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ১১ জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাস হলো কার্বনঘটিত যৌগ। কার্বনঘটিত যৌগের দহনে কার্বন-ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়।

বিক্রিয়া— ১ : কাঠ $\xrightarrow{\text{দহন}}$ কার্বন-ডাইঅক্সাইড

বিক্রিয়া— ২ : কাঠ $\xrightarrow{\text{আংশিক দহন}}$ কার্বন মনোক্সাইড

◀ শিখনফল-৪ ও ৮

- ক. দহন কী? ১
- খ. বিদ্যুৎ উৎপাদনে রসায়নের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. ২নং বিক্রিয়াটি কীভাবে পরিবেশের ক্ষতি করে? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের ১ম বিক্রিয়াটি বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধির জন্য দায়ী কি'না— বিশ্লেষণ করো। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়ুর অক্সিজেনের সাথে কোনো কিছুর বিক্রিয়াকে দহন বলে।

খ জারণ প্রক্রিয়ায় ইলেকট্রন বর্জিত হয় ও বিজারণ প্রক্রিয়ায় ইলেকট্রন গৃহীত হয়। অপরদিকে আমরা জানি, ইলেকট্রনের প্রবাহ মানে বিদ্যুৎ প্রবাহ। এই জারণ-বিজারণ প্রক্রিয়া রসায়নের জ্ঞান দ্বারা ব্যাখ্যা করা সম্ভব। তাই বলা যায় বিদ্যুৎ উৎপাদনে রসায়নের ভূমিকা রয়েছে।

সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ অতি স্বল্প বায়ুর উপস্থিতিতে কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ালে কী ক্ষতি হয়— ব্যাখ্যা করো।

ঘ CO₂ গ্যাস বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য দায়ী বিশ্লেষণ করো।

▶ অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ১২ মানুষের সেবায় রসায়নের বিস্তৃতি সর্বত্র। নিঃশ্বাসে গৃহীত অক্সিজেন থেকে শুরু করে। আমাদের খাদ্যদ্রব্য, খাবার পানি, পরিধেয় বস্ত্র, গৃহস্থালী ও শিক্ষাসামগ্রী প্রভৃতি সবকিছুতেই মিলে আছে রসায়ন। সার উৎপাদন, মোটর সাইকেল তৈরি ও এর চলার শক্তি উৎপাদনের রসায়ন ও রাসায়নিক বিক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

◀ শিখনফল-২ ও ৪

- ক. DNA কী? ১
- খ. রাসায়নিক পদার্থ মানেই ক্ষতিকারক নয়— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্ভীপকের যানবাহনটিতে রসায়নের প্রয়োগ আলোচনা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের আলোকে বিশ্লেষণ করো।— রসায়নের পরিধি ব্যাপক। ৪

প্রশ্ন ▶ ১৩ রাসায়নিক দ্রব্যের ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রা বুঝার জন্য কতগুলো সাংকেতিক চিহ্ন নির্ধারণ করা হয়েছে। যেমন:

সাংকেতিক চিহ্নের নাম	তাৎপর্য
A স্বাস্থ্য-ঝুঁকির সংকেত	শ্বসনতন্ত্রের প্রদাহ, জীবাণু সংক্রমণ, ক্যান্সার সৃষ্টি
B পরিবেশ	জলজ জীবের জন্য ক্ষতিকর
C দাহ্য পদার্থ	দুত আগুন ধরে যায়
D বিষাক্ত পদার্থ	শরীরে লাগলে বা শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে শরীরে প্রবেশ করলে শরীরে নানা ধরনের ক্ষতি হয়।

◀ শিখনফল-৭

- ক. সংকুচিত গ্যাসের প্রকৃতি কীরূপ? ১
- খ. সালফিউরিক এসিড বাষ্প কীভাবে ফুসফুসকে আক্রান্ত করে? ২
- গ. C ও D সাংকেতিক চিহ্ন দুটির ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. রসায়ন শিক্ষার্থীদের A এবং B সাংকেতিক চিহ্ন দুটি সম্পর্কে ভালোভাবে জ্ঞাত থাকা একান্ত আবশ্যিক— উক্তির স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

প্রশ্ন ▶ ১৪ রানুর শিক্ষক শ্রেণিতে রসায়ন বিষয় পড়াচ্ছিলেন। তিনি বললেন রাসায়নিক পদার্থসমূহ আমাদের জন্য যেমন প্রয়োজনীয় তেমনি এর ঝুঁকিও রয়েছে। রাসায়নিক পদার্থসমূহের ঝুঁকি বুঝানোর জন্য বিভিন্ন সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার হয়। তেমনি একটি সাংকেতিক চিহ্ন “আগুনের শিখা”

◀ শিখনফল-৪ ও ৭

- ক. ট্রিফয়েল (Trefoil) কীসের চিহ্ন? ১
- খ. স্বল্প বাতাসে কাঠ পোড়ানো ক্ষতিকারক কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের সাংকেতিক চিহ্ন দ্বারা কী ধরনের ঝুঁকি বুঝায়? এর মাত্রা এসব পদার্থের ব্যবহার সাবধানতা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. রানুর শিক্ষক যে বিষয়টি পড়াচ্ছিলেন তা অধ্যয়নের প্রয়োজনীয়তা কী? বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ১৫ দৈনন্দিন জীবনে সার্বক্ষণিকভাবে ব্যবহৃত রাসায়নিক বস্তুগুলোর মধ্যে কাঠ, প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা, পেট্রোলিয়াম, কীটনাশক, সার, ডিটারজেন্ট, পলিমার সামগ্রী, অ্যারোসল, সাবান, শ্যাম্পু, অ্যান্টিবায়োটিক, ভিটামিন, প্রসাধন সামগ্রী প্রভৃতি উল্লেখযোগ্য।

◀ শিখনফল-৭ ও ৮

- ক. পোকামাকড় থেকে শস্য রক্ষায় কী ব্যবহার করা হয়? ১
- খ. রাসায়নিক বস্তুর অতিরিক্ত ব্যবহারের কুফল কী? ২
- গ. উল্লেখিত বস্তুসমূহের মধ্যে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত পদার্থগুলো কীভাবে কার্বন মনোক্সাইড ও কার্বন কণা সৃষ্টি করে? ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লেখিত কতিপয় রাসায়নিক পদার্থ কীভাবে পরিবেশ দূষিত করে? বিশ্লেষণ করো। ৪



নিজেকে যাচাই করি

রসায়ন

বিষয় কোড :

১	৩	৭
---	---	---

মান-২৫

সময়: ২৫ মিনিট

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. কোনটি প্রাকৃতিক বিজ্ঞানের কাজ নয়?
 ক) যুক্তি দেওয়া
 খ) পর্যালোচনা করা
 গ) পর্যবেক্ষণ করা
 ঘ) পরীক্ষা-নিরীক্ষা করা
২. মধ্যযুগে আরবে আলকেমি চর্চাকে বলা হতো?
 ক) রসায়ন
 খ) পদার্থবিজ্ঞান
 গ) মৃত্তিকাবিজ্ঞান
 ঘ) জ্যোতির্বিজ্ঞান
৩. প্রাচীনকালের প্রয়োজনীয় চাহিদা বহুলাংশে মেটাতে সক্ষম হয়েছিল কোনটির ব্যবহার?
 ক) চাকা
 খ) সোনা
 গ) লোহা
 ঘ) ব্রোঞ্জ

নিচের সাংকেতিক চিহ্নগুলো লক্ষ করো এবং ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



- i. ii. iii.
৪. iii নং চিহ্নটিকে কী বলা হয়?
 ক) বিপদ সংকেত
 খ) বিস্ফোরিত বোমা
 গ) স্বাস্থ্য ঝুঁকি
 ঘ) তেজস্ক্রিয় পদার্থ
৫. উদ্দীপকের কোন সাংকেতিক চিহ্ন বিশিষ্ট রাসায়নিক পদার্থ ত্বকে লাগলে ক্ষত হতে পারে?
 ক) i
 খ) ii
 গ) iii
 ঘ) i, ii ও iii
৬. নিঃশ্বাসে গৃহীত বায়ুতে প্রধানত কী থাকে?
 ক) কার্বন ডাইঅক্সাইড
 খ) জলীয় বাষ্প
 গ) অক্সিজেন
 ঘ) নাইট্রোজেন
৭. অনুসন্ধানের বিষয়বস্তু শেষ হলে অনুসন্ধানের কাজকে সফল করতে প্রয়োজন—
 i. পরিকল্পনা প্রণয়ন
 ii. অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ
 iii. পরীক্ষণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii
 খ) i ও iii
 গ) ii ও iii
 ঘ) i, ii ও iii
৮. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ কী উৎপাদন করে?
 ক) গ্লুকোজ
 খ) অ্যামাইনো এসিড
 গ) গ্লুকোজ
 ঘ) কার্বন ডাই-অক্সাইড

৯. কোনটি রাসায়নিক পদার্থ?
 ক) টয়লেট ক্লিনার
 খ) নারিকেল তেল
 গ) যব
 ঘ) ভাত
১০. কেরোসিনের প্রধান উপাদান কী কী?
 ক) কার্বন ও নাইট্রোজেন
 খ) হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন
 গ) সালফার ও হাইড্রোজেন
 ঘ) কার্বন ও হাইড্রোজেন
১১. মোম—
 i. একটি জৈব যৌগ
 ii. কার্বন ও হাইড্রোজেন যৌগ
 iii. এটি একটি হাইড্রোকার্বন
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii
 খ) i ও iii
 গ) ii ও iii
 ঘ) i, ii ও iii
১২. পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও পদ্ধতিগতভাবে যে সুসংবদ্ধ জ্ঞান অর্জন হয় সেই জ্ঞানই হলো—
 ক) বিজ্ঞান
 খ) পরীক্ষণ
 গ) বিশ্লেষণ
 ঘ) গবেষণা
১৩. বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা গবেষণা প্রক্রিয়ার কত তম ধাপ?
 ক) ১ম
 খ) ৩য়
 গ) ৪র্থ
 ঘ) ৫ম
১৪. তথ্য সংগ্রহ ও তথ্যের বিশ্লেষণ গবেষণা প্রক্রিয়ার কততম ধাপ?
 ক) ১ম
 খ) ৩য়
 গ) ৫ম
 ঘ) ৭ম
১৫. বিপদ সংকেত চিহ্ন সংবলিত রাসায়নিক পদার্থের বেলায়—
 i. দ্রব্যটি মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ
 ii. অসতর্কতার ফলে যেকোনো দুর্ঘটনা ঘটতে পারে
 iii. খেলে মৃত্যু হতে পারে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii
 খ) i ও iii
 গ) ii ও iii
 ঘ) i, ii ও iii
১৬. কোনটি পোকামাকড় দমনে ব্যবহৃত হয়?
 ক) প্রিজারভেটিভস
 খ) ইনসেক্টিসাইডস
 গ) সারফেক্ট্যান্ট
 ঘ) ডিসিফ্যান্ট্যান্ট
১৭. কোনটি বিষাক্ত পদার্থ?
 ক) বেনজিন
 খ) নাইট্রোগ্লিসারিন
 গ) জাইলিন
 ঘ) টলুইন
১৮. ট্রিক্সেল চিহ্ন দ্বারা কী প্রকাশ করা হয়?
 ক) বিস্ফোরণ পদার্থ
 খ) দাহ্য পদার্থ
 গ) তৈজস্ক্রিয় পদার্থ
 ঘ) বিষাক্ত পদার্থ

১৯. জৈব পার অক্সাইড—
 i. দাহ্য পদার্থ
 ii. বিস্ফোরক পদার্থ
 iii. সাবধানে নড়াচড়া করতে হয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii
 খ) i ও iii
 গ) ii ও iii
 ঘ) i, ii ও iii
২০. কোনটি সহজেই দাহ্য পদার্থ?
 ক) CO₂
 খ) ইথার
 গ) H₂O
 ঘ) H₂S
- নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 প্রাথমিকভাবে বিজ্ঞানীরা মনে করতেন সকল পদার্থ মাটি, আগুন, পানি ও বাতাস মিলে তৈরি হয়। এ কারণে একজন বিজ্ঞানী গবেষণা করলেও রসায়নের মৌলিক বিষয় তার কাছে পরিষ্কার ছিল না।
২১. কোন বিজ্ঞানীর কাছে রসায়নের মৌলিক বিষয় পরিষ্কার ছিল না?
 ক) ল্যাভয়সিয়ে
 খ) রবার্ট বয়েল
 গ) জাবির-ইবনে-হাইয়ান
 ঘ) জন ডাল্টন
২২. কোন বিজ্ঞানী উদ্দীপকের তথ্যে বিশ্বাসী—
 i. অ্যারিস্টটল
 ii. জাবির-ইবনে-হাইয়ান
 iii. রবার্ট বয়েল
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii
 খ) i ও iii
 গ) ii ও iii
 ঘ) i, ii ও iii
২৩. কোনটি উত্তেজক পদার্থ নয়?
 ক) টিএনটি
 খ) বেনজিন
 গ) টলুইন
 ঘ) জাইলিন
২৪. আধুনিক রসায়নের জনক বলা হয় কাকে?
 ক) অ্যান্টনি ল্যাভয়সিয়ে
 খ) রবার্ট বয়েল
 গ) জন ডাল্টন
 ঘ) ফ্রান্সিস বেকন
২৫. দাহ্য পদার্থসমূহ—
 i. অ্যালকোহল, ইথার
 ii. বিক্রিয়ায় তাপ উৎপন্ন করে
 iii. ঘর্ষণে আগুন ধরে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii
 খ) i ও iii
 গ) ii ও iii
 ঘ) i, ii ও iii

রসায়ন

বিষয় কোড :

১	৩	৭
---	---	---

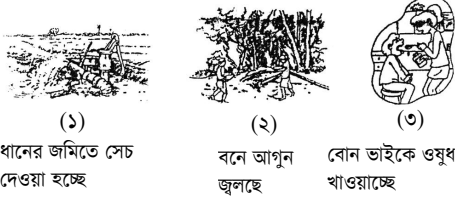
সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

মান-৫০

- ১.▶ মীম একদিন তাদের বাসায় ব্যবহৃত মশা নিধনের অ্যারোসলের কনটেইনারে এক ধরনের চিহ্ন এবং টয়লেট ক্লিনারে আরেক ধরনের চিহ্ন দেখে কৌতূহলী হয়ে তার বোন সাদিয়াকে কারণ জিজ্ঞাসা করলো। সাদিয়া তাকে অ্যারোসল ব্যবহারে আগুন থেকে দূরে রাখার এবং টয়লেট ক্লিনার ব্যবহারে হাতে বিশেষ ধরনের ব্যবস্থা নেয়ার পরামর্শ দিল।
- ক. বিস্ফোরক পদার্থ কী? ১
খ. সায়ানাইড যৌগ ব্যবহারে সতর্ক থাকার প্রয়োজন কেন? ২
গ. উদ্দীপকের প্রথমোক্ত পদার্থ ব্যবহারে ঝুঁকির মাত্রা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. সাদিয়া মীমকে বিশেষ ধরনের ব্যবস্থা নেয়ার পরামর্শের যৌক্তিক কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

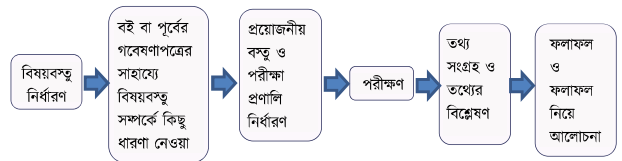
২.▶



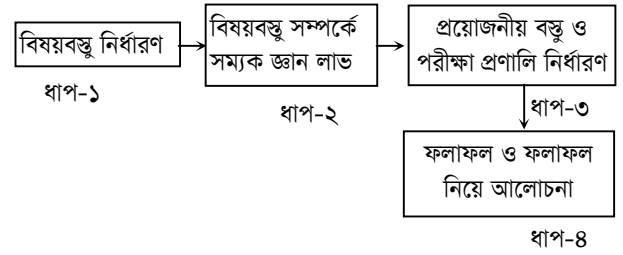
- ক. 'বৃত্তের উপর আগুনের শিখা' কিসের সংকেত? ১
খ. লোহায় মরিচা পড়ে কেন? ২
গ. উল্লেখিত চিত্রগুলি থেকে রসায়নের পরিধি সম্পর্কে কী ধারণা পাওয়া যায়— ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ২নং চিত্রে উল্লেখিত বিপর্যয়ের কারণ কী? এর থেকে পরিত্রাণের উপায় কী বলে তুমি মনে করো। ৪
- ৩.▶ রাহাত ছোট বেলা থেকে বিজ্ঞানের নতুন বিষয়ে অত্যন্ত কৌতূহলী। একদিন আগ্রহ বশত তুঁতের দ্রবণের তাপমাত্রা নির্ণয় করার জন্য ৫০০ মিলিলিটার পানি নিল। প্রথমে ১০ গ্রাম করে তিনবার তুত যোগ করার পর সবগুলো তুতে একসাথে যোগ করলো। এতে থার্মোমিটার পর্যবেক্ষণে তাপমাত্রায় ১ম তিনটি পাঠে ক্রম পরিবর্তন লক্ষ্য করা গেলেও শেষের ধাপে ভিন্নতা দেখা যায়।
- ক. খাদ্য নিরাপত্তা কী? ১
খ. প্রিজারভেটিভস কীভাবে খাদ্যকে নষ্ট হওয়ার হাত থেকে রক্ষা করে। ২
গ. উদ্দীপকের থার্মোমিটারে তাপমাত্রার ক্রম পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. রাহাতের গৃহীত পরীক্ষায় অনুসন্ধান ও গবেষণায় সঠিক নীতি অনুসৃত হয়েছে কী না তা কারণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

- ৪.▶ আমাদের মৌলিক চাহিদা যেমন— অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান, চিকিৎসা, শিক্ষা সব কিছুতেই রসায়নের উপস্থিতি রয়েছে।
- ক. নিঃশ্বাসে গৃহীত বায়ুর প্রধান উপাদান কী? ১
খ. রসায়ন বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের প্রথম তিনটি চাহিদার মূল উপাদান ও উৎস-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের শেষ দুটি চাহিদার উন্নয়নে রসায়নের অবদান বিশ্লেষণ করো। ৪

৫.▶



- ক. ট্রিফয়েল কাকে বলে? ১
খ. অনুসন্ধান ও গবেষণার ২য় ধাপের প্রয়োজনীয়তা কী? ২
গ. উল্লেখিত দৃশ্যকল্পটির ৩য় ধাপের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. 'শেষ ধাপটির জন্য সমগ্র প্রক্রিয়াটির অবদান অপরিসীম' এবং মানব কল্যাণে এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪
- ৬.▶ জাম্বুরা, আমড়া, পেয়ারা, কামরাজার ভিটামিন সি-এর পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। এক্ষেত্রে অনুসন্ধান ও গবেষণা কার্যক্রমের প্রথম পর্যায়ের চারটি ধাপ নিম্নে দেখানো হলো—



- ক. অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার তৃতীয় ধাপ কোনটি? ১
খ. বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান লাভের প্রয়োজনীয়তা কী? ২
গ. ফলগুলোর ভিটামিন-সি নির্ণয়ে সংশ্লিষ্ট গবেষণা কার্যক্রমের ৩নং ধাপটি কীভাবে করবে-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ধাপ-৪ কীভাবে গবেষণা কার্যক্রমের পরিকল্পনা প্রণয়নে সহায়ক ভূমিকা পালন করে? উদ্দীপকে উল্লেখিত ভিটামিন-সি সংশ্লিষ্ট গবেষণা কার্যক্রমের আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.▶ কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাস হলো কার্বনযুক্ত যৌগ। কার্বনযুক্ত যৌগের দহনে কার্বন-ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়।

- বিক্রিয়া- ১ : কাঠ $\xrightarrow{\text{দহন}}$ কার্বন-ডাইঅক্সাইড
বিক্রিয়া- ২ : কাঠ $\xrightarrow{\text{আংশিক দহন}}$ কার্বন মনোক্সাইড
- ক. দহন কী? ১
খ. বিদ্যুৎ উৎপাদনে রসায়নের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ২নং বিক্রিয়াটি কীভাবে পরিবেশের ক্ষতি করে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলো বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধির জন্য দায়ী কি'না—বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.▶ হেলেনের শিক্ষক শ্রেণিতে রসায়ন বিষয় পড়াচ্ছিলেন। তিনি বললেন রাসায়নিক পদার্থসমূহ আমাদের জন্য যেমন প্রয়োজনীয় তেমনি এর ঝুঁকিও রয়েছে। রাসায়নিক পদার্থ সমূহের ঝুঁকি বুঝানোর জন্য বিভিন্ন সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার হয়। তেমনি একটি সাংকেতিক চিহ্ন "বৃত্তের উপর আগুনের শিখা।"

- ক. ট্রিফয়েল (Trefoil) কীসের চিহ্ন? ১
খ. স্বল্প বাতাসে কাঠ পোড়ানো ক্ষতিকারক কেন? ২
গ. উদ্দীপকের সাংকেতিক চিহ্ন দ্বারা কী ধরনের ঝুঁকি বুঝায়? এর মাত্রা এসব পদার্থের ব্যবহার সাবধানতা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. হেলেনের শিক্ষক যে বিষয়টি পড়াচ্ছিলেন তা অধ্যয়নের প্রয়োজনীয়তা কী? বিশ্লেষণ করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	৩	২	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	