প্রথম অধ্যায়

রসায়নের ধারণা Concepts of Chemistry



রবার্ট বরেল (১৬২৭-১৬৯১) রসায়নবিদ্যার বিভিন্ন মৌলিক বিষয়ের প্রবর্তন ও উদ্ভাবন করেন। তিনিই প্রথম মৌলিক পদার্থের ধারণা প্রদান করেন। এছাড়া মৌলিক পদার্থ ও মিশ্রনের মধ্যে পার্থক্য উপস্থাপন করে। তিনি গ্যাসের আয়তনের উপর চাপের প্রভাব বর্ণনা করেন, যা বয়েলের গ্যাস সম্পর্কিত সূত্র নামে পরিচিত।



পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- রসায়ন : প্রকৃতিতে বিদ্যমান বস্তুসমূহের বিভিন্ন ধর্মকে কাজে লাগিয়ে মানবজাতি ও পরিবেশের কল্যাণসাধনে নিয়োজিত যে বিজ্ঞান তার
 নামই হলো রসায়ন। রসায়ন প্রাচীন ও প্রধান বিজ্ঞানগুলোর মধ্যে অন্যতম।
- □ আল—কেমি : প্রাচীন ও মধ্যযুগীয় রসায়ন চর্চা 'আল—কেমি' নামে পরিচিত। আল—কেমি শব্দটি আরবি 'আল—কিমিয়া' থেকে উদ্ভূত, যা দিয়ে
 মিশরীয় সভ্যতাকে বোঝানো হতো। প্রাচীন মিশরীয় সভ্যতা রসায়ন চর্চার মাধ্যমে মানুষের চাহিদা বহুলাংশে মেটাতে সৰম হয়েছিল।
- □ রসায়নের বেত্রসমূহ: রসায়নের বিস্তৃতি ব্যাপক। দিনের শুরব থেকে শেষ পর্যন্ত আমাদের সকল কর্মকাণ্ডে রয়েছে রসায়ন। আমাদের নিঃশ্বাসে গৃহীত বায়ু, পানি, খাবার, পরিধেয় বসত্র, গৃহস্থালি ও শিবা সরঞ্জাম, কৃষি, যোগাযোগ, গাছে ফল পাকা, লোহায় মরিচা ধরা, আগুন জ্বালানো সবকিছুতেই রসায়ন এবং রাসায়নিক প্রক্রিয়া বা জীব রাসায়নিক প্রক্রিয়া জড়িত।
- □ রসায়ন ও জীববিজ্ঞানের সম্পর্ক: জীববিজ্ঞানে আলোচিত সালোকসংশেরষণ, জীবের জন্ম ও বৃদ্ধি প্রভৃতি জীব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সাধিত হয়। আবার, জীবের দেহ বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য যেমন: প্রোটিন, চর্বি, ক্যালসিয়ামের যৌগ, DNA, RNA প্রভৃতির সাথে রসায়ন জড়িত। সুতরাং, জীববিজ্ঞান ও রসায়ন অজ্ঞাাজ্ঞাভাবে জড়িত।
- □ রসায়ন ও পদার্থবিজ্ঞানের সম্পর্ক: বিদ্যুৎ, চুম্বক, কম্পিউটার ও বিভিন্ন ইলেকট্রনিঞ্জের তত্ত্ব, উৎপাদন ও ব্যবহারের আলোচনা পদার্থ বিজ্ঞানের অন্তর্ভুক্ত। বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যের গুণাবলির সমন্বয় ঘটিয়ে রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই পদার্থবিজ্ঞানের এসব বস্তু ও শক্তির উৎপাদন ও ব্যবহার সম্ভব হয়েছে। রসায়নের বিভিন্ন পরীবণ যন্ত্রনির্ভর। এসব যন্ত্রের মূলনীতি বা পরীবণ পদার্থবিজ্ঞানের ওপর ভিত্তি করেই প্রতিষ্ঠিত। তাই, রসায়নচর্চার মাধ্যমেই পদার্থবিজ্ঞানের পূর্ণাঞ্জা বিকাশ সম্ভব।
- রসায়নের সাথে গণিতের সম্পর্ক: রসায়নে হিসাব–নিকাশ, সূত্র প্রদান ও গাণিতিক সম্পর্ক সবই গণিত। কোয়ান্টাম ম্যাকানিকস, যা মূলত গাণিতিক হিসাব–নিকাশের সাহায্যে প্রমাণ্র গঠন ব্যাখ্যা করে।
- □ রসায়নের সাথে ভূগর্জস্থ ও পরিবেশ বিজ্ঞানের সম্পর্ক : উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহ পচনের পর ভূগর্ভের তাপ ও চাপের প্রভাবে তাদের রাসায়নিক পরিবর্তন হয়। ফলে এরা পেট্রোলিয়াম, কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস প্রভৃতি জীবাশা জ্বালানিতে পরিণত হয়। আবার বায়ৢয়ড়লের ওজোনস্তরের বয়য়য়য়ী গ্যাসসমূহের শনাক্তকরণ ও প্রতিকার সম্পর্কে জানতে রাসায়নিক পদ্ধতির বিকল্প নেই।
- ☐ রসায়ন পাঠের গুরবত্ব : মানুষের মৌলিক চাহিদার উপকরণ জোগানো থেকে শুরব করে সকল বেত্রে রাসায়নিক দ্রব্যের ব্যবহার জীবনকে করেছে সহজ ও সুন্দর। নিচে রসায়নের অন্তর্গত কতিপয় রাসায়নিক দ্রব্যাদির ব্যবহার দ্বারা রসায়ন পাঠের গুরবত্ব উপলব্ধি করা যায়—

রাসায়নিক দ্রব্য	ব্যবহার
কীটনাশক	পোকামাকড়ে শস্যহানি থেকে প্রতিরোধ করতে।
কয়েল বা অ্যারোসল	মশা তাড়াবার কাজে।
সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু	পরিষ্কার করার কাজে।
ঔষধ, অ্যান্টিবায়োটিক, ভিটামিন	শরীর ও স্বাস্থ্যরবায়।
কাঁচা হলুদ, মেহেদি, কসমেটিকস, রং	সৌন্দর্য বর্ধনের কাজে।
ভেষজ ওয়ুধপত্র	স্বাস্থ্যরৰা ও সৌন্দর্য বর্ধনের কাজে।

□ রসায়নের অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া : মানবসভ্যতার বিকাশে রাসায়নিক দ্রব্য ও রাসায়নিক প্রক্রিয়ার আবিষ্কারের জন্য প্রয়োজন অনুসন্ধান ও গবেষণা। গবেষণার মাধ্যমে নতুন নতুন রাসায়নিক দ্রব্যের উৎস, গঠন, ধর্ম ও রাসায়নিক প্রক্রিয়া সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করে মানব কল্যাণে প্রয়োগ করা যায়। অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার ৭টি ধাপ রয়েছে। এগুলো হলো



ছক : অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার বিভিন্ন ধাপসমূহ।

রাসায়নিক দ্রব্য সংরৰণ ও ব্যবহারে সতর্কতামূলক ব্যবস্থা : অনেক রাসায়নিক পদার্থই স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য প্রত্যৰ বা পরোৰভাবে মারাত্মক ৰতি করে থাকে। অনেক দ্রব্য আছে যারা অতি সহজেই বিস্ফোরিত হতে পারে, বিষাক্ত, দাহ্য, স্বাস্থ্য সংবেদনশীল এবং ক্যান্সার সৃষ্টিকারী। এসব দিক বিবেচনায় নিয়ে একটি সর্বজনীন নিয়ম চালুর বিষয়কে সামনে রেখে ১৯৯২ সালে জাতিসংঘের উদ্যোগে পরিবেশ ও উনুয়ন নামে একটি সম্মেলন অনুষ্ঠিত হয়। রাসায়নিক দ্রব্য কোথায়, কীভাবে সংরৰণ করলে রাসায়নিক দ্রব্যের মান ঠিক থাকে ও অনাকাঞ্চ্হ্মিত দুৰ্ঘটনা এড়ানো যায় তা এ সম্মেলনে আলোচিত হয়।



অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



- প্রক্রিয়াজাত খাদ্য বেশি সময় ধরে সংরবণে নিচের কোন পদার্থটি 8. ব্যবহৃত হয়?
 - প্রিজারতেটিভস
- ভিনেগার
- প্র ইথিলিন
- ত্ত অ্যাসিটিলিন
- নিচের কোনটি অজৈব যৌগ?
 - পানি
- প্রতসার
- ত্ব চর্বি
- একটি সিলিভারে ক্লোরিন গ্যাস আছে। সিলিভারটির গায়ে তুমি কোন সাংকেতিক চিহ্ন যুক্ত করবে?







থ





চিত্রটি থেকে বোঝা যায়-

- i. একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া
- ii. এতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়
- iii. এটি একটি দহন বিক্রিয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

- ii 🕏 i
- iii 🕏 ii
- gii 🕏 iii
- i, ii 🕏 iii



গুরুত্ত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর



- ত্বকে লাগলে ৰত সৃষ্টি করে কোনটি? Œ.
- ক) নাইট্রোজেনক) পেট্রোলিয়ামক) আয়োডিন
- ট্রিফয়েল দারা কোন প্রকার আলোক রশ্মি বুঝায়? ৬.
 - ⊕ উপকারী
- কম ৰতিকর
- অতিরিক্ত ৰতিকর
- ত্ত বেশি উপকারী
- নিচের সাংকেতিক চিহ্নটি কী প্রকাশ করে?



- ⊕ বিস্ফোরিত বোমা
- বিপদজনক
- তেজস্ক্রিয় রশিয়
- 🔞 আগুনের শিখা
- অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার প্রথম ধাপ কোনটি?
- পরিকল্পনা প্রণয়ন
- প্রসম্যক জ্ঞান অর্জন
- 📵 ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা
- কোন পদার্থটিকে তাপ দিলে সরাসরি গ্যাসে পরিণত হয়?
 - ন্যাপথালিন
- ন্তু চুনাপাথরন্তু চিনি
- নিচের কোন চিহ্নটি তেজস্ক্রিয় রশ্মি নির্দেশ করে?







- নিচের কোন পদার্থটি উর্ধ্বপাতন ঘটে?
- ন্ত ক্লোরিন
- ত্ত ফ্লোরিন
- ভারতবর্ষে কত বছর পূর্বে কাপড়কে রঙ করার কাজে রাসায়নিক দ্রব্যের ব্যবহার শুরব হয়েছিল? ৩ 500 বছর ৩ 2000 বছর ● 5000 বছর
 - @ 200 বছর মোম কোন ধরনের পদার্থ?
 - ক্ত হাইড্রোকার্বন
- কার্বোহাইড্রেট
- 🛛 উদ্বায়ী
- ন্ত মৌলিক
- স্বাস্থ্যের জন্য ৰতিকারক কোনটি?
 - CO ⊕ CO₂ \odot SO₂
 - লোহার কোন যৌগটি মরিচা নামে পরিচিত?
 - ⊕ সালফেট
- হাইড্রোক্সাইড
- আর্দ্র অক্সাইড
- নিচের কোন কারখানার পার্শ্ববর্তী এলাকার পানির pH বৃদ্ধি পেতে
 - পারে?
 - ⊕ ভিনেগার
- প্রাডিয়াম ক্লোরাইড

২৯.

• ডিটারজেন্ট

ত্ত সালফিউরিক এসিড

স্বল্প বায়ুর উপস্থিতিতে কাঠ পোড়ালে স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক ৰতির ١٩. কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়?

⊕ CO

CO₂

 \odot SO₂

9 SO₃



অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্লোত্তর



(অনুধাবন)

(অনুধাবন)

(অনুধাবন)

(অনুধাবন)

(জ্ঞান)

(জ্ঞান)

(প্রয়োগ)

(অনুধাবন)

(প্রয়োগ)

১.১ রসায়ন পরিচিতি

🗖 জেনে রাখ :

- 🗢 ভারতবর্ষে প্রায় ৫০০০ বছর পূর্বেই কাপড়কে আর্কষণীয় করে তুলতে রঙের ব্যবহার শুরব হয়েছিল।
- 🗅 খ্রি. পূর্ব 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 , জলীয়বাম্প ও তাপের উৎপাদন হয়।
- আম পেকে হলুদ বর্ণ ধারণ করা একটি জীবরাসায়নিক প্রক্রিয়া।
- মরিচা হলো লোহার অক্সাইড যা জলীয় বাম্পের উপস্থিতিতে বায়ুর অক্সিজেনের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

- জীবনের জন্য বিজ্ঞান বলা হয় কাকে?
 - 📵 গণিত
- ভূগোল
- জীববিজ্ঞান
- রসায়ন
- মরিচার সংকেত কোনটি?

(অনুধাবন)

(জ্ঞান)

(জ্ঞান)

(অনুধাবন)

- ⊕ Fe,O, ● Fe₂O₃.nH₂O
- [™] Fe₂O₃.3H₂O
- ভারতবর্ষে কাপড়কে আকর্ষণীয় করে তুলতে রঙের ব্যবহার কখন শুরব (জ্ঞান)
 - প্রায় 2000 বছর পূর্বে
- প্রায় 5000 বছর পূর্বে
- প্রায় 6000 বছর পূর্বে
- 🕲 প্রায় 7000 বছর পূর্বে (জ্ঞান)
- মিশরীয়রা স্বর্ণ আহরণ করে খ্রিফসুর্ব কত বছর আগে? **3** 2300
 - **1** 2500
- **(4)** 2400
- মিশরীয়রা প্রকৃতি থেকে কী আহরণ করত?
 - সিসা
 - 📵 রৌপ্য স্বর্ণ
- থ্য লৌহ

- 'আল–কেমি' শব্দটি কোন ভাষা থেকে এসেছে?
 - ⊕ ইংরেজি
- আরবি
- ণ্য গ্রিক
- ত্ব ল্যাটিন
- সভ্যতার শুরব থেকে আজ পর্যন্ত কোন ধাতব খনিজটি অভিজাত ও মূল্যবান হিসেবে সমাদৃত হয়ে আসছে? (জ্ঞান)
 - 📵 হীরা
- থ্য রৌপ্য
- ক্যাডিমিয়াম
- 🔸 স্বর্ণ
- মরিচা প্রকৃতপবে কী?
- লোহার অক্সাইড
- 📵 লোহার হাইড্রক্সাইড পামের আস্তরণ
- ত্ত্ব কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগ
- রসায়নের আলোচনার সাথে অমিল প্রকাশ করে কোনটি? (উচ্চতর দৰতা)
 - 📵 বৃদ্ধি
- 🕲 রূ পাশ্তর
- 🔸 জনন ত্ত উৎপাদন পুরাতন সভ্যতায় খনিজ থেকে মূল্যবান ধাতু আহরণে কী ব্যবহৃত (অনুধাবন)
 - রসায়ন প্রযুক্তি
- পিল্প প্রযুক্তি
- ন্য জৈব প্রযুক্তি
- ত্ত লৌহ প্রযুক্তি
- মরিচা কী?

- লোহা, অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্প সৃফ যৌগ
- (অনুধাবন)
- ii 🕏 i 📵
- iii & i 🕞

- লাহা, নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন সমন্বিত যৌগ
- লাহা ও অক্সিজেন সমন্বিত যৌগ
- 📵 লোহা ও পানির সমন্বিত যৌগ
- লোহায় মরিচা ধরা মূলত কী?
- ভৌত পরিবর্তন
- ඉ এক ধরনের মিশ্রণ রাসায়নিক পরিবর্তন
- ত্ব জৈবিক পরিবর্তন
- লোহায় মরিচা ধরতে কোনটির ভূমিকা নেই? 📵 লোহা
 - অক্সিজেন

 \bullet CO₂

 $C_6H_{12}O_6$

কেরোসিন

- জলীয়বাষ্প নিষ্ক্রিয় গ্যাস
- মোম + $O_2 \rightarrow A + H_2O +$ তাপ + আলো; বিক্রিয়াটিতে উৎপন্ন A যৌগ কোনটি ?
 - ⊕ CO
 - কোনটি কার্বনঘটিত যৌগ?
 - কু চুনাপাথর
- ত্ব চুন
- মোম মূলত কী? **७**७.
 - কার্বন ও লোহার যৌগ কার্বন ও অক্সিজেনের যৌগ
- কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগ ত্ব কার্বন ও জলীয় বাম্পের যৌগ
- আগুন জ্বালানোর অর্থ কী? ৩8.
- (অনুধাবন) নাইট্রোজেন যৌগের দহন
- কার্বন যৌগের দহন লাহ যৌগের দহন
- ত্ত ফসফরাস যৌগের দহন
- 'আল–কেমি' শব্দটি দিয়ে প্রাচীন ও মধ্যযুগে কী বোঝানো হতো?
 - মিশরীয় সভ্যতা
- ⊚ রসায়ন চর্চা
- প্রত্যাকরপ্রক্রিকরপ্রত্যাকরপ্র
- ত্তা রাসায়নিক বিশেরষণ
- প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান কী? মিথেন
 - ক অক্সিজেন
- ত্ত্ব নাইট্রোজেন
- কার্বন ডাইঅক্সাইড
- বাড়িতে প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ানোর সময় কী উৎপন্ন হয়?
 - ⊕ CaO ಆ H₂O CO₂, H₂Oও তাপ
- 📵 MgO ও তাপ
- কাঁচা আম পেকে হলুদ বর্ণ ধারণ করার কারণ কোনটি?
- Θ NO $_2$ ও তাপ
- সূর্যের আলো শর্করার সেলুলোজে রূ পাশ্তর
 - জটিল রাসায়নিক প্রক্রিয়া
- জীবরাসায়নিক প্রক্রিয়া ৩৯. কাঠ, কেরোসিন বা মোমে আগুন জ্বালালে কী উৎপন্ন হয়?
 - CO₂, H₂O ও তাপ
- ⊕ O₂, H₂O ও আলো
- 🗑 C, N₂ ও তাপ
- আমের বর্ণ হলুদে রূ পান্তর—এ পরিবর্তনের মধ্যে কোনটির উপস্থিতি লৰণীয়? 80. (অনুধাবন)
 - 📵 গণিত
- পদার্থবিজ্ঞান
- ভৃতত্ত্ববিজ্ঞান
- রসায়ন
- রান্নার মাধ্যমে খাবারের স্বাদের ভিন্নতা আনয়নের প্রক্রিয়া কোন বিজ্ঞানের আলোচিত বিষয়? (প্রয়োগ)
 - পদার্থবিজ্ঞান
- গার্হস্থ্যবিজ্ঞান
- রসায়ন
- ত্ত খাদ্যবিজ্ঞান

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর 8২.

- কাঁচা ফলের বর্ণ হলুদে রূ পান্তর বলতে বোঝায়
 - i. এসিডের শর্করায় রূ পাশ্তর
- ii. জীব রাসায়নিক প্রক্রিয়া সংঘটন iii. হলুদ বর্ণধারী নতুন যৌগের সৃষ্টি
- নিচের কোনটি সঠিক?

• ii ♥ iii g i, ii g iii রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে বিভিন্ন যৌগ থেকে তৈরি কৃত্রিম তন্ত্র মোম জ্বালালে উৎপন্ন হয়– (উচ্চতর দৰতা) বা প্রাকৃতিক তলতু–এর সাথে রঞ্জকের সমন্বয়ে টেক্সটাইল–ফেব্রিকস i. কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ও জলীয়বাষ্প শিল্পে পোশাক তৈরি করা হয়। ii. আলো ও তাপ সার–অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন, ফসফরাস এবং বিভিন্ন iii. শব্দ ও স্ফুলিজা রাসায়নিক যৌগের সমন্বয়ে তৈরি। নিচের কোনটি সঠিক? রাসায়নিক পর্ম্বতি ব্যবহার করে আকরিক থেকে ধাতব পর্দার্থ আহরিত হয়। ⊕ i i ७ ii ள ii 😉 iii g i, ii 🛭 iii সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর 88. রসায়নের উপস্থিতি লব করা যায়– (অনুধাবন) i. আম পেকে হলুদ বর্ণ ধারণ রাসায়নিক সার উদ্ভিদের পুর্ফি কোথায় প্রদান করে? (জ্ঞান) ii. লোহায় মরিচা ধরা ক্র বাতাসে পাতায় iii. মোমে আগুন জ্বালানো মাটিতে ত্ম পানিতে নিচের কোনটি সঠিক? আকরিক থেকে কী আহরিত হয়? (জ্ঞান) ii 🕏 i 📵 iii 🕑 i 🔞 🖜 ধাতব পদার্থ অধাতব পদার্থ gii 🕏 iii ● i, ii ଓ iii 🕣 রাসায়নিক পদার্থ ত্ত জৈব পদার্থ রসায়নের চর্চা বলতে কী বোঝায়? (অনুধাবন) 🔳 🗌 অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর সময়ের সাথে ক্রমবর্ধমান নিচের চিত্র দেখ এবং ৪৫ ও ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : অতীত ও ভবিষ্যতের সেতুবন্ধন প্রাচীন ও বর্তমান সভ্যতার যোগসূত্র ত্ত সময়ের সাথে পরিবর্তনশীল রসায়ন সর্বদা কোন কাজে নিয়োজিত? (অনুধাবন) ভাৱিষ্যত নির্মাণে মানুষের সেবায় ত্ত ব্যবহার্য জিনিস আবিষ্কারে প্রযুক্তি বিকাশে নিঃশ্বাসে গৃহীত বায়ুর কোন উপাদানটি আমাদের শারীরবৃত্তীয় কাজে চিত্র-১ : রসায়নাগার চিত্র-২: শিল্পকারখানা ব্যবহৃত হয়? ১নং চিত্রটি কোন সময়ের? (প্রয়োগ) অক্সিজেন কাইট্রোজেন ⊕ আদি যুগের প্রাচীন যুগের কার্বন ডাইঅক্সাইড ত্ত্ব আর্গন ত্ত বর্তমান যুগের আধুনিক যুগের রাসায়নিক সারের প্রধান কাজ কী? (অনুধাবন) ২নং চিত্রটি – (অনুধাবন) উদ্ভিদ দেহের পুষ্টিসাধন জমির উর্বরতা বৃদ্ধি i. আধুনিককালের উদ্ভিদ দেহে শক্তির যোগান ত্ত উদ্ভিদের রোগজীবাণু বিনফ্টকরণ ii. ব্যবহারে ঝুঁকি নেই রাসায়নিক সারের প্রধান উপাদানগুলো কী কী? iii. রাসায়নিক দ্রব্যাদি উৎপাদিত হয় ⊕ অক্সিজেন , নাইট্রোজেন ও কার্বন নিচের কোনটি সঠিক? অক্সিজেন, হাইড্রোজেন ও কার্বন ⊕ i ii vi কার্বন, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন ও ফসফরাস • i ७ iii g i, ii g iii ত্ত্ব কার্বন, ফসফরাস, সালফার ও অক্সিজেন নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৪৭ ও ৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : উদ্ভিদে খাদ্য সঞ্চিত হয় কোন প্রক্রিয়ায়? (জ্ঞান) লোহা জাতীয় পদার্থ উন্মুক্ত স্থানে ফেলে রাখলে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় এর ওপর সালোকসংশেরষণ লালচে বর্ণের আস্তরণ পড়ে। এই আস্তরণের সাধারণ নাম মরিচা। 🔞 অভিস্রবণ ন্থ ব্যাপন ৪৭. এই লালচে বর্ণের আস্তরণ পড়া কোন ধরনের পরিবর্তন? (অনুধাবন) রাসায়নিক পরিবর্তন ۴٩. কোন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ সকল প্রাণীর জন্য খাদ্য উৎপাদন করে? (জ্ঞান) ভৌত পরিবর্তন ি জৈবিক পরিবর্তন সাময়িক পরিবর্তন প্রস্বেদন উক্ত পরিবর্তনটি ঘটে– ত্ত অভিস্রবণ সালোকসংশেরষণ (প্রয়োগ) i. জলীয় বাম্পের উপস্থিতিতে শ্বেতসার, আমিষ ও চর্বি জাতীয় খাদ্যের উপাদান কোন ধরনের যৌগ? জ্ঞেন œ. ii. নতুন যৌগের সৃষ্টির মাধ্যমে 📵 খনিজ পদার্থ অজৈব যৌগ iii. কার্বন যৌগ দহনের মাধ্যমে জৈব যৌগ 🔞 রাসায়নিক পদার্থ নিচের কোনটি সঠিক? খাবার খেলে আমাদের শরীরে কোন প্রক্রিয়া ঘটে? (জ্ঞান) • i ℧ ii iii & i 🕞 ক জৈবিক রাসায়নিক 🔞 ii 🛭 iii g i, ii 😉 iii বিপাক ঞ্জ ভৌত পানীয়জলের উপাদানগুলো কী কী? (অনুধাবন) ১.২ রসায়নের পরিধি হাইড্রোজেন ও কার্বন 🕲 হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন 🗖 জেনে রাখ : হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও খনিজ লবণ 🗢 বিশুদ্ধ পানি হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু দ্বারা গঠিত। খাবারের

পানিতে অন্যান্য খনিজ লবণও থাকে।

উৎপাদন ও সঞ্চয় করে।

🗅 শ্বেতসার , আমিষ , চর্বি সবই জৈব যৌগ এবং বিভিন্ন খনিজ পদার্থ।

উদ্ভিদ (সালোকসংশেরষণ) ও প্রাণী বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে খাদ্য

ত্ত্য অক্সিজেন , নাইট্রোজেন ও খনিজ লবণ

পেট্রোলিয়ামের দহন কোন ধরনের প্রক্রিয়া?

কোন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ শ্বেতসার উৎপন্ন করে?

ত্ব অস্থায়ী

রাসায়নিক
 ভৌত

(অনুধাবন)

(অনুধাবন)

	জারণ	বিশেরষণ			ரு i ଓ iii	g i, ii S iii	
	 সালোকসংশেরষণ 	ত্ত ক্লোরোফিল সংশেরষণ		98.	ধাতব পদার্থ আহরিত হয়–		(অনুধাবন
৬৩.	তন্তুর সাথে রঞ্জকের সমন্বয়ে ক	ो তৈরি করা হয়?	প্রয়োগ)		i. আকরিক থেকে		
	⊕ সুতা	● পোশাক			ii. রাসায়নিক পদ্ধতিতে		
	ক্ত রং	ত্ব পিগমেন্ট			iii. বিপাক প্রক্রিয়ায়		
৬৪.	বিভিন্ন যৌগ ও তন্তুর সমন্ব	য় নিচের কোনটি তৈরি করা	যায় ?		নিচের কোনটি সঠিক?		
			নুধাবন)		• i	i v ii	
	📵 সাবান ও ডিটারজেন্ট	 পরাস্টিক ও রাবার 			1 iii	g i, ii g iii	
	িজব ও অজৈব সার	● শার্ট ও প্যান্ট		96.	সারের উপাদান–	- /	(অনুধাবন
৬৫.	রাসায়নিক সারের উপাদানের সাথে	অমিল প্রকাশ করে কোনটি? তেন	নুধাবন)		i. জৈব যৌগ ও তন্তু		
	📵 কার্বন	⊚ নাইট্রোজেন			ii. অক্সিজেন , নাইট্রোজেন , কার্বন	1	
	● নিকেল	ত্ত ফসফরাস			iii. বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগ		
৬৬.	প্ৰত্যৰ বা পরোৰভাবে সমগ্ৰ প্ৰাণিবৃ	লুর খাদ্যের যোগানদাতা–	(জ্ঞান)		নিচের কোনটি সঠিক?		
	● উদ্ভিদ	্ ⊚ সূৰ্য			⊚ ii	(i & ii	
	গ্র ক্রত্তুত্ত্ব	ত্ত প্রাণিকুল			• ii ଓ iii	g i, ii g iii	
৬৭.	কোনটি সময়ের সাথে ক্রমবর্ধমান	,	(জ্ঞান)		_		
	 রসায়নের পরিধি 	● রসায়নের চর্চা			অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচ	ন প্রশ্লোত্তর	
	রসায়নের নীতি	ত্ত্ব রসায়নের তত্ত্ব		ਕਿਨਨਰ	- । অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৭৬ ও ৭৭নং	প্রশের টোত্তর দা\ণ •	
৬৮.	প্রশ্বাসে গৃহীত বায়ুর প্রধান উপাদান		(জ্ঞান)		র চাহিদা যেমন : অনু, বস্ত্র,		ক্রিৎসা যোগাস
	● অক্সিজেন	⊚ নাইট্রোজেন	,		নর একটি শাখা সার্বৰণিকভাবে নি		יו איזוו פאויוופ
	পালফার	ত্ত কার্বন		৭৬.	ার প্রাক্তি নাবা পার্যান্যক্তারে নির্দ্ত বিজ্ঞানের উক্ত শাখাটিকে কী বলা হয়		(অনুধাবন
৬৯.	কোন পানি শুধুমাত্র হাইড্রোজেন ও অ		নুধাবন)	10.	জীবনের জন্য বিজ্ঞান	। :	
0.,,	 বিশুদ্ধ পানি 	 অবিশুদ্ধ পানি 	Z 11 17		তাবিদার জন্য বিজ্ঞান	ত্ত্ব তব্যব্রব্যক্তর অব্য ত্ত্ব উনুয়নের জন্য বি	
	পাবার পানি	ত্ত দূষিত পানি		99.	বিজ্ঞানের এই শাখার বিস্তৃতি—	कि वर्धशत्मात्र व्या	
		•		11.	i. জন্মের সময় থেকে মৃত্যুর পূর্ব	মহর্ত পর্যান্ত	(উচ্চতর দৰতা
	🗌 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনিব	ଆଧାର ଅମ୍ଲାଓଶ			ii. পদার্থের পরিবর্তন সংক্রান্ত যা	বতীয় বিষয়াদি	
90.	মোটরসাইকেল চলার শক্তি অর্জন ব	করে– (উচ্চতর	দৰতা)		iii. কার্বনঘটিত সকল জৈব যৌগ		
	i. পেট্রোলিয়াম দহনের মাধ্যমে				নিচের কোনটি সঠিক?		
	ii. বিভিন্ন ধাতুর ক্রিয়ার মাধ্যমে				ஞ i ூ ii	⊚ i ଓ iii	
	iii. বাতাসের অক্সিজেন থেকে				1ii 🕏 iii	● i, ii ଓ iii	
	নিচের কোনটি সঠিক?			নিচের	। অনুচ্ছেদটি পড়ে ৭৮ ও ৭৯ নং প্র	শ্লের উত্তর দাও :	
	● i	 ii			শ্রেণির রাতুল তার মাকে জানা	া, শ্বেতসার, আমিষ,	চর্বি ইত্যাদি
	⊚ i ♥ ii	g ii g iii		সমন্ব	য়ে সুষম খাবার তৈরি হয়।		
۹۶.	শিল্প-কারখানায় বিভিন্ন পদার্থের	রাসায়নিক পরিবর্তনের মাধ্যমে	তৈরি	96.	উদ্দীপকে প্রদত্ত খাদ্য উপাদানগুলে		(প্রয়োগ
	হ য়–	(:	প্রয়োগ)			থ্য অজৈব যৌগ	
	i. কাগজ, কলম ও পেন্সিল					ত্ত খনিজ পদার্থ	_
	ii. ব্রাশ, চিরবনি ও পেস্ট			৭৯.	প্রদত্ত খাবার খেলে আমাদের শরীরে	-	(উচ্চতর দৰতা
	iii. সুতা, বস্ত্র ও পোশাক				i. বিপাক প্রক্রিয়া ঘটে		
	নিচের কোনটি সঠিক?				ii. শক্তি উৎপন্ন হয় iii. বৃদ্ধি ঘটে		
	⊚ i ♥ ii	ⓓ i ાii			াা. স্থান বটে নিচের কোনটি সঠিক?		
	1 ii 4 iii	● i, ii ଓ iii			(a) i (c) ii	(1) i (2) iii	
৭২.	পানির উৎস হলো–	(অনু	নুধাবন)		1 ii 8 iii	• i, ii & iii	
	i. নদীনালা ও খালবিল						
	ii. বৃষ্টি ও ঝরনা			3	১.৩ রসায়নের সাথে বি	জ্ঞানের অন্যান্য	শাখার
	iii. ভূগৰ্ভ				সম্প		
	নিচের কোনটি সঠিক?				V(~	17	
	⊚ i	⊚ i ଓ ii			জেনে রাখ :		
	1ii S iii	● i, ii ા iii		⇒	উদ্ভিদ 'সালোকসংশেরষণ' (j	ohotosynthesis) -	ামক জীব–
৭৩.	টেক্সটাইল ফেব্রিকস শিল্পে পোশাক		প্রয়োগ)		রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বি		
	i. কৃত্ৰিম বা প্ৰাকৃতিক তম্তু থেকে				করে।		
	ii. বিভিন্ন রঞ্জক সামগ্রীর সাহায্যে			•	জীবের দেহ বিভিন্ন জটিল অণু	যেমন–প্রোটিন , চর্বি ,	ক্যালসিয়ামের
	iii. কার্বনঘটিত বিভিন্ন যৌগ নিয়ে				যৌগ , ডিএনএ (DNA) প্রভৃতি দ্ব		
	নিচের কোনটি সঠিক?			\$	তেল, গ্যাস, কয়লা পুড়িয়ে		ক্রিয়া ঘটিয়ে
	⊕ i	• i ♥ ii			উৎপাদিত তাপ থেকে বিদ্যুৎ উৎ		

			. —			
	(যেমন–তামা) ইলেকট্রন প্রবাহের			🗆 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুবি	নর্বাচনি প্রশ্লোত্তর	
•		তত্ত্ব প্রদান করা বা তত্ত্বীয় জ্ঞানার্জন	<u>ه</u> 8٠	উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃত্যুর পর দেহা	বশেষে ভাঙন হয়–	(উচ্চতর দৰতা)
	অসম্ভব। রসায়নে ।হসাব–ানকা * সবই গণিত।	া , সূত্র প্রদান ও গাণিতিক সম্পর্ক	1	i. নানা অণুজীব প্রক্রিয়ায়	10 101 010 1 (11	(0.00, 1, 1, 10))
⇒		নির্ভর। এসব যন্তের মূলনীতি বা		ii. ভূগর্ভের তাপ ও চাপের প্রভাব	ব	
	র্যারণের বিভিন্ন বিজ্ঞানের উ পরীৰণ মূলনীতি পদার্থবিজ্ঞানের উ			iii. পচনের মাধ্যমে		
	नमापन मूनना। ⊙ानापापळाडनम ७	ात्र गणां करत्र याणां ।		নিচের কোনটি সঠিক?		
	সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর			⊚ i ଓ ii	(B) i	
<u></u>	- বিজ্ঞানের কোন শাখায় কম্পিউটার	নিয়ে আলোচিত হয় ? জ্ঞান)	-	1ii 8 iii	● i, ii ଓ iii	
•	রসায়ন	● পদার্থ	৯৫.	জীবদেহের অণু গঠিত হয়—		(অনুধাবন)
	জীব	ত্ত উদ্ভিদ		i. প্রোটিন ও চর্বি দ্বারা		
৮ ১.	কোন ধাতুটি সাধারণত বৈদ্যুতিক তারে	া ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)		ii. ক্যালসিয়ামের যৌগ ও DNA	ু দারা	
	⊕ Zn	1 Pt		iii. অণুজীবের বংশ বৃদ্ধি দারা		
	• Cu	₹ Ag		নিচের কোনটি সঠিক?		
৮২.	রসায়নের হিসাব-নিকাশের সূত্র প্রদা পদার্থবিজ্ঞান	ন করে কোনাট? (অনুধাবন)		⊚ i ♥ ii	● i ଓ iii	
	নির্বাবজ্ঞান কম্পিউটারবিজ্ঞান	ভ গণিত		fi i g iii	҈ i, ii ૭ iii	
Lue.	সমগ্র প্রাণিকুলের খাদ্যের যোগানদাতা		৯৬.	বায়ুমণ্ডলীয় বিজ্ঞানে আলোচ্য বি	ষয়–	(অনুধাবন)
৮৩.	উদ্ভিদ	মৎস্য		i. ওজোনস্তর		
	ন্ত প্রকৃতি	ত্ত পানি		ii. ওজোনস্তর ৰয়কারী গ্যাস		
৮8.		্র ইতোমধ্যেই কম্পিউটার ও বিভিন্ন		iii.অণুজীব প্রক্রিয়া		
•••	ইলেকট্রনিক্স তৈরিতে মজুদের চে			নিচের কোনটি সঠিক?	•	
	⊕ রবপা	ঞ্ লোহা		• i % ii	(1) i (9) iii	
	● তামা	ত্ব কার্বন		6) ii 6 iii	⊚ i, ii ଓ iii —	_
৮ ৫.	কোন ধাতু ইলেকট্রন প্রবাহের জন্য ব্যব	_	৯৭.	ইলেক্ট্রনিক্স সামগ্রী নফ্ট হয়ে গে	ালে—	(উচ্চতর দৰতা)
	ক্ত লোহা	্ত্তি দস্তা		i. পরিবেশের ৰতি করে		
	● তামা	ত্ত্ব কোবাল্ট		ii. তামা পুনরবদ্ধার ও পুর্নব্যবহ	ার জরবার	
৮ ৬.	উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃত্যুর পর এদের দেব			iii. মাটির সাথে মিশে যায়		
		বিপাক প্রক্রিয়ায়		নিচের কোনটি সঠিক?		
	রাসায়নিক প্রক্রিয়ায়	 অণুজীব প্রক্রিয়ায় 			● i ଓ ii	
৮৭.	কোয়ান্টাম মেকানিকসের সাহায্যে কে	ানটি ব্যাখ্যা করা যায়? (অনুধাবন)		6 i S iii	g ii g iii	
	📵 অণুর গঠন	 পরমাণুর গঠন 	৯৮.	বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য অপরিহ	ৰ্যি কাঁচামাল তেল, গ্যাস	ও কয়লার দহন
	পর্মাণুর ধর্ম	ত্ত ইলেকট্রনের ধর্ম		প্রক্রিয়ায়–		(অনুধাবন)
bb.	কম্পিউটার ও ইলেকট্রনীয় সামগ্র	গ্রীর কাঠামো প্রস্তুতিতে ব্যবহার হয়	1	i. তাপ উৎপন্ন হয়		
	কোনটি ?	(অনুধাবন)		ii. শক্তি অপচয় হ য়		
	📵 পলিমার বস্তু	● তামা		iii. রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে		
	🔞 স্টেইনলেস স্টিল	🕲 সিলিকন		নিচের কোনটি সঠিক?		
৮৯.		তকরণ কোন বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু? (জ্ঞান)		⊕ i ଓ ii	• i ા iii •	
	পদার্থবিজ্ঞান	 বায়ৣয়ৼ৽লীয় বিজ্ঞান 		1ii 8 iii	g i, ii g iii	
	জীববিজ্ঞান	ত্ত পরিবেশ বিজ্ঞান	৯৯.	রসায়ন ও জীববিজ্ঞানের পারস্পা	রিক সম্পর্কের প্রকাশ–	(উচ্চতর দৰতা)
۵0.		পর পুনরবন্ধার ঘারা পুনর্ব্যবহার করার	1	i. উদ্ভিদের খাদ্য উৎপাদন প্রক্রিয়	TT .	
	প্রক্রিয়া বিজ্ঞানের কোন শাখায় আলোচি			ii. জীবের জন্ম ও বৃদ্ধি		
	পদার্থবিজ্ঞানে	জীববিজ্ঞানে		iii. উদ্ভিদ ও প্রাণীর বিপাক প্রক্রি	য়া	
	 রসায়নবিজ্ঞানে 	ত্ত্ব কম্পিউটার বিজ্ঞানে		নিচের কোনটি সঠিক?		
ه۵.	প্রোটিন, চর্বি, ক্যালসিয়াম যৌগ, DNA প্র			⊕ i ଓ ii	iii છ iii	
	জীবদেহ	 কম্পিউটারের মস্তিষক 		(1) ii v iii	● i, ii ଓ iii	
	প্রাণশক্তি	ত্ত জড়বস্তু	l	_		
৯২.		র্চর। এসব য ে ত্রের মূলনীতি বিজ্ঞানের		অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচ	নি প্রশ্লোত্তর	
	কোন শাখার ওপর ভিত্তি করে প্রতির্বি		ਕਿਨਰ	- ৷ অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১০০ ও ১৫	১১ নং প্রশেব টেবের সাক	1 •
	📵 গণিত	পদার্থবিজ্ঞান		ন পর্নুট্পোট শৃভূ এবং ১০০ ও ১৫ নের অনেক বিষয়ের ব্যাখ্যা প্রদান		
	জীববিজ্ঞান	ত্ত পরিবেশবিজ্ঞান		নত্ম অনেব বিবরের ব্যাব্যা প্রদান রসায়নের বিষয়বস্তুর ব্যাখ্যা		
৯৩.		ক্ষুদ্রাংশ তৈরিতে কী কাজে লাগানো	1 300.	সাহায্য নেওয়া হয়?		
	হয়?	(উচ্চতর দৰতা)		সাহাব্য দেওৱা হয়?	পদার্থবিজ্ঞান	(প্রয়োগ)
	পদার্থের রাসায়নিক ধর্ম	পদার্থের ভৌত ধর্ম		ক্ত জাবাবজ্ঞান ● গণিত	খ্য পদাখাবজ্ঞান ত্ব পরিবেশবিজ্ঞান	
	🕣 পদার্থের ধাতব ধর্ম	🕤 পদার্থের অধাতব ধর্ম	, .		-	.
			202.	ক সারির সাথে খ সারির মিল ক	র :	(উচ্চতর দৰতা)

	ক	খ
١.	প্রোটিন, চর্বি, DNA, RNA	i. জীববিজ্ঞান
	আলোচনায় রসায়নের সাহায্য	
	নিতে হয়	
২.	রসায়নের বিভিন্ন পরীৰণের	ii. পদার্থবিজ্ঞান
	মূলনীতি যে বিজ্ঞানের ওপর	
	ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত	
৩.	ওজোনস্তর ৰয়কারী	iii. বায়ুমণ্ডলীয়বিজ্ঞান
	গ্যাসসমূহ চিহ্নিতকরণে	
	রসায়নকৈ সাহায্য নিতে হয়	
8.	কোয়ান্টাম ম্যাকানিকসের	iv. গণিত
	সাহায্যে পরমাণুর গঠন	
	ব্যাখ্যায় রসায়নকে সাহায্য	
	নিতে হয়	
	1-160 44	

নিচের কোনটি সঠিক?

- L (i); L (ii), L (iii), R (iv)
- 3 (ii), 3 (iv), 0 (i), 8 (iii)
- $\{0\}$ \(\lambda (ii), \(\dagge (iii), \(\delta (iv), 8 (i) \)
- (iv), (iv), (iii), (iii), (iii), (iii)

১.৪ রসায়ন পাঠের গুরুত্ব

🗖 জেনে রাখ :

- 🗢 মানুষের মৌলিক চাহিদা যেমন–অনু, বসত্র, বাসস্থান, চিকিৎসা ও শিৰার উপকরণ জোগানে রসায়ন সার্বৰণিকভাবে 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 শস্যহানি থেকে পোকামাকড়ের কার্যক্রম প্রতিরোধ করা, মশা তাড়াবার জন্য কয়েল বা অ্যারোসল (aerosol) ব্যবহার, সাবান, ডিটারজেন্ট (detergents), শ্যাম্পু (shampoo) ইত্যাদি পরিষ্কার করার কাজে ব্যবহার, শরীর– স্বাস্থ্যরৰায় ঔষধ, অ্যান্টিবায়োটিক (antibiotics), ভিটামিন (vitamins) সেবন, সৌন্দর্যবর্ধনের জন্য বিভিন্ন প্রাকৃতিক সামগ্রী যেমন–কাঁচা হলুদ , মেহেদি এবং কৃত্রিম কসমেটিকস্ (cosmetics) ও রঙ ব্যবহার আমাদের রসায়নের প্রতি নির্ভরতার প্রমাণ।
- 🗢 খাদ্য সংরৰণে অধিকমাত্রায় নিষিদ্ধ ও খাবারের অনুপযোগী প্রিজারভেটিভস ব্যবহার মানুষের বিভিন্ন রোগব্যাধি এমনকি মৃত্যুও
- অতি স্বল্প পরিমাণ বায়ৣর উপস্থিতিতে কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ালে স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক ৰতিকর 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 কসমেটিকস্, রং ও ভেষজ ঔষধ রক্তের মাধ্যমে আমাদের শরীরের ভিতরের বিভিন্ন অংশে পৌছে যাচ্ছে।
- ভালো ফলাফলের জন্য রাসায়নিক পদার্থের পরিমিত ব্যবহার অত্যন্ত জরবরি।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

- 📵 জমির উর্বরতা বৃদ্ধির জন্য ফসলের পুষ্টির জন্য • পোকার কার্যক্রম প্রতিরোধের জন্য 🔞 আগাছা নির্মূলের জন্য ১০৩. কাঠ পোড়ালে নিচের কোনটি পাণ্ডয়া যায়? (অনুধাবন) ক্র বালিকণা কার্বন কণা প্রাটি কণা ত্ত জৈব কণা ১০৪. নিচের কোন গ্যাসটি বায়ুর সাথে মিশে পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি (অনুধাবন) কার্বন ডাইঅক্সাইড কার্বন মনোক্সাইড কার্বন কণা ত্ত্ব অ্যারোসল ১০৫. রসায়ন সার্বৰণিকভাবে কোন কাজে নিয়োজিত? (অনুধাবন) মানুষের মৌলিক চাহিদা পূরণে মানুষের স্বাস্থ্যরবার কাজে মানুষের জীবনযাত্রার মানোনুয়নে ত্ত্য মানুষের জীবনকে স্বাচ্ছন্দ্যময় করতে
- ১০৬. খাদ্যদ্রব্যকে বেশি সময় ধরে সঞ্জৰণের জন্য কী ব্যবহৃত হয়? প্রিজারতেটিভস করমালিন ত্ত্ব পেস্টিসাইডস অ্যান্টিবায়োটিক
- ১০৭. কাঠ, কয়লা, পেট্রোল ইত্যাদি পোড়ালে কী গ্যাস উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ) ⊕ অক্সিজেন থ্য ওজোন কার্বন ডাইঅক্সাইড ত্ত্ব নাইট্রোজেন
- ১০৮. রান্নার পাতিলে যে কালি জমে তা কী? (প্রয়োগ) কার্বন কণা থ্য কোক
 - ত্ব পিট কয়লা পুসা কয়লা
- ১০৯. সঠিক উক্তি কোনটি? (উচ্চতর দৰতা) ক্ত রাসায়নিক পদার্থ মানেই ৰতিকারক
 - রাসায়নিক পদার্থ মানেই ৰতিকারক নয়
 - রাসায়নিক পদার্থ মানেই বিষাক্ত পদার্থ
 - ত্তা রাসায়নিক পদার্থ মানেই দাহ্য পদার্থ
- ১১০. শস্যহানি প্রতিরোধে কোনটি ব্যবহূত হয়? (অনুধাবন) ক্তি ওয়ৄধপত্র জীবাণুনাশক
 - কীটনাশক প্রাগাছানাশক
- ১১১. মানুষের কোন চাহিদা পূরণে রসায়ন সার্বৰণিকভাবে নিয়োজিত (অনুধাবন)
 - মৌলিক চাহিদা প্রিক চাহিদা মানসিক চাহিদা ত্ত্য দৈহিক চাহিদা
- ১১২. কোনটি পরিষ্কারক সামগ্রীর সাথে ভিন্নতা প্রকাশ করে? (অনুধাবন)
 - ক) সাবান ডিটারজেন্ট গ্ব শ্যাম্পু
- ১১৩. স্বাস্থ্যরৰা ও সৌন্দর্যবর্ধনে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন) ইউক্যালিপটাস কাঁচা হলুদ
- নিমপাতা গ্র রসুন ১১৪. খাবারকে আকর্ষণীয় করে তুলতে কী ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
 - ⊕ জৈব এসিড থ্য ৰারক কৃত্রিম রঙ
- ১১৫. নিচের কোন গ্যাসটি স্বাম্খ্যের জন্য ৰতিকর? (অনুধাবন) কার্বন ডাইঅক্সাইড ⊚ অক্সিজেন
 - কার্বন মনোঅক্সাইড ত্ব হিলিয়াম
- ১১৬. কোনটির অতিরিক্ত ব্যবহার নদীনালা ও খালবিলের পানিকে দূষিত (অনুধাবন)
 - সাবান ও ডিটারজেন্ট পুতা ও কাপড় কাঠ ও কয়লা ত্ত কৃত্রিম রঙ
- ১১৭. বায়ু দূষণ ঘটে কীভাবে?
 - সাবান ও ডিটারজেন্ট ব্যবহারে খাবারে রঙ ব্যবহারে
 - ত্তা রাসায়নিক সার ব্যবহারে প্রাকৃতিক গ্যাসের দহনে

	<u> </u>		17								
222.	প্রিজারভেটিভসের কাজ কোনটি?	O approved to the	(অনুধাবন)		সাধারণ বহু	্নির্বাচনি ৪	াশ্রোত্তর				
	ৠঢ়ৢৢৢৢৢৢয়	খাদ্যবস্তুকে আকর্ষখাদ্যবস্তুকে নিরাগ		১২৩.	ফলের মধ্যে ৫	কানটি থাবে	5 9			((অনুধাবন)
	• 11001-5 1001-1 1-11	@ 11/10/14 \$644 14/31	N N N N	(0)	⊕ সার		•	এসিড		`	(' 4 '' ' ')
	🗌 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনিব	র্গাচনি প্রশ্লোত্তর			লবণ			ত্ব ৰার			
	প্রিজারভেটিভের ৰতিকর প্রভাব থে		(উচ্চতর দৰতা)	١٤٤.	অনুসন্ধান ও গ	বেষণা কাৰ্যৱ	দমের দ্বিতী		ि?		(জ্ঞান)
2200	i. পরিমাণমতো ব্যবহার করতে হ		(80000 1(401)	,-	কাজের পরি						
	ii. ফুটিয়ে যথাসম্ভব ত্যাগ করতে ই				পরীৰণ কা						
	iii. ব্যবহার করা যাবে না	1			বিষয়বস্তু		- 1	র্জন			
	নিচের কোনটি সঠিক?				ন্থ ফলাফল স						
	● i ଓ ii	iii v iii	2	১২৫.	পরীৰণ পদ্ধতি					((অনুধাবন)
	1ii 8 iii	g i, ii g iii		` ` -	ক্রি সিদ্ধান্ত গ্র			ভিপাত্ত বি	বি শে রষণ		• • •
১২০.	প্রিজারভেটিভস ব্যবহার করা হয়-		(অনুধাবন)		আনুমানিক			ফলাফল			
	i. প্রক্রিয়াজাত খাবার সংরবণে		2	১২৬.	গবেষণায় প্র					ধারণা	লাভের
	ii. ভেজাল খাদ্যকে খাবারের উপ				প্রয়োজনীয়তা					((অনুধাবন)
	iii. খাবারকে আকর্ষণীয় ও দীর্ঘস্থা	য়ী করতে			কাজের পরি	বৈক্সনা প্রণয়	ানে সুবিং	া হয়			-
	নিচের কোনটি সঠিক?				গবেষণার দ্ব		- •				
	⊕ i ७ ii	● i ાii			প্রীৰণের স্বি			ৰ্যা স্থাহকরণ	7		
	1 ii 8 iii	g i, ii g iii			ন্ত পরীৰণ প্রতি						
	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি	i avansa		১২৭.	অনুসন্ধান ও			ন শির্বারণ	করা হয়	কী উ	টদ্দে শ্যে ?
				·				•			(অনুধাবন)
	অনুচ্ছেদ পড়ে ১২১ ও ১২২ নং প্রা				মানব সমা				াার্জন		
	নক পদার্থের পরিমিত ব্যবহার জঃ	রবরি আর তা রসায়ন	সম্পর্কে জ্ঞান		পিৰাগত ডি		_	ত্ত গবেষ		তি	
	নিশ্চিত করতে পারে।			১২৮.	পৃথিবীর কোন	সম্পদ আগ	ামী একশ			((অনুধাবন)
<i>১২১</i> .	রাসায়নিক পদার্থের পরিমিত ব্যব	হার অত্যন্ত জরবরি, ৫	কেননা এতে—		সুপেয় পানি			খনিজ জ্	•		
			(প্রয়োগ)		বনজ সম্প			ত্ত প্রাকৃতি	ক সম্পদ		
	i. ৰতিকারক দিক ও ঝুঁকি এড়ানে		٤	১২৯.	অনুসন্ধান কা				•		(অনুধাবন)
	ii. পরিবেশ রৰায় ভূমিকা রাখা যায়				কু গবেষণার দ্			কাজের			
	iii. ব্যবহৃত পদার্থ থেকে সর্বোচ্চ সু	য়ববা শাভ করা যায়			 বৈজ্ঞানিক ছ 	তথ্য সংগ্ৰহ	করা	ত্ব বিষয়ক	স্তু সম্পর্বে	ক জ্ঞান	ার্জন
	নিচের কোনটি সঠিক?	0.1.0			করা			_			
	• i 'S ii	(a) i (3 iii	3	00.	অনুসন্ধান ও		ক্রয়ায় এ	ণাঢ কাজের	1 পারকল্পন		
	1 ii 4 iii	g i, ii g iii			হয়ে ওঠে কি					((অনুধাবন)
১২২.	রসায়নের জ্ঞান অর্জন দরকার —		(উচ্চতর দৰতা)		বিজ্ঞানিক	- 1					
	i. রাসায়নিক দ্রব্যাদির ব্যবহার সম		র জন্য		তথ্য উপাত্তপ্র পর্যাশ্ত ফল						
	ii. সমাজ ও পরিবেশ রৰায় সচেত				প্রাপ্ত কর্ণবিষয়রক্তু		কে কান	 			
	iii. স্বাস্থ্য সচেতন হয়ে বেড়ে ওঠ	ার জন্য			■ विविध्ययमञ्ज्ञ■ विविध्ययमञ्ज्ञ■ विविध्ययमञ्ज्ञ■ विविध्ययमञ्ज्ञ■ विविध्ययमञ्ज्ञ■ विविध्ययमञ्ज्ञ■ विविध्ययमञ्ज्ञ■ विविध्ययमञ्ज्ञ■ विविध्ययमञ्जू■ विविध्ययमञञ्जू■ विविध्ययमञञञ्जू■ विविध्ययमञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञञ				शांत्रक्ष कता	কম ঠ	किक्रजी कि
	নিচের কোনটি সঠিক?	•] *	303.	করে?	164411 311	או אואים	1412 5 14	וואיר ויאור		
	⊚ i ଓ ii	(a) i (3 iii			ক্ত বৈজ্ঞানিক কি	তথ্য জানাব	লকে			((অনুধাবন)
	1 ii S iii	● i, ii ଓ iii			থা ক্রিকার ব্রাক্তর ব			ানে বেখে			
	১.৫ রসায়নে অনুসন্ধান	েও গবেষণা প্রক্রি	<u>त्या</u>		 সুনির্দিষ্ট ল 						
	ייע איוואטין איזיואויו	0 1611 11 414	7 71		ন্ত্র জ্ঞান ও বি						
	জেনে রাখ :		3	১৩২.	বই পড়ে জান				া যায়। তে	ামার 🖟	এই তথ্য
•	কোনো বিষয় সম্বন্ধে জিজ্ঞাস	না অনুসন্ধানের রু প		•	জানাকে কী ব						হর দৰতা)
	অনুসন্ধান থেকেই গবেষণার জন্ম							পরীৰণে	ার পরিকল্প	না	
-	অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার প্র	থম ধাপ হলো– বিষয়ব	স্তু নির্ধারণ		প্র সমস্যা নিং	র্গারণ		বৈজ্ঞানি			
	বা সমস্যা চিহ্নিত করা।			500.	তুমি সাইট্রিক	এসিডযুক্ত	ফল পর্য	বেৰণ কর	তে গিয়ে	জানতে	গার লে
-	বিষয়কতু সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ,	পরীৰণের রাসায়নিক			লেবু, কমলা ই						
	উপকরণ সংগ্রহ, পরীৰণের ফ <i>ল</i>				দেবে?					(উচ্চড	হর দৰতা)
	বিশেরষণ (analysis) ও ব্যাখ্যা ((explanation) প্রদান এ	বং ফলাফল		পরীৰণের প		ণে	● অনুমিত		ঠনে	
	গ্রহণও অনুসন্ধান কাজের সাথে স	-			প্রমস্যা নিং			ত্ত তথ্য বি		_	
⊃	ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা ক		ৰনা প্ৰণয়নে 🏻 ১		সাইট্রিক এসি			য় ন্যুনতম	কী কী প্ৰ	রীৰা ব	ন্রবে তা
	সুবিধা হয়।				বিবেচনায় নে		বলে ?		^		হর দৰতা)
-	অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া সুবি	नेर्দिखे পরিকল্পনার মধ্য	দিয়ে করা		ক্তথ্য উপাত্ত			ঞ্জ তথ্য উ		ৰ্ষণ	
	হয় এবং একটি ধাপ অপরটির সম্প				আগাম ধার		~	পরিকল্প		_	
		7	>	50 6.	কিসের অনুসন	ধান গবেষণ	ার একটি	অতীব গুর	বত্বপূর্ণ বিষ	য়? ((অনুধাবন)

			114 114 64	
	ক্র কয়লা	প্রাকৃতিক গ্যাস		
	🕣 পেট্রোলিয়াম	 বিকল্প জ্বালানি 		
১৩৬.	রসায়নে অনুসন্ধান ও গবেষণা	প্রক্রিয়া অনেক বেতে	় কোনটির উপর	
	নির্ভরশীল ?		(জ্ঞান)	
	📵 যুক্তিতৰ্ক	পরীৰণ		
	_ত ত ত্ত্ জান	ত্ত যাশ্ত্ৰিক বিশের	য ়	
১৩৭.	কোনো বিষয় সম্বন্ধে জিজ্ঞাসা বে	কানটিতে রূ <i>প নে</i> য়?	(অনুধাবন)	
	📵 কৌতুহল	অনুসন্ধান		
	🕣 বিষয়বস্তু নির্ধারণ	ত্ত্য গবেষণা		
১৩৮.	পানির প্রাকৃতিক উৎস নয় কোনটি	?	(জ্ঞান)	
	ক সাগর	ব্যরনা		
	 পানির ট্যাঙ্ক 	ন্ত বৃষ্টিপাত		
১৩৯.	বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান অর্জ		্তম ধাপ ? (জ্ঞান)	
	ক্রপ্রথম	● দ্বিতীয়		
	তৃতীয়	ন্ত চতুর্থ		
\$80.		<u> ৰেতা আবশ্যক কেন ?</u>	(প্রয়োগ)	
	পরিকল্পনা প্রণয়নের জন্য			
	অনুসন্ধানের বিষয়বস্তু নির্ধার			
	অনাকাঞ্জ্লিত পরিস্থিতি সমাল			
	ত্ত গবেষণায় কাঞ্চিমত ফল অর্জনে		_	
787.	~	নগ্ৰহণযোগ্য পদ্ধতি কে	ানটি ? (অনুধাবন)	
	 কাজের পরিকল্পনা প্রণয়ন 			
	 পরীবণ ও তথ্য–উপাত্ত সংগ্রহ 			
	 বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞা 			
	🕲 ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণ	াকরণ		
	🗆 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনি	র্বাচনি প্রশ্লোত্তর		
১৪২.	অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া—		(অনুধাবন)	
	i. একটি সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনার মধ্য	দিয়ে স ম্প ন্ন হ য়		
	ii. একটি ধাপ অপরটির সম্পূরক	-1		
	iii. প্ৰথম ধাপ হচ্ছে পৱীৰণ ও তথ	গ্য উপা ত্ত সংগ্ৰহ		
	নিচের কোনটি সঠিক?			
	o i ♥ ii	(1) i (1)		
	g ii g iii	g i, ii g iii		
১৪৩.	সম্যক জ্ঞানার্জনের জন্য প্রয়োজন		(উচ্চতর দৰতা)	
	i. পরীৰার জন্য ব্যবহৃত পদার্থ সম্পরে	র্ক ধারণা		
	ii. বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্ৰহ			
	iii. অনাকাঞ্জ্কিত পরিস্থিতির সাম	াল দেওয়া		
	নিচের কোনটি সঠিক?			
	o i ♥ ii	iii 🕏 i		
	ெii ப்iii	● i, ii ଓ iii		
\$88.	পরীৰণের জন্য অনুসৃত নীতি হলে	ni—	(প্রয়োগ)	
	i. সর্বজন গ্রহণযোগ্য পদ্ধতি			
	ii. সবার কাছে বোধগম্য তথ্য উপ	ান্ত		
	iii. পরীৰণের ফলাফল সম্পর্কে অ	াগাম ধারণা		
	নিচের কোনটি সঠিক?			
	ii 🕫 ii	⊚ i ાii		
	1ii 8 iii	● i, ii ଓ iii		
		ames		
	অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচরি	ন প্রশ্লোওর		

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ১৪৫ ও ১৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : বাবলু লৰ করে তাদের পরিবারের অনেকের হাতে এবং পায়ের তালুতে ফোসকার মতো ৰত সৃষ্টি হচ্ছে। তার ধারণা নলকূপের পানিই এজন্য দায়ী। সে নলকৃপ থেকে পানি নিয়ে গবেষণাগারে পরীৰা করায়। পরীৰার ফলাফল একজন বিশেষজ্ঞকে দেখালে তিনি জানালেন, নলকূপের পানিতে আর্সেনিকের মাত্রা বেশি।

১৪৫. বাবলুর অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার প্রথম ধাপটি কী ছিল? (অনুধাবন) ১৫১. কোন চিহ্ন দ্বারা অতিরিক্ত ৰতিকর তেজস্ক্রিয় শক্তিকে বোঝানো হয়? (প্রয়োগ)

- হাত এবং পায়ের তালুতে ৰত সৃষ্টির সমস্যা নির্দিষ্টকরণ
- নলকূপের পানি সংগ্রহ করে বিশেরষণের জন্য প্রেরণ
- নলক্পের পানিই ৰত সৃষ্টির জন্য দায়ী চিহ্নিতকরণ
- ত্ব নলকূপের পানি গবেষণাগারে পরীৰার জন্য প্রেরণ

১৪৬. বাবলুর অনুসন্ধান ও গবেষণা কার্যক্রমের বেত্রে বলা যায়—

- 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?

iii 🕑 i 🔞 g i, ii g iii

নিচের প্রবাহ চিত্র দেখ এবং ১৪৭ ও ১৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

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

১৪৭. প্রদন্ত ধাপগুলো কোন প্রক্রিয়ার?

(অনধাবন)

- ক্র বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্রহ
- অনুসন্ধান ও গবেষণা
- ি বৈজ্ঞানিক আবিষ্কার
- 🕲 রাসায়নিক গণনা

১৪৮. উক্ত প্রক্রিয়ার অপরিহার্য বিষয়–

(উচ্চতর দৰতা)

- i. অনুমান
- ii. গবেষণা
- iii. বিজ্ঞানাগারে তথ্য প্রেরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

o i • i ℧ ii g i, ii g iii ள ் பி

১.৬ রসায়নে অনুসন্ধানের সময়ে রাসায়নিক দ্রব্য

🗖 জেনে রাখ :

🗅 অনেক রাসায়নিক পদার্থই স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য প্রত্যৰ বা পরোৰভাবে মারাত্মক ৰতি করে থাকে।

সংরক্ষণ ও ব্যবহারে সতর্কতামূলক ব্যবস্থা

- 🗅 রাসায়নিক দ্রব্য সংগ্রহ এবং তা দিয়ে পরীৰণের পূর্বেই তার কার্যকারিতা সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান থাকা জরবরি।
- কোনো রাসায়নিক দ্রব্য সরবরাহ বা সংরবণ করতে হলে তার পাত্রের গায়ে লেবেলের সাহায্যে শ্রেণিভেদ অনুযায়ী প্রয়োজনীয় সাংকেতিক চিহ্ন প্রদান করা অবশ্যই বাঞ্ছনীয়।
- 🗢 বিস্ফোরিত বোমা চিহ্ন ightarrow বিস্ফোরক দ্রব্য; আগুনের শিখা চিহ্ন ightarrowদাহ্য পদার্থ; বৃত্তের উপর আগুনের শিখা চিহ্ন → জারক পদার্থ; বিপদজনক চিহ্ন → মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ; স্বাস্থ্য–ঝুঁকির সংকেত → শরীরের জন্য বতিকর পদার্থ; পরিবেশ চিহ্ন → পরিবেশের জন্য ৰতিকর পদার্থ; তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্ন → অতিরিক্ত ৰতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মি (শক্তি)।

🔳 🗆 সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশোত্তর

৪৯.	কোনটি জারক গ্যাস হিসেবে ব্যব	হূত হয়?	(জ্ঞান)
	 ক্লোরিন গ্যাস 	জৈব পারঅক্সাইড	
	গু অ্যারোসাল	ত্ত্য পেট্রোলিয়াম	
	00 5 /		

১৫০. কোন সংকেতবিশিষ্ট পদাৰ্থ অবশ্যই তালাবন্দ্ৰ স্থানে সংৱৰণ করতে (অনুধাবন)

ক্র আগুনের শিকা

বিপদজ্জনক

বিস্ফোরিত বোমা

ত্ব পরিবেশ

	কাস্থ্য ঝুঁকির সংকেত	বিপদজনক		I	^		
	ট্রিফয়েল	ত্ত আগুনের শিখা			1		
১৫২.	বুঁকি ও বুঁকির মাত্রা বুঝাবার জন্য		(জ্ঞান)		· (五)	(a)	>
(-	রাসায়নিক দ্রব্য	সর্বজনীন নিয়ম	, , ,				
	রসায়নের নীতি	সার্বজনীন সাংকেতি	ক চিহ্ন				
560.	কোন সাংকেতিক চিহ্নবিশিফ্ট						
	মারাত্মক বিষাক্ত প্রকৃতির?		(প্রয়োগ)		6 (6)	g /^^	e e
	কাস্থ্য ঝুঁকির সংকেত	 বিপদজ্জনক 	(40111)		\rightarrow		2
	ন্ত ট্রিফয়েল	ত্ত বিস্ফোরিত বোমা		\$1.0	একটি কিনিকাল ফালে জ	ীরাণ মঞ্জমণ ঘটাকে পার	ৰ এমান পানাবৰ্গ
100	রাসায়নিক দ্রব্য নিয়ে পরীৰণের পূ	_	কোন বিসম্যাটি	368.	একটি ক্লিনিক্যাল ফ্লাব্সে জ		
J(0.	সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান থাকা জরর্বা		জান)		কোন সাংকেতিক চিহ্ন যুক্ত গ	वाक्(व ?	(প্রয়োগ)
		্ব প্ৰ ভৌত ধৰ্ম	(35)-1)		· A		
	ক্স মূল্যকার্যকারিতা	ন্ত তোভ ব ম ন্তু সংযুতি			® /^^	· (\$)	
١,٨,٨	রাসায়নিক দ্রব্যের সংরবণ ও ব্যব	- 1	निया प्रस्ति			×	
Juu.	জন্য জাতিসংঘের উদ্যোগে কোন		,				
		প্রেশ্বন অনুষ্ঠিত হয় ?	(জ্ঞান)		® (5)	9 🕏	
		-				•	
1.61	शिव्या उ ७ ५ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १ १	ত্ত্বি রসায়ন ও প্রযুক্তি		১৬৫.	, ,		(জ্ঞান)
366.	তেজাব্দর রাশ্ব।চহনচকে কা বলা হর		(জ্ঞান)		● 1946 ⑤ 1948		
		⊚ ডাইফয়েলট্রিফয়েল		১৬৬.	কোনো রাসায়নিক দ্রব্য সর		লে তার পাত্রের
1.60	ল্য দ্রাহকরেল কোনো পাত্রের গায়ে বিপদজনক		CONTRACTOR (TOTAL)		গায়ে কী থাকা আবশ্যই বাঞ্ছ		(জ্ঞান)
۶۴٦٠	की दांका यादवः	गारकालक एक ।वानक			বুঁকির মাত্রা	পাবধানতার উপ	ায়
		মারাত্মক বিষাক্ত পদ	(অনুধাবন) নৰ্হা		 সাংকেতিক চিহ্ন 	_	
	লাব্য গ্রাব জীবের জন্য সংবেদনশীল			১৬৭.	জৈব পারঅক্সাইড নিজে নি	জেই বিক্রিয়া করে বিস্ফো	রণ ঘটায়। এর
\6h-	জাতিসংঘের উদ্যোগে পরিবেশ ধ				পাত্রের গায়ে তুমি কোন সাং		
200.	সংরৰণ ও ব্যবহারের বিষয়ে ব				A	^	
	र्सिष्ट्र	ארור נויוו סוט טוסיא	(জ্ঞান)			@ (A)	
	ভ ২টি	● ৩টি	(30(-1)			\ \	
	ন্ত ১০০	ত্ব ৫টি			À	Ă	
ኔ ሮኤ.	আগুনের শিখা সাংকেতিক চিহ্নের দারা	-	(অনুধাবন)		• (4)	g (*)	
		জারক পদার্থ	(' & '' ' ')			, 4	
	গ্যাস বা তরল পদার্থ	-	র	১৬৮.	কোনটি বিস্ফোরক দ্রব্য?		(অনুধাবন)
১৬০.	রাসায়নিক দ্রব্যের গায়ে কোন চিং	-			● পার অক্সাইড	ক্লোরিন	
	করে?		(অনুধাবন)		উলুইন	ত্ত পটাুসিয়াম কার্বনে	
	📵 আগুনের শিখা	বিপদজনক	·	১৬৯.	<i>ল্যাবরেটরিতে</i> নাক ও মুখের		তে হয় ? (জ্ঞান)
	বৃত্তের উপর আগুনের শিখা	বিস্ফোরিত বোমা			📵 এপ্রোন	• মাস্ক	
১৬১.	রাসায়নিক দ্রব্যের গায়ে সাংকেতিক চি	হ্ন প্রদানের উদ্দেশ্য কী?	(উচ্চতর দৰতা)		প্ৰস্তানা	ত্ত্ব নিরাপদ চশমা	
	 পদার্থের ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রা 	সম্পর্কে ধারণা করা		290.	স্বাস্থ্য ঝুঁকি আছে এমন র		
	পদার্থের কার্যকারিতা সম্পর্কে	জানা			অবলম্বন না করলে কী রোগ অ যক্ষা	পৃথ্য ২তে শারে?	(প্রয়োগ)
	পদার্থের আণবিক গঠন সম্পরে				ক্যান্সার	ত্ত ভায়াবেটিকস	
	🔞 এটি একটি মূল্যবান পদার্থ তা			393.	X একটি বিষাক্ত গ্যাস। এ গ্যা		ন্য ল্যাবরেটরিতে
১৬২.	নিচের কোন চিহ্নযুক্ত কস্তুটি নিঃ	গ্বাসে গেলে শ্বাসকফ এবং	ংত্বকে লাগলে		কী ধরনের সাবধানতা অবলম্ব		(প্রয়োগ)
	ৰত সৃষ্টি হতে পারে?		(উচ্চতর দৰতা)		এপ্রোন পরিধান	নিরাপদ চশমা ব্য	
	^	A			প্রাসক ব্যবহার	ত্ত দস্তানা ব্যবহার	
					_Iae		
	® (12)	® (\$)			🗌 বহুপদী সমাপ্তিসূচক ব	থ্যুনবাচান প্রশ্লোওর	
		V		১৭২.	বিস্ফোরক দ্রব্য–		(উচ্চতর দৰতা)
	Λ.				i. নিজে নিজেই বিক্রিয়া কর	তে পারে	
					ii. সাবধানে নাড়াচাড়া ক্রতে হ	হবে	
	0				iii. অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ		
		$\overline{}$			নিচের কোনটি সঠিক?	0.1.6	
১৬৩.	জ্লজ জীবের জন্য ৰতিকর কোন সং	কেতিক চিহ্ন নির্দেশ করে	? (অনুধাবন)		• i % ii	(1) i (3) i (6) i (6) i (7) i	
			•		ரு ii ଓ iii ^	(a) i, ii (5) iii	
				১৭৩.	$\operatorname{PCl}_{5}(1) \xrightarrow{\Delta} \operatorname{PCl}_{3}(l) +$		গ্যাসটি নিয়ে
					<i>ল্যাবরেটরিতে কাজ করার স</i>		(উচ্চতর দৰতা)

• i. ii ♥ iii

(অনুধাবন)

i. নিরাপদ চশমা ও মাস্ক ব্যবহার করা বাঞ্ছনীয় ii. ত্বকে লাগলে ৰত হতে পারে iii. নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকফ হতে পারে নিচের কোনটি সঠিক? ii 🕏 i 📵 🔞 i 😉 iii g i g iii • i, ii 8 iii ১৭৪. ল্যাবরেটরিতে As, Ag, Pb প্রভৃতি বিষাক্ত পদার্থ নিয়ে কাজ করার সময় প্রয়োজনীয় সাবধানতা– i. হাতে দস্তানা ও চোখে নিরাপদ চশমা ব্যবহার ii. শরীরে প্রবেশ করতে পারে এমন অবস্থা এড়িয়ে চলা iii. তালাবদ্ধ স্থানে সংৱৰণ করা নিচের কোনটি সঠিক? iii છ ii ai ७ i 1ii Viii ১৭৫. ল্যাবরেটরিতে মাস্ক ব্যবহার করার কারণi. চোখ রৰা ii. মুখের নিরাপ**ত্তা** iii. নাকের নিরাপ**ত্তা** নিচের কোনটি সঠিক? o i v ii ფ i ა iii • ii ♥ iii ■□■ অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনিৰ্বাচনি প্ৰশ্নোত্তর নিচের সাংকেতিক চিহ্নসমূহ লব কর এবং ১৭৬ ও ১৭৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

g i, ii g iii









১৭৬. অ্যারোসল বা পেট্রোলিয়াম আছে এমন পাত্রে কোন চিহ্নটি ব্যবহার করা

⊚ C

(1) B 9 D

১৭৭. তুমি ল্যাবরেটরিতে সংরবণের বেত্রে ব্যবহার করবে-(উচ্চতর দৰতা)

i. লেড যৌগের পাত্রে B চিহ্ন

ii. সালফিউরিক এসিডের পাত্রে C চিহ্ন

iii. ক্লোরিন গ্যাসের পাত্রে D চিহ্ন

নিচের কোনটি সঠিক?

o i ા i டு i பே

নিচের সমীকরণটি লৰ কর এবং ১৭৮ ও ১৭৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

Al $Cl_3(\sqrt[8]{4}]$ + $3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + X$;

১৭৮. X গ্যাসের প্রকৃতি কেমন?

⊚ আগুনের শিখা

বিপজ্জনক

পরিবেশ দূষণ করে

ত্তা স্বাস্থ্য ঝুঁকি বাড়ায়

১৭৯. X গ্যাসটি— (প্রয়োগ)

ii. শ্বাসকফের কারণ হতে পারে

iii. চোখের ৰতির কারণ হতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

₹ ii

ni vii ● i, ii ଓ iii



নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর



(অনুধাবন)

- ১৮০. মোম কী?
 - কার্বোহাইড্রেট
- অজৈব যৌগ
- জ্বালানি
- জৈব যৌগ
- ১৮১. প্রাচীন রসায়ন বিদ্যার সূচনা হয় কোন দেশে?
 - ⊕ ভারতবর্ষ
- (ব) চীন
- **গ্র ইংল্যান্ড**
- মিশর
- ১৮২. প্রাচীন ও মধ্যযুগীয় রসায়ন চর্চা কী নামে পরিচিত?
 - আল–কেমি
- ্য আল–কেমিয়া
- আল–ক্যামিফি
- 🔞 আল–কিমিয়া
- ১৮৩. পেট্রোলিয়ামের দহনে কোনটি উৎপন্ন হয়?
 - কার্বন ডাইঅক্সাইড, পানি ও শক্তি
- পানি ও শক্তি
- ত্ত্ব পানি , তাপ ও শক্তি পালফার ডাইঅক্সাইড ও পানি ১৮৪. 'আল–কেমি' শব্দটি কোন সভ্যতা থেকে এসেছে?
- পারস্য
- িসন্ধ্
- মিশরীয়
- ১৮৫. আমাদের পরিবেশে ঘটে যাওয়া বিভিন্ন পরিবর্তনের সাথে কোনটি কোনো না কোনো ভাবে সম্পৃক্ত?
 - পদার্থ
- জীববিজ্ঞান
- রসায়ন
- ১৮৬. আল–কিমিয়া দারা কী বুঝায়? 📵 ধর্মীয় বই
- 📵 রসায়ন
- মিশরীয় সভ্যতা
- ত্ত জ্ঞান-বিজ্ঞান
- ১৮৭. কাঠের প্রধান রাসায়নিক উপাদান কোনটি?
 - সেলুলোজ
- @ স্টাৰ্চ
- গ্রহান্ত্রোকার্বন
- ত্ত হাইড্রোজেন
- ১৮৮. প্রাকৃতিক গ্যাসে আগুন জ্বালানো–এর সাথে কোনটির সম্পর্ক রয়েছে?

- পদার্থ বিজ্ঞান
- পরিবেশ বিজ্ঞান
- রসায়ন
- ত্ব ভূতত্ত্ব বিজ্ঞান
- ১৮৯. কাগজ তৈরির রাসায়নিক যৌগ গঠনে কোন মৌল আবশ্যক?
 - ֎ নাইট্রোজেন
- পালফার
- কসফরাস
- কার্বন
- ১৯০. আম পাকলে হলুদ হয় কেন?
 - হলুদ বর্ণধারী নতুন মৌল সৃষ্টি হয় বলে
 - হলুদ বর্ণধারী নতুন যৌগ সৃষ্টি হয় বলে
 - আলোর হলুদ রঙের প্রতিসরন ঘটে বলে
 - 🕲 আলোর হলুদ রঙের প্রতিফলন ঘটে বলে
- ১৯১. কোনটি অজৈব যৌগ?
 - 📵 শ্বেতসার
- প্রাটিন
- ন্ত চর্বি
- খাবার লবণ
- ১৯২. কেরোসিনের প্রধান উপাদান কী?
 - ⊕ ফসফরাস
- পালফার
- 🕣 অক্সিজেন
- কার্বন
- ১৯৩. কাপড় তৈরির মূল উপাদান কোনটি?
 - 📵 সুতা
- তন্ত্
- ১৯৪. সালোকসংশেরষণ মূলত কোন ধরনের প্রক্রিয়া?
- ত্ব রেশম
 - অজৈব রাসায়নিক
- জৈব রাসায়নিক
- কৃত্রিম প্রক্রিয়া
- ত্ত জৈবিক প্রক্রিয়া
- ১৯৫. বিদ্যুৎ, চুম্বক এবং বিভিন্ন ইলেকট্রনিক্সের তত্ত্ব কোন বিজ্ঞানের আওতাভুক্ত ?
 - 📵 উদ্ভিদ

	রসায়ন	পদার্থ	Ī	অতিরিক্ত ৰতিকর	ত্ত বেশি উপকারী
১৯৬.	বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স যন্ত্রপাতি হৈ	তরির ফলে কোন পদার্থটি নিঃশেষ	২১৩.		
	হওয়ার সম্ভাবনা আছে?			আমেরিকা	ব্রিটেন
	@ লোহা	● তামা		⊚ ইটালি	ত্ব ফ্রান্স
	ন্ত অ্যালুমিনিয়াম	ত্ম সিলিকন	২১৪.	আন্তর্জাতিক ৰতিকর আলোকরশ্মি	
ኔ ৯৭.	ওজোন কোন ধরনের পদার্থ?			⊕ মিটার	টাওয়ার
	কঠিন পদার্থ	তরল পদার্থ		n লুমেন	ট্রিফয়েল
	গ্যাসীয় পদার্থ	ত্ত পেট্রোলিয়াম	২১৫.	মানবদেহকে বিকলাক্তা করে দিতে	পারে কোনটি?
\&br.	কোনটি ব্যতীত রসায়ন বিজ্ঞানের			🚳 জারক পদার্থ	🕲 দাহ্য পদার্থ
•	পদার্থবিজ্ঞান	● গণিত		বিস্ফোরক দ্রব্য	 তেজস্ক্রিয় পদার্থ
	জীববিজ্ঞান	ত্ত কোয়ান্টাম ম্যাকানিক্স	২১৬.	আগুনের শিখা সাংকেতিক চিহ্ন দার	া কোনটি বুঝায়?
۱۵۵.	রসায়নের হিসাব–নিকাশ ও গাণিতি			জারক পদার্থ	তজিফ্কিয় পদার্থ
	● গণিত	পদার্থবিজ্ঞান		দাহ্য পদার্থ	ত্ত মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ
	জীববিজ্ঞান	ত্ম পরিবেশবিজ্ঞান	২১৭.	রসায়নের আলোচিত বিষয়গুলো হ	লা–
২ 00.	-	প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ালে কী পাওয়া		i. সৃষ্টি ও ধ্বংস	
(যায়?			ii. বৃদ্ধি ও রূ পাশ্তর	
	 কার্বন ডাইঅক্সাইড 	নাইট্রাস অক্সাইড		iii. উৎপাদন	
	ক্লারো ফ্লোরো কার্বন	কার্বন মনোঅক্সাইড		নিচের কোনটি সঠিক?	
ک مک	কয়লা পোড়ালে কোনটি পাওয়া যায়			⊕ i ଓ ii	⊚ i ଓ iii
ν.	ক্য বালি	∵. ⊚ মাটি		1ii 8 iii	● i, ii ଓ iii
	জব যৌগ	কার্বন	২১৮.	কাঠ হলো–	
১০১	নিচের কোনটি সবচেয়ে বেশি ৰতি			i. বিশেষ ধরনের সেলুলোজ	
101.	• CO	(a) CO ₂		ii. কার্বনের যৌগ	
	① O ₂			iii. অজৈব যৌগ	
২০৩.	কোনটি সংরৰণে প্রিজারভেটিভস ব	্যবহৃত হয় ?		নিচের কোনটি সঠিক?	
	📵 মাছ	● জুস		● i ♥ ii	iii 🕫 ii
	গ্র মাংস	ন্ত ফলমূল		ஒ iii ஒ iii	₹ i, ii ♥ iii
২০৪.	কোনটি থেকে গবেষণার জন্ম ?	9	২১৯.	আল–কেমি হচ্ছে–	
	জিজ্ঞাসা	পরীৰণ		i. মিশরীয় শিল্পকলা	
	পরিকল্পনা	ত্ত অনুসন্ধান		ii. আল–কিমিয়া থেকে উদ্ভূত	
২০৫.	প্রিজারভেটিভস কোন কাজে ব্যবহু			iii. প্রাচীন ও মধ্যযুগীয় রসায়ন চর্চা	
	খাদ্য পচনে	• খাদ্য সংৱৰণে		নিচের কোনটি সঠিক?	
	 খাদ্যের পুষ্টিমান বৃদ্ধিতে 	ত্ত খাদ্যের স্বাদ বৃদ্ধিতে		⊕ i ଓ ii	⊚ i ଓ iii
২০৬.	কোন গ্যাসটি বেশি ৰতিকর?	~ ~ ~ ~~~~~~		• ii · iii	҈ i, ii ૭ iii
	কার্বন মনোক্সাইড	কার্বন ডাইঅক্সাইড	২২০.	নিচের চিত্রটি থেকে বোঝা যায়–	
	 প্রালফার ট্রাইঅক্সাইড 	ন্ত্র নাইট্রোজেন		10	t e
२०५.		ঠতে কাঠ বা গ্যাস পোড়ালে কোনটি			
	উৎপন্ন হয় ?	কার্বন ডাইঅক্সাইড		8 8	
	ক্ত কার্বনেট	কার্বন মনোঅক্সাইড		32]	
Salu	কাজের পরিকল্পনা করা গবেষণা প্রা			i. এটি এক ধরনের রাসায়নিক বিক্রি	ক্রয়া
400.	३३३	ভাষার কোণ নাণঃ ● ৩য়		ii. এটি প্ৰকৃতপৰে কাৰ্বন যৌগেৱ দ	হন
	ତ ୧ ୬ ତ୍ର 8ର୍ଷ	ত্ত ৫ম		iii. এর ফলে কার্বন মনোঅক্সাইড ও	পানি উ ৎপন্ন হ য়
ځمد		পর্কে আগাম ধারণা করা হয় কোন		নিচের কোনটি সঠিক?	
₹ ∪ ₩.	ধাপের সাহায্যে?	ादम नागान नाम । नमा द्रम दमान		● i ♥ ii	⊚ i ଓ iii
	 বিষয়বয়তু নির্ধারণে 			1ii 8 iii	g i, ii g iii
	অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ায়		২২১.	দাহ্য পদার্থগুলো–	
	গু কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নে			i. গ্যাস ও তরল হয়	
	ত্ত পরীৰণ ও তথ্য–উপাত্ত সংগ্ৰহে			ii. বিষাক্ত হতে পারে	
۷۵ ۵.	পৃথিবীর খনিজ জ্বালানি কত বছরে	ফুরিয়ে যাওয়ার সম্ভবনা রয়েছে ?		iii. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপ উৎপ্	নু করে
,	 তি বছরে 	৩ ৫০০ বছরে		নিচের কোনটি সঠিক?	
	 ১০০ বছরে 	ত্ত ২০০ বছরে		⊚ i ાi	(iii 8 i
২১১.	নিচের কোন গ্যাস শ্বাসকফের জন			6 ii s iii	● i, ii ♥ iii
	⊕ H₂	(1) He	২২২.	জৈব পারঅক্সাইড–	
	⊕ CO ₂	● Cl ₂		i. দাহ্য পদার্থ	
২১২.	ট্রিফয়েল (Trefoil) দারা কোন প্রক			ii. বিস্ফোরক পদার্থ	
	উপকারী	কম ৰতিকর		iii. সাবধানে নাড়াচাড়া করতে হয়	

নিচের	কোনটি	সঠিক?
-------	-------	-------

ii 🕏 i 📵 iii & i 🕞 • ii ଓ iii g i, ii g iii

২২৩. বৃত্তের উপর আগুনের শিখা সাংকেতিক চিহ্ন বিশিষ্ট রাসায়নিক পদার্থের বৈশিষ্ট্য–

- i. এটি জারক পদার্থ
- ii. এটি গ্যাসীয় বা তরল প্রকৃতি সম্পন্ন
- iii. এর সংরৰণে সর্বাধিক সতর্কতা আবশ্যক

নিচের কোনটি সঠিক?

• i ♥ ii (श) i ও iii iii 🛭 iii g i, ii S iii

নিচের চিত্রটি লব্য কর এবং ২২৪ ও ২২৫ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



২২৪. উদ্দীপকের সাংকেতিক চিহ্নটি কী সংক্রান্ত?

- বিপদজনক
- বৃত্তের উপর আগুনের শিখা
- ত্ত বিস্ফোরিত বোমা

২২৫. উদ্দীপকের চিহ্নটির বেত্রে বলা যায় যে-

- i. এটি নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকফ হতে পারে
- ii. মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ
- iii. ত্বকে লাগলে ৰত হতে পাৱে

নিচের কোনটি সঠিক?

ii 🕏 i 📵

gii giii

g i, ii 🕏 iii



এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্ধিত বহুনির্বাচনি প্রশ্লোত্তর

(অনুধাবন)

(অনুধাবন)

(প্রয়োগ)

(অনুধাবন)



বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

২২৬. রসায়নে আলোচিত হয়–

i. প্রকৃতিতে সৃষ্টি ও ধ্বংসজনিত পরিবর্তন

- ii. শিল্প কারখানায় বিভিন্ন ধরনের উৎপাদন কাঠামো
- iii. প্রাণীর উৎপত্তি ও বিকাশ

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ℧ ii (P) i (S) iii 🗑 i, ii 🧐 iii 📵 ii 😉 iii
- ২২৭. কাঠ ও কয়লা পোড়ালে উৎপন্ন হয়—

- i. কার্বন ডাইঅক্সাইড
- ii. কার্বন মনোক্সাইড
- iii. কার্বন কণা

নিচের কোনটি সঠিক?

ii 🕏 i 📵 iii 🕑 i 🔞 gii giii ● i, ii ଓ iii

২২৮. খনিজ জ্বালানি-

- i. প্রাকৃতিক গ্যাস
- ii. পেট্রোলিয়াম
- iii. কয়লা

নিচের কোনটি সঠিক?

ii 🕏 i 📵 iii V i gii giii • i, ii 8 iii

২২৯. রাসায়নিক সার–

- i. মাটিতে উদ্ভিদের পুষ্টিপ্রদান করে
- ii. অতিরিক্ত ব্যবহারে গাছ বড় হয়
- iii. অতিরিক্ত ব্যবহারে গাছ মরে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

⊕ i ७ ii • i ७ iii g i, ii g iii

২৩০. গবেষণা প্রক্রিয়ায় পদার্থবিজ্ঞানের প্রয়োগ-

- i. পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যায়
- ii. যশ্তের মূলনীতি নির্ণয়ে
- iii. পরীৰণের মূলনীতি নির্ণয়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

₁i છ ii iii 🕑 i 🔞 iii ℧ ii ● g i, ii 🛭 iii

২৩১. রাসায়নিক দ্রব্যের ব্যবহারে—

(উচ্চতর দৰতা)

i. মাছ, মাংস ইত্যাদির পচন রোধ হয়

ii. শস্যহানি প্রতিরোধ করা হয়

iii. বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করা হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ii 🕏 i 📵

倒 i ાii

gii Viii

• i, ii ♥ iii

🔳 🗌 অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্রোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদ পড়ে ২৩২ ও ২৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

হাবিব তার বাগানের আম পাকাতে ইথিলিন ব্যবহার করে। পাশাপাশি সবজিখেতে পোকা–মাকড়ের কার্যক্রম প্রতিরোধে কীটনাশক প্রয়োগ করে।

২৩২. হাবিব আম পাকাতে যে ইথিলিন ব্যবহার করে তা হলো— (অনুধাবন)

- উপকারী প্রিজারতেটিত
 - ৰতিকর প্রিজারভেটিভ
- ইনসেকটিসাইড
- ত্ত পেস্টিসাইড

২৩৩. ফলমূল ও সবজি থেকে রাসায়নিক দ্রব্যাদি দূরীকরণে— (উচ্চতর দৰতা)

- i. ভালোভাবে ধুতে হবে
- ii. সঠিকভাবে ফুটাতে হবে
- iii. ত্বক ভালোভাবে অপসারণ করতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

₁i છ ii

ⓐ i ७ iii

gii giii

নিচের অনুচ্ছেদ পড়ে ২৩৪ ও ২৩৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রাজু পরীৰণের জন্য বিভিন্ন আশ্তর্জাতিক জার্নাল থেকে তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ করে, কাজের পরিকল্পনা করলো এবং সম্ভাব্য ফলাফল অনুমান করে মানবজীবনে তার গবেষণাকর্মের প্রভাব সম্পর্কে জ্ঞান আহরণ করলো। গবেষণার এক পর্যায়ে তার কোয়ান্টাম মেকানিকস সম্বন্ধে জানার প্রয়োজন হলো।

২৩৪. রাজুর পরীৰণের সর্বাপেৰা কম নির্ভরযোগ্য ধাপ কোনটি? (অনুধাবন)

- জার্নাল পড়া
- ভিপাত্ত সংগ্ৰহ
- ি বৈজ্ঞানিক পরীৰণ
- ত্ত গাণিতিক হিসাব

২৩৫. কোয়ান্টাম মেকানিকসের ব্যবহার রয়েছে –

- i. গাণিতিক হিসাব-নিকাশে
 - ii. রসায়নের পরীৰণের মূলনীতি প্রণয়নে
- iii. পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

⊕ i v ii

• i ७ iii

gii Viii

g i, ii 🛭 iii



অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর



প্র<u>মা –১</u> > নিচের চিত্রদয় লৰ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :





চিত্র ১ : ঔষধ সেবনের ছবি

চিত্র ২ : সবজিৰে তে কীটনাশক ছিটানোর ছবি

- ক. মরিচা কী?
- খ. পেঁপে পাকলে হলুদ হয় কেন?

- গ. উদ্দীপকের ১ম চিত্রে রসায়ন কীভাবে সম্পর্কিত- ব্যাখ্যা
- ঘ. উদ্দীপকের কোনটির অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের জন্য ৰতিকর যুক্তিসহ লিখ।

🕨 🕯 ১নং প্রশ্রের উত্তর 🌬

- ক. মরিচা হলো লোহার অক্সাইড যা জলীয় বাম্পের উপস্থিতিতে বিশৃদ্ধ লোহা ও বায়ুর অক্সিজেনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি
- খ. পাকার সময় পেঁপেতে নতুন যৌগ সৃষ্টির কারণে তা হলুদ বর্ণ
 - পেঁপে যখন পাকতে শুরব করে তখন এতে বিদ্যমান উপাদানগুলোর মধ্যে জীবরাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে হলুদ বর্ণধারী নতুন যৌগের উদ্ভব হয়। এতে পেঁপে পাকার সময় হলুদ বর্ণ ধারণ করে।
- 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 পরীৰাগার ও ঔষধ কারখানায় নানা রকম পরীৰা–নিরীৰা ও পরিমাপের মাধ্যমে তৈরি করা হয়।

জীবনক্রিয়ার ধারা বজায় রাখার জন্য জীবদেহের বৃদ্ধি ও পুষ্টিসাধন, সংরৰণ ও ৰয়পুরণ, চলাচল করার ৰমতা, দেহের মধ্যে বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া, বংশবৃদ্ধি ও বংশধারা রৰণ প্রভৃতি প্রয়োজনগুলো পূরণ করতে বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগ অংশগ্রহণ করে। এ কার্যক্রমের কোথাও বিঘ্নু সৃষ্টি হলে আমরা অসুস্থ হই এবং ঔষধ সেবন করি। বর্তমানে বৈশিরভাগ ঔষধ কৃত্রিম উপায়ে পরীৰাগারে তৈরি করা হয়। এসব ঔষধের ব্যবহারিক গুণ জেনে মানুষ সেবন করে এবং দেহ অভ্যন্তরের নানা 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 ৰতিকর।

সবজিৰেতে পোকামাকড় দমনের জন্য যেসব কীটনাশক ব্যবহার করা হয় তার মধ্যে গ্যামাঞ্জিন, ডিডিটি, অ্যালড্রিন, ক্লোরডেন, ডিলপ্রিন অন্যতম। এগুলো অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের জন্য ৰতিকর। জমিতে ছিটানো হলে এগুলো বাতাসে মিশে বাতাসকে দৃষিত করে যা মানুষ প্রশ্বাসের সঞ্চো গ্রহণ করে। শুধু তাই নয়, কীটনাশক মাটিতে মিশে মাটিকেও দূষিত করে। বৃষ্টির পানির মাধ্যমে এসব কীটনাশক পুকুরে, নদীনালা ও জলাশয়ের পানির সাথে মিশে পানিকে দৃষিত করে তোলে।

কীটনাশকের অতিরিক্ত ব্যবহার পোকামাকড়ের অনিষ্ট থেকে কমলকে রৰা করলেও এটি মাটি, পানি, বায়ু কে দূষিত করে তোলে। যা পরিবেশের জন্য মারাত্মক ৰতিকর।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায়, কীটনাশকের ব্যবহারে ফসলের মারাত্মক ৰতি হয়। ফসলের উৎপাদন কমে যায়। মাটির উর্বরতা শক্তি কমে যায় এবং মাটি দৃষিত হয়ে যায়। এ দৃষিত মাটিতে উৎপন্ন শাকসবজি খাওয়ার ফলে ৰতিকর পদার্থ রক্তের মাধ্যমে আমাদের শরীরের বিভিন্ন অংশে পৌছে যায়। আবার পানিতে থাকা মাছ ও বৈচিত্র্যের উপর বিরু প প্রভাব ফেলে। তাই বলা যায়. কীটনাশকের অতিরিক্ত ব্যবহার সমগ্র পরিবেশের জন্য মারাত্মক ৰতিকর।



অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর

২

৩

8



প্রশ্ন 🗕 🗲 নিচের ছকটি লৰ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বিষয়	উপাদান
(ক) লোহায় মরিচা ধরা	লোহা + জলীয়বাষ্প + বায়ুর অক্সিজেন
	= মরিচা
(খ) মোমে আগুন	মোম + অক্সিজেন = CO ₂ +
জ্বালানো	জলীয়বাষ্প + তাপ

- ক. বিদ্যুৎ পরিবাহী তারে কোন ধাতু ব্যবহৃত হয়?
- খ. প্রাচীন মিশরীয় সভ্যতা রসায়ন চর্চার মাধ্যমে কী করে মানুষের চাহিদা মেটাতে সৰম হয়েছিল?
- গ. 'ক'ও 'খ'তে রসায়নের উপস্থিতি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. 'খ' তে ভৌত ও রাসায়নিক উভয় ধরনের পরিবর্তন সংঘটিত হয়– বিশেরষণ কর।

১ ব ২নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. বিদ্যুৎ পরিবাহী তারে তামা ব্যবহৃত হয়।
- প্রাচীন মিশরীয় সভ্যতায় রসায়ন প্রযুক্তি ব্যবহার করে খনিজ থেকে মূল্যবান ধাতু যেমন : স্বর্ণ, রৌপ্য, সিসা প্রভৃতি আহরণ করা হতো। এসব ধাতু অভিজাত বলে অলংকার তৈরিতে ব্যবহৃত হতো। এছাডাও তৈজসপত্র নির্মাণ, অসত্র তৈরি ইত্যাদি নানা কাজে ধাতব অস্ত্রের ব্যবহার, লাঙল ব্যবহার করে ফসল উৎপাদন, মূল্যবান ধাতু আহরণ ইত্যাদি দারা প্রাচীন মিশরীয়রা মানুষের নানাবিধ চাহিদা মেটাতে সৰম হয়েছিল।
- 'ক' ঘটনায় বিশুদ্ধ লোহা জলীয় বাস্পের উপস্থিতিতে বায়ুর অক্সিজেনের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে লোহার অক্সাইড নামক পদার্থে পরিণত হয়, যা সাধারণভাবে লোহার মরিচা নামে পরিচিত। এ ঘটনার প্রতিটি বিষয় রসায়নে আলোচিত হয়। সূতরাং পরিবেশে ঘটে যাওয়া এ পরিবর্তনে রসায়ন উপস্থিত।

'খ' ঘটনায় মোমে আগুন জ্বালানো হয়। মোম হলো কার্বন ও খ. হাইড্রোজেনের যৌগ। এতে আগুন জ্বালানোর অর্থ হলো কার্বন যৌগের দহন, অর্থাৎ মোম ও অক্সিজেনের রাসায়নিক বিক্রিয়া। এর ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস, জলীয়বাষ্প ও তাপ উৎপাদিত হয়। এ পরিবর্তনে রসায়নের উপস্থিতি লবণীয়।

ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত মোমবাতিটির দহনে ভৌত ও রাসায়নিক উভয় ধরনের পরিবর্তন সংঘটিত হয়।

মোমবাতিটি জ্বলার সময় উত্তাপে মোমের কিছু অংশ গলে যায়।
এখানে গলিত মোম এবং কঠিন মোমবাতি উভয়ের আণবিক গঠন
একই, কিশ্তু পরিবর্তন বাহ্যিক তাই এটি ভৌত পরিবর্তন। আবার
জ্বলার সময়ের মোম বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে
কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয়বাম্প নামক উৎপাদ সৃষ্টি করে।
এবেত্রে উৎপাদ কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয় বাম্পের বৈশিষ্ট্য
মোমবাতির বৈশিষ্ট্য থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন। তাই, এটি রাসায়নিক
পরিবর্তন।



সুতরাং কঠিন মোম থেকে গলিত মোমে পরিণত হওয়া ভৌত পরিবর্তন আর মোমের সাথে বাতাসের অক্সিজেনের বিক্রিয়া রাসায়নিক পরিবর্তন। এবেত্রে উৎপাদ CO_2 ও $\mathrm{H}_2\mathrm{O}$ এর বৈশিষ্ট্য বিক্রিয়ক (C , O_2)-এর বৈশিষ্ট্য থেকে ভিন্ন। যেমন : O_2 আগুন জ্বালাতে সাহায্য করে আর CO_2 আগুন নেভায়। সুতরাং এটি রাসায়নিক পরিবর্তন। অতএব, 'খ' তে ভৌত ও রাসায়নিক উভয় ধরনের পরিবর্তন সংঘটিত হয়েছে।

প্রশ্ন –৩ > রসায়নের পরিধি বিবেচনার উদাহরণগুলো লব করে ঘ. প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক্তৃ	উপাদান	ব্যবহার
(ক) পানি	হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন	পানীয়র্ পে, গার্হস্থ্য কাজে, সেচর্ পে, কারখানার উৎপাদন কাজে
(খ) খাবার	জৈব যৌগ ও খনিজ পদার্থ	জীবদেহের শক্তি উৎপাদন ও সঞ্চয় কাজে
(গ) পোশাক	জৈব যৌগ ও তম্তু	পরিধেয় বস্ত্র হিসেবে

- ক. ট্রিফয়েল কী?
- খ. রাসায়নিক দ্রব্যাদির সঠিক ব্যবহার না হলে কী কী ৰতি
- গ. ক ও খ বস্তুর ওপর রসায়নের নির্ভরশীলতা ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. 'গ' এর উৎপাদনে রসায়নবিজ্ঞানের ভূমিকা বিশেরষণ কর। ৪

🕨 ১বং প্রশ্রের উত্তর 🕨 🕻

ক. ট্রিফয়েল হলো আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্ন যা দারা অতিরিক্ত ৰতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মিকে (শক্তি) বুঝানো হয়।

- খ. রাসায়নিক দ্রব্যাদির সঠিক ব্যবহার না হলে যে যে ৰতি হতে পারে তা নিমুর প :
 - রাসায়নিক দ্রব্যাদি পরিবেশে বিরূ প প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করতে পারে।
 - ২. এসব দ্রব্যাদির সঠিক ব্যবহার না হলে আমাদের দেহত্বকে অ্যালার্জি, একজিমা, ঘা ইত্যাদি হতে পারে।
 - উৎকট গন্ধের রাসায়নিক দ্রব্যাদি আমাদের দ্রাণ ও শ্রবণ ইন্দ্রিয়ের বমতা কমিয়ে দেয়।
 - স্বাভাবিক কাজকর্ম ব্যাহত করে অস্থিরভাবসহ বেশ কিছু অস্বাস্থ্যকর উপসর্গ দেখা দিতে পারে।
- গ. ক ও খ যৌগ হলো পানি ও খাবার। এদের ওপর রসায়ন অনেকাংশেই নির্ভরশীল।

ব্যবহারিক কাজে পানি বিশেষভাবে দরকার। রসায়নের বিভিন্ন যৌগ যেমন ফিটকিরি, বিরচিং পাউডার, পটাশ পারম্যাজ্ঞানেট, ক্লোরিন, সোডিয়াম হাইপো ক্লোরাইট ইত্যাদি যৌগ পানি বিশুন্ধকরণে ব্যবহার করা হয়। অতি বিশুন্ধ পানির দরকার হলে পাতন প্রক্রিয়ার সাহায্য নেওয়া হয়। এটি রসায়নের একটি বিশেষ পরীবা পন্ধতি। দ্রাবক পানি বহু কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে। এজন্য পানিকে সার্বজনীন দ্রাবক বলা হয়। রসায়নের একটি অন্যতম বিষয় হলো তড়িৎ বিশেষষণ। পানির তড়িৎ পরিবাহিতা ব্যাখ্যার সাহায্যে এটি প্রমাণ করা যায়।

দেহের পুষ্টি, বৃদ্ধি এবং শক্তি বজায় রাখার জন্য আমরা খাবার গ্রহণ করি। এর প্রধান উপাদান হলো জৈব যৌগ। কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন, ভিটামিন ও স্নেহ জাতীয় খাদ্যের প্রায় সবগুলোই জটিল জৈব যৌগ দারা গঠিত। এসব খাদ্য দেহে আর্দ্রবিশেরষিত হয়ে রক্তের সাথে মিশে গিয়ে দেহের পুষ্টি সাধন করে। অর্থাৎ খাবারের রাসায়নিক বিক্রিয়া দেহে তাপ সৃষ্টি করে এবং শক্তি জোগায়। এসব বিষয়ের সবকিছুই রসায়নের সাথে জড়িত। সুতরাং ক ও খ যৌগের ওপর রসায়ন অনেকাংশেই নির্ভরশীল।

ঘ. উদ্দীপকে 'গ' হলো পোশাক। যার উৎপাদনের প্রতিটি স্তরেই রসায়নবিজ্ঞানের ভূমিকা রয়েছে।

পোশাক তৈরির প্রধান উপকরণ হলো সুতা। এ সুতা গঠিত হয় অসংখ্য ক্ষুদ্র আঁশের সমন্বয়ে। এসব ক্ষুদ্র আঁশকে তন্তু বলা হয়। কৃত্রিম বা প্রাকৃতিক তন্তুর সাথে রঞ্জকের সমন্বয়ে টেক্সটাইল-ফেব্রিকস শিল্পে পোশাক তৈরি করা হয়।

প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম নানা প্রক্রিয়ার সাহায্যে তন্তু থেকে সুতা তৈরি করা হয়। এ সুতা তৈরি করার প্রতিটি ধাপ যেমন : সুতাকে বিশৃদ্ধ করা, বিরঞ্জন করা, ধৌত করা, শৃষক করা ইত্যাদি স্তরের সাথে রসায়ন জড়িত। এতে যেসব রাসায়নিক দ্রব্যাদি ব্যবহৃত হয় তা রসায়ন থেকেই আহরিত। সুতা তৈরির পর বিভিন্ন বুনন পদ্ধতির সাহায্যে তা কাপড়ে পরিণত করা হয়। স্পিনিং কারখানায় কাপড় তৈরির যেসব প্রক্রিয়া অনুসরণ করা হয় সেখানেও বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহৃত হয়। কাপড়কে আকর্ষণীয় করার জন্য রং ব্যবহৃত হয়। কাপড়ে যেসব রং ব্যবহৃত হয় সেগুলো উৎপত্তিগত কারণে বিভিন্ন ধরনের হয়।

যেমন : অম্ব জাতীয় রং, বার জাতীয় রং, এজোইক রং, পিগমেন্ট রং ইত্যাদি। এগুলোর সবগুলোর সাথে রসায়ন জড়িত।

অতএব, গ এর উৎপাদনের প্রতিটি বেত্রে রসায়নবিজ্ঞানের ভূমিকা জড়িত।

প্রশ্ন –৪ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

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

- ক. অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার দ্বিতীয় ধাপ কোনটি?
- খ. ট্রিফয়েল চিহ্নটি কেন ব্যবহৃত হয়?
- গ. আরিফের দেখা ঘটনাগুলোতে রসায়নের উপস্থিতি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকে ধোঁয়া হিসেবে যে গ্যাস বের হচ্ছে পরিবেশের উপর তার বিরূ প প্রভাব বিশেরষণ কর।

🕨 🕯 ৪নং প্রশ্রের উত্তর 🌬 🕻

- ক. অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার দ্বিতীয় ধাপ হলো— বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান অর্জন করা।
- খ. অতিরিক্ত ৰতিকর 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 বিকলাজা 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 উলেরখযোগ্যভাবে লৰণীয়।

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
আব্বু যে ল্যাপটপ নিয়ে কাজ করছিলেন তা মূলত লেড সঞ্চয়ী কোষ
দ্বারা চালিত। ল্যাপটপে ব্যাটারি হিসেবে ব্যবহৃত লেড সঞ্চয়ী
কোষের ক্রিয়াকৌশলও রসায়ন পাঠের অন্তর্গত।

আবার, বিলিডং 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।

 উদ্দীপকে ধোঁয়া হিসেবে CO2 গ্যাস বের হচ্ছে। পরিবেশের ওপর এর বিরু প প্রভাব রয়েছে।

CO₂ বায়ুর অন্য উপাদানের সাথে বিক্রিয়া করে অধিক ৰতিকর গ্যাসীয় ও কঠিন পদার্থ উৎপন্ন করে যা পরিবেশের জন্য মারাত্মক ৰতিকর। তাছাড়া, CO₂ 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। বৈশ্বিক উষ্ণায়নের ফলে মেরব অঞ্চলের বরফ গলে গিয়ে অনাকাঞ্চ্চিত পরিস্থিতি সৃষ্টি করছে, যা আমাদের পৃথিবীকে বিপর্যয়ের দিকে ঠেলে দিছে। CO_2 গ্যাসের কারণে বায়ু দৃষণ বাড়ছে। বায়ুমণ্ডলের ভারসাম্য নফ্ট হচ্ছে। আবহাওয়ায় রবক্ষতাব বিরাজ করছে। চোখজ্বালা করা, বুক ধড়ফড় করা, অস্থিরভাব ইত্যাদি সমস্যায় মানুষ আক্রান্ত হচ্ছে।

অতএব, উদ্দীপকের ধোঁয়া হিসেবে নির্গত গ্যাসটি পরিবেশের উপর বিরু প প্রভাব ফেলে।

প্রশ্ন 🗕 🗲 চ্বিচের 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 পরীৰায় সাদা কাগজে কালো বলপেন ও গ্রাফাইট পেন্সিল ব্যবহার করে।

- ক. প্রিজারভেটিভস কী?
- খ. অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার ধাপসমূহ লেখ।
- গ. করিমের পরীৰায় রসায়ন কীভাবে সর্থশির্ম্ফ তা ব্যাখ্যা কর।
 - 'দৈনন্দিন জীবনের সর্বত্র রসায়ন ওতপ্রোতভাবে মিশে আছে'

 উদ্দীপকের আলোকে উক্তিটি বিশেরষণ কর।

🕨 🕯 ৫নং প্রশ্রের উত্তর 🕨 🕻

- ক. যেসব রাসায়নিক পদার্থ পরিমিত পরিমাণে ব্যবহার করে খাদ্য সামগ্রী বিশেষ করে জুস, সস, কেক, বিস্কুট প্রভৃতি প্রক্রিয়াজাত করে দীর্ঘসময় সংরবণ করা হয়। তাদেরকে প্রিজারভেটিভস বলে।
- থ. অনুসন্ধান ও গবেষণা কাজের ধাপসমূহ নিমুরূ প :



 করিম পরীৰায় 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 সালোকসংশেরষণ প্রক্রিয়ায় গরুকোজ উৎপন্ন করে পরবর্তীতে উদ্ভিদ সেটা রূ পান্তর 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 পরস্টিক, কালি, বল সবই রাসায়নিক সামগ্রী, পেন্সিলের গ্রাফাইট রাসায়নিক সামগ্রী।

সূতরাং, করিম যখন পরীবা দিচ্ছিল তখন সে যেসব উপকরণ কাগজ, কলম, পেন্সিল ব্যবহার করছিল সবই রাসায়নিক দ্রব্য ও রসায়নের সাথে নিবিড়ভাবে সর্থশিরই। রসায়নের জ্ঞান ছাড়া এগুলোর কোনোটাই প্রক্রিয়াজাত করে মানবকল্যাণে ব্যবহার সম্ভব

ঘ. আমাদের দৈনন্দিন জীবনের সর্বত্র রসায়নের নিবিড় সম্পর্ক রয়েছে।

উদ্দীপকে দেখা যাচ্ছে, করিম ঘুম থেকে উঠে ব্রাশ ও পেস্ট ব্যবহার করছে। এখানে ব্রাশ পরাস্টিক সামগ্রী আর পেস্টে ব্যবহার করা হয়েছে বিভিন্ন রাসায়নিক সামগ্রী। গোসলখানায় সে সাবান ও শ্যাম্পু ব্যবহার করে। সাবান ও শ্যাম্পুতে তৈল, চর্বি ও রাসায়নিক দ্রব্য 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 বেত্রেই রয়েছে রসায়নের গভীর সম্পর্ক। তার পরীৰায় ব্যবহৃত সকল পণ্য সামগ্রীই রসায়ন থেকে প্রাশ্ত।

সুতরাং আমাদের জীবনের সাথে রসায়ন ওতপ্রোতভাবে মিশে আছে।

প্রশ্ন 🗕 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আমাদের মৌলিক চাহিদা যেমন, অনু, বসত্র, বাসস্থান, চিকিৎসা, শিৰা সবকিছুতেই রসায়নের উপস্থিতি রয়েছে।

- ক. নিঃশ্বাসে গৃহীত বায়ুর প্রধান উপাদান কী?
- খ. বায়ু দৃষণের দুটি কারণ ব্যাখ্যা কর।
- গ. উদ্দীপকের প্রথম তিনটি চাহিদার মূল উপাদান ও উৎস ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের শেষ দুটি চাহিদার উন্নয়নে রসায়নের অবদান বিশেরষণ কর।

🕨 🕯 ৬নং প্রশ্রের উত্তর 🕨 🕻

- ক. নিঃশ্বাসে গৃহীত বায়ুর প্রধান উপাদান অক্সিজেন।
- খ. বায়ু দৃষণের দুটি কারণ হচ্ছে—
 - কলকারখানা থেকে নির্গত কার্বন মনোক্সাইড, কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ও কালো ধোঁয়া যা সহনীয় মাত্রা অতিক্রম করলে বায়ু দৃষিত হয়।
 - ২. অতিরিক্ত সার, কীটনাশক, সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু, মশার কয়েল বা অ্যারোসলের ধোঁয়া, কৃত্রিম প্রসাধনী ও রঙের গন্ধ ইত্যাদি বায়ুর সাথে মিশে দূষণ ঘটায়।
- গ. উদ্দীপকের প্রথম ৩টি চাহিদা হচ্ছে অনু বা খাবার, কত্ত্র বা পোশাক এবং বাসস্থান। নিচে ছকের সাহায্যে এগুলোর মূল উপাদান ও উৎস ব্যাখ্যা করা হলো :

ক্তৃ	উপাদান	উৎস
১. অর	শ্বেতসার, আমিষ, চর্বি ইত্যাদি জৈব যৌগ এবং বিভিন্ন খনিজ পদার্থ।	উদ্ভিদ সালোকসংশেরষণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে খাদ্য উৎপাদন ও সঞ্চয় করে।
২. কত্ৰ	জৈব যৌগ ও তম্তু	রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে বিভিন্ন যৌগ থেকে তৈরি কৃত্রিম তশতু বা প্রাকৃতিক তশতু এবং সাথে রঞ্জকের সমন্বয়ে টেক্সটাইল ফেব্রিকস শিল্পে বস্ত্র তৈরি করা হয়।

ক্তৃ	উপাদান	উৎস
৩. বাসস্থান	রড ও সিমেন্টের মূল উপাদান লৌহ ও চুনাপাথর	লোহার আকরিক থেকে কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়ায় লৌহ পাওয়া যায়। আর খনি থেকে চুনাপাথর সংগ্রহ করা হয়।

 উদ্দীপকের শেষ দুটি চাহিদা হচ্ছে চিকিৎসা ও শিবা। এ দুটি চাহিদার উন্নয়নে রসায়নের অবদান অপরিসীম।

চিকিৎসা বেত্রে ঔষধপত্রের ভূমিকা মুখ্য। ঔষধপত্র সবই রাসায়নিক উপাদান থেকে তৈরি। রসায়নের গবেষণার মাধ্যমে উন্নত থেকে উন্নততর ঔষধ আবিষ্কৃত হচ্ছে। সৃষ্টি হচ্ছে উন্নত ধরনের রোগ নির্ণয় পঙ্গাতি এবং উন্নত চিকিৎসা। ফলে অনেক জটিল রোগের চিকিৎসা মানুষ সহজেই পাচ্ছে। তাছাড়া জীবন রবাকারী অ্যান্টিবায়োটিকস মানেই রাসায়নিক দ্রব্যাদির ব্যবহার। X রশিসেহ বিভিন্ন প্রয়োজনীয় রশিাপুলো পরমাণু কণা থেকে বিচ্ছুরিত হয়।

অপরদিকে, শিবার বিভিন্ন সামগ্রী যেমন— কাগজ, কলম, বই, কালি ইত্যাদি রাসায়নিক দ্রব্যাদি এবং শিবাবেত্রে কম্পিউটার ও অন্যান্য ইলেকট্রনিক্সের বিভিন্ন ক্ষ্ম্প্রাংশ যেমন : সিডি, মেমোরি ডিস্ক, মনিটর ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন পদার্থের রাসায়নিক ধর্মের সমন্বয় ঘটিয়েই এ বস্তুগুলো তৈরি করা হয়। স্তুতরাং চিকিৎসা ও শিবাবেত্রের চাহিদার উন্নয়নে রসায়নের অবদান অনস্বীকার্য।

প্রশ্ন –৭ > নিচের চিত্র দুটি লৰ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



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

১ ৭নং প্রশ্রের উত্তর ১ 4

- ক. কাজের পরিকল্পনা প্রণয়ন করা অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার তৃতীয় ধাপ।
- খ. পরিবেশ ও উনুয়ন সম্মেলনের প্রতিপাদ্য বিষয়গুলো নিমুরূ প্র
 - i. রাসায়নিক পদার্থকে ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রার ভিত্তিতে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা,
 - ii. ঝুঁকির সতকর্তা সংক্রান্ত তথ্য উপাত্ত তৈরি করা এবং
 - iii. ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রা বুঝাবার জন্য সর্বজনীন সাংকেতিক চিহ্ন নির্ধারণ করা।



গ. ১নং 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 প্রস্তৃতিতে প্রচুর পরিমাণ তামা, সিলিকন ও পলিমারজাতীয় বস্তুর প্রয়োজন হয়। তামা একটি অনবায়নযোগ্য খনিজ সম্পদ এবং সাংশেরষিক পলিমারসমূহও অনবায়নযোগ্য পেট্রোরাসায়নিক সামগ্রী থেকে প্রস্তুত করা হয়। তদুপরি এসব সামগ্রী পরিবেশে জীবভাঙনের সম্মুখীন হয় না। বিশ্বব্যাপী এসব সামগ্রীর অত্যাধিক ব্যবহারের ফলে নস্ট হয়ে যাওয়া এসব সামগ্রী ইলেকট্রনীয় বর্জ্য হিসেবে পরিবেশকে বিপন্ন করে তুলছে। ওইসব যন্ত্রাংশ থেকে তামার পুনরবন্ধার করে তার পূর্নব্যবহার অত্যন্ত জরবরি। ইলেকট্রনিক বর্জ্যসমূহকে যথাযথভাবে পুনঃচক্রায়ন করে কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনার আওতায় আনা আবশ্যক। একমাত্র রসায়ন চর্চার যথাযথ প্রয়োগেই এ সমস্যার সমাধান সম্ভব।

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

ঘ. ২নং চিত্রে প্রদর্শিত (ii) নং প্রক্রিয়াটি হলো পরিবেশ দূষণ যা জীবাশ্ম জ্বালানির দহনের কারণে ঘটে। এ দূষণ থেকে পরিত্রাণের উপায় হতে পারে বিকল্প শক্তির আহরণ ও ব্যবহার।

বর্তমানে সারাবিশ্বে জীবাশ্য জ্বালানি থেকে শক্তি রূ পাশ্তরের নীতি কাজে লাগিয়ে তাপশক্তি থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়। তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্রসমূহে জ্বালানি যেমন— কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস, ডিজেল, ফার্নেস অয়েল—এর রাসায়নিক শক্তিকে প্রথমে তাপশক্তিতে রূ পাশ্তর করা হয়। পরে তাপশক্তি থেকে যান্ত্রিক শক্তি এবং যান্ত্রিক শক্তি থেকে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন করা হয়।

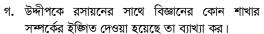
উলেরখ্য যে, এসব প্রচলিত অনবায়নযোগ্য শক্তির উৎস থেকে শক্তি আহরণ পরিবেশের ওপর বতিকারক প্রভাব ফেলে। ফলে জীবাশ্ম জ্বালানির দহনে পরিবেশ দৃষণকারী গ্যাস যেমন— সালফার ডাইঅক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড ও ভূমগুলীয় উষ্ণতা বৃদ্ধিকারী কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়। এই অবস্থায় পরিবেশের ভারসাম্য রবায় প্রচলিত শক্তি উৎসের ক্রমবর্ধমান ব্যবহার মানুষকে ভাবিয়ে তুলেছে। পরিবেশ সংকটের এই সন্ধিবণে দৃষণ থেকে পরিত্রাণের একমাত্র উপায় হলো অপ্রচলিত নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস থেকে শক্তি আহরণ। এসব নবায়নযোগ্য উৎস হলো: সৌরশক্তি, বায়ুপ্রবাহ, ভূতাপ, জলপ্রবাহ ইত্যাদি।

প্রকৃতিতে এসব শক্তি উৎসের জোগান অফুরম্ত এবং এদের ব্যবহারে পরিবেশ সংরবিত হবে।

প্রশ্ন 🗕৮ 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মৃত জীবজনতু বা তার অংশবিশেষ সংরবণে ফরমালিন ব্যবহার হয়। বিভিন্ন ধরনের পরাস্টিক সামগ্রী, ঔষধ এবং গবেষণার কাজে এটি ব্যবহার করা হয়। আজকাল আমাদের দেশে কিছু অসাধু ব্যবসায়ী ফলমূল, শাকসবজি ও মাছে এটি ব্যবহার করছে।

- ক. পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যা করা যায় কিসের সাহায্যে?
- খ. রসায়নকে 'জীবনের জন্য বিজ্ঞান' বলা হয় কেন?



ঘ. উদ্দীপকের রাসায়নিক দ্রব্যটি ইদানিং স্বাস্থ্য ঝুঁকির অন্যতম কারণ হিসেবে বিবেচিত – উক্তিটি বিশেরষণ কর। 8

▶∢ ৮নং প্রশ্রের উত্তর ▶∢

- ক. পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যা করা যায় কোয়ান্টাম ম্যাকানিকসের সাহায্যে।
- থ জীবনের প্রতিটি ঘটনার সাথে ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কযুক্ত বলে রসায়নকে জীবনের জন্য বিজ্ঞান বলা হয়।
 মানুষসহ সৃষ্টির সকল জীব এমনকি অজীব পদার্থের সৃষ্টি, বৃদ্ধি, ধ্বংস, রূ পাশ্তর, উৎপাদন ইত্যাদির আলোচনা করা হয় রসায়নে। মানুষের জীবনেও সময়ের সাথে রসায়ন জড়িত। বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখার সাথে রসায়নের যোগসূত্র রয়েছে। আমাদের পরিবেশে ঘটে যাওয়া বিভিন্ন পরিবর্তনের সাথে রসায়ন কোনো না কোনোভাবে সম্পৃক্ত। অর্থাৎ, যেখানেই জীবন, সেখানেই রসায়ন। এ কারণেই রসায়নকে 'জীবনের জন্য বিজ্ঞান' বলা হয়।
- গ. উদ্দীপকে জীববিজ্ঞান ও রসায়নের সম্পর্কের বিষয় ইঞ্জিত দেওয়া হয়েছে।

জীববিজ্ঞান গবেষণাগারে ফরমালিন দিয়ে বিভিন্ন নমুনা যেমন— মাছ, সাপ, ব্যাপ্ত ইত্যাদিসহ বিভিন্ন প্রজাতির উদ্ভিদ ও প্রাণী সংরবণ করা হয়। ফরমালিন মিথান্যালের 30%—40% জলীয় দ্রবণ যা রসায়নবিদরা উৎপাদন করে থাকেন। ঔষধ প্রস্তৃতি ও সংরবণ উদ্ভিদবিজ্ঞানের সাথে মিলে, কেননা অনেক ঔষধ গাছ–গাছালি থেকে সংগ্রহ করে তা বিশোধনের মাধ্যমে মানবকল্যাণে কাজে লাগানো হয়।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায়, বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণী সংরবণে যে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয় তা রসায়নবিদদের উৎপাদন। আবার ঔষুধ তৈরিতে উদ্ভিদ ব্যবহার করা হয় তা উদ্ভিদ বিজ্ঞানীদের গবেষণার ফল। তাই বলা যায়, রসায়নের সাথে জীববিজ্ঞানের গভীর সম্পর্ক রয়েছে।

ঘ. উদ্দীপকে উলেরখিত রাসায়নিক দ্রব্যটি হলো ফরমালিন যা ইদানিং স্বাস্থ্যঝুঁকির অন্যতম কারণ হিসেবে বিবেচিত।

আধুনিককালে প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে এটি প্রস্তুত করা হয়।
ফরমালিন এর রয়েছে বহুমাত্রিক ব্যবহার। জীববৈচিত্র্য সংরবণে
এর রয়েছে অনন্য ভূমিকা। এছাড়া পরাস্টিক সামগ্রী নির্মাণ, ঔষধ
তৈরি এবং জৈবিক ও রাসায়নিক গবেষণার কাজেও ফরমালিন
ব্যবহৃত হয়।

কিন্তু ইদানিং দেখা যাচ্ছে কিছু অসং ব্যবসায়ী এ রাসায়নিক দ্রব্যটির অপব্যবহার করছে। ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসের ৰমতা থাকায় ব্যবসায়ীরা ফল, শাকসবজি, মাছসহ অন্যান্য পচনশীল খাবার সংরবণে এটির মাত্রাতিরিক্ত ব্যবহার করছে যা মানুষের শরীরের জন্য বতিকর। এটি খাবারের সাথে গ্রহণ করলে ক্যান্সার হওয়ার সদ্ধাবনা থাকে। কিন্তু, অনভিজ্ঞ ও অসাধু ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান মানুষের বতির দিক বিবেচনা না করে এ বিষাক্ত পদার্থ ব্যবহার করছে। তাই ফরমালিন ইদানিং স্বাস্থ্যব্দুকির অন্যতম কারণ হিসেবে বিবেচিত হচ্ছে।



8

প্রশ্ন 🗕৯ 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আমাদের দৈনন্দিন জীবনে সার্বরণিক ব্যবহৃত রাসায়নিক বস্তুপুলোর মধ্যে কাঠ, প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা, পেট্রোলিয়াম, কীটনাশক, সার, ডিটারজেন্ট, পলিমার সামগ্রী, অ্যারোসল, সাবান, শ্যাম্পু, অ্যান্টিবায়োটিক, ভিটামিন, প্রসাধন সামগ্রী ইত্যাদি উলেরখযোগ্য।

- ক. কাৰ্বন কণা কী?
- খ. রাসায়নিক বস্তুর অতিরিক্ত ব্যবহারের কুফল কী?

?

- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত বস্তুসমূহের মধ্যে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত পদার্থগুলো কীভাবে ৰতিকারক গ্যাস সৃষ্টি করে?
- ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত রাসায়নিক পদার্থ কীভাবে পরিবেশ দূষিত করে? বিশেরষণ কর।

🕨 ১বং প্রশ্নের উত্তর 🕨

- ক. কার্বন কণা হলো জ্বালানির আর্থশিক দহনে উৎপন্ন কণা যা পাত্রের গায়ে জমে কালি তৈরি করে।
- খ

 রাসায়নিক বস্তুর অতিরিক্ত ব্যবহার জীবজগৎ এবং পরিবেশে বিরূ প ফলাফল সৃষ্টি করে।

 উদাহরণস্বরূ প রাসায়নিক সারের অতিরিক্ত ব্যবহারে গাছের বতি হয়। মাত্রাতিরিক্ত ওয়ুধ সেবনে মানুষের মৃত্যুও হতে পারে।

 অতিরিক্ত সার, কীটনাশক, সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু পুভৃতি মাটি এবং নদীনালা ও খালবিলের পানি দৃষিত করে। অতিরিক্ত মাত্রায় জীবাশা জ্বালানির দহনে পরিবেশ দৃষিত হয়। অতিরিক্ত কার্বন ডাইঅক্সাইড নিঃসরণে বায়ুমগুলের উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়।

 এগুলোই হলো রাসায়নিক বস্তুর অতিরিক্ত ব্যবহারের কুফল।
- গ. উদ্দীপকে উলিরখিত বস্তুসমূহের মধ্যে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত কঠি, কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস ও পেট্রোলিয়াম অতি স্বল্প পরিমাণ বায়ুর উপস্থিতিতে পোড়ালে স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক বিতকারক গ্যাস সৃষ্টি করে।
 কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস ও পেট্রোলিয়াম হলো অনবায়নয়োগ্য জীবাশা জ্বালানি। চুলায় রায়া করার কাজে কিংবা শিল্প কারখানায়, ইটভাটায়, তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে কাঠ বা জীবাশা জ্বালানি পুড়িয়ে তাপোৎপাদনকালে তাপ, কার্বন ডাইঅক্সাইড, পানি ও স্বল্প পরিমাণে অন্যান্য পদার্থ উৎপত্ম হয়। কিন্তু অতি স্বল্প পরিমাণ বায়ুর উপস্থিতিতে কাঠ বা জীবাশা জ্বালানি পোড়ালে স্বাস্থ্যের জন্য
 - নিঃশ্বাসের সাথে গ্রহণ করা স্বাস্থ্যের জন্য বিপদজনক। কাজেই জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত পদার্থগুলো ভুল পদ্ধতিতে দহন করলেই তা ৰতিকর পদার্থ সৃষ্টি করে।

ৰতিকর কার্বন মনোক্সাইড নামক গ্যাস তৈরি হয়। এছাড়াও কাঠ

ও কয়লা পোড়ালে ৰতিকারক কার্বন কণা উৎপন্ন হয়, যা পাত্রের

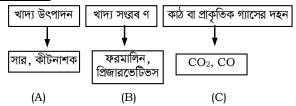
গায়ে জমলে তাকে আমরা 'কালি' বলে থাকি। এসব যৌগ

- ঘ. উদ্দীপকে উলিরখিত রাসায়নিক বস্তুসমূহের মধ্যে সার, কীটনাশক, সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু, কয়লা, পেট্রোলিয়াম, অ্যারোসল, পলিমার প্রভৃতির মাত্রাতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশকে দূষণ করে থাকে।
 - অতিরিক্ত সার ও কীটনাশক, বৃষ্টির পানি দারা নিকটস্থ জলাশয়, খালবিল, নদীনালায় প্রবাহিত হয়। এতে পানি দূষিত হয় এবং জলজ প্রাণী ৰতিগ্রস্ত হয়। এসব জৈব যৌগের জীবভাঙনে পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন হ্রাস পায় বলে জলাশয়ের পানিতে জলজ প্রাণীর

জীবনধারণ অসম্ভব হয়ে পড়ে। সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু অনুরূ পভাবে পানিকে দৃষিত করে। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত পলিমার সামগ্রীগুলার (পলিথিন, পানির বোতল, বালতি, চেয়ার, টেবিল প্রভৃতি) জীবভাঙন সংঘটিত হয় না। ফলে এসব সামগ্রী কঠিন বর্জ্য হিসেবে ড্রেন, জমি, পুকুর, খাল–বিলে চরম সংকট সৃষ্টি করে। অধিকন্তু জীবাশা জ্বালানির দহনে বায়ুমগুলে যুক্ত হচ্ছে কার্বন ডাইঅক্সাইড (গ্রিনহাউস গ্যাস), কার্বন মনোক্সাইড, সালফার অক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড ইত্যাদি বিতকর গ্যাস।

এভাবে উপরিউক্ত রাসায়নিক বস্তুগুলোর ব্যবহার আমাদের পরিবেশকে দৃষিত করছে।

প্রশ্ন –১০ > নিচের ছকটি লৰ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. কালি কী?

খ. কাঠ জ্বালানোর ঘটনাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলা হয়

গ. B প্রবাহ চিত্রটি বর্ণনা কর।

ঘ. প্রবাহচিত্রের A ও C অংশের সাথে রসায়নের সম্পৃক্ততা আলোচনা কর।

ক. কালি হলো পাত্রের গায়ে জমা কার্বন কণা।

ঘটনাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলা হয়।

- থ. কাঠে আগুন জ্বালানোর ঘটনায় মূলত কার্বন যৌগের দহন ঘটে বলে একে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলা হয়। কাঠ হলো প্রধানত সেলুলোজ যা কার্বন ও হাইড্রোজেন সমৃদ্ধ একটি যৌগ। আর আগুন জ্বালানো হলো অক্সিজেন সংযোজন। কাজেই কাঠে আগুন জ্বালালে কার্বন যৌগের দহন ঘটে তথা কার্বন ও অক্সিজেনের বিক্রিয়া ঘটে। ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস, জলীয়বাম্প ও তাপ উৎপন্ন হয়। এ কারণেই কাঠে আগুন জ্বালানোর
- গ. প্রবাহ চিত্রের 'B' অংশে খাদ্য সংরবণে ফরমালিনের ব্যবহার প্রদর্শিত হয়েছে।

প্রিজারভেটিভস বলতে সেসব রাসায়নিক পদার্থকে বোঝায়, যেগুলো প্রক্রিয়াজাত খাদ্য বিশেষ করে জুস, সস, কেক, বিস্কুট প্রভৃতি বেশি সময় ধরে সংরবণের জন্য ব্যবহৃত হয়। আর ফরমালিন হলো বিশেষ ধরনের রাসায়নিক পদার্থ যা মৃত জীবজন্তুর দেহ সংরবণে ব্যবহৃত হয়।

আজকাল ফরমালিন ও প্রিজারভেটিভ এসব উপকারী কাজে ব্যবহৃত হচ্ছে না। ফলমূল, মাছ—মাংস ও অন্যান্য খাবার সংরবণে এসব সহনীয় মাত্রার অধিক ব্যবহৃত হচ্ছে। অসাধু ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান দারা খাদ্যদ্রব্যে ফরমালিন ব্যবহারের ফলে বিভিন্ন জটিল রোগে আক্রান্ত হওয়ার ঝুঁকি বাড়ছে। অথচ সহনীয় মাত্রায় এ জাতীয় পদার্থের ব্যবহার নিশ্চিত করা গেলে এসব রোগের ঝুঁকি হ্রাস করা সম্ভব। অন্যদিকে, স্বাস্থ্যঝুঁকি কমাতে খাদ্য সংগ্রহ ও সংরবণে

প্রিজারভেটিভস ব্যবহার করা জরবরি। সেবেত্রে সংশিরফ খাদ্যের জন্য প্রিজারভেটিভসের উপযুক্ততা ও সহনশীলতা নিশ্চিত করতে হবে। অতএব, খাদ্য সংরবণে ফরমালিন বা প্রিজারভেটিভস ব্যবহারে সর্বোচ্চ সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।

ঘ. প্রবাহচিত্রের A ও C অংশে যথাক্রমে খাদ্য উৎপাদনে সার বা কীটনাশকের ব্যবহার ও কাঠ এবং প্রাকৃতিক গ্যাসের দহনের সময় CO বা CO₂ গ্যাস সৃষ্টির কথা উলেরখ করা হয়েছে। এ দুটি প্রক্রিয়াই রসায়নের গুরবত্বপূর্ণ বিষয়।

কৃষিকাজে ব্যবহৃত সার, কীটনাশক সবই রাসায়নিক দ্রব্য। সারের মূল উপাদান হলো— কার্বন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, ফসফরাস, সালফার প্রভৃতি। এসব উপাদান উদ্ভিদকে পুষ্টি প্রদান করে থাকে। মাটিস্থ বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে সার, ফসল তথা উদ্ভিদের বৃদ্ধিতে সহায়ক ভূমিকা পালন করে। এসব সার যখন পানির সান্নিধ্যে আসে তখনও নানারূ প রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে থাকে।

কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ালে ${
m CO}$ বা ${
m CO}_2$ উৎপন্ন হয়, যা রাসায়নিক বিক্রিয়া। কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাস হচ্ছে কার্বনের যৌগ। কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাসে থাকা কার্বন দহনকালে অক্সিজেনের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে ${
m CO}$ বা ${
m CO}_2$ উৎপন্ন করে।

সুতরাং, দেখা যাচ্ছে যে, প্রবাহচিত্রের A ও C অংশের সাথে রসায়নের সম্পুক্ততা রয়েছে।

প্রশ্ন –১১ > নিচের বিক্রিয়া দুইটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

i) কঠি আংশিক দহন কার্বন মনোক্সাইড

ii) কাঠ <u>পূর্ণ দহন</u> কার্বন ডাইঅক্সাইড

ক. কোনটি কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নকে সহজতর করে?

খ. রাসায়ন চর্চার ৰতিকর দিকগুলো তুলে ধর।

গ. (i) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসটি পরিবেশের ও মানুষের জন্য মারাত্মক ৰতিকর–ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াদ্বয়ে উৎপন্ন গ্যাসসমূহ বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধির জন্য দায়ী কিনা–বিশেরষণ কর।

১ ১১নং প্রশ্রের উত্তর ১ ব

- ক. বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান ও অনুমিত সিদ্ধান্ত গঠন কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নকে সহজতর করে?
- খ. অতিরিক্ত সার, কীটনাশক, সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু প্রভৃতি
 মাটিকে এবং নদী—নালা ও খালবিলের পানিকে দূষিত করছে।

 মশার কয়েল বা অ্যারোসলের ধোঁয়া ব্যবহার করি, যা রক্তের
 মাধ্যমে আমাদের শরীরের ভেতরের বিভিন্ন অংশে পৌছে যাছে।

 অন্যদিকে, তাপ বা শক্তি তৈরির সাথে উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড
 বায়ুর সাথে মিশে পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করছে।
- গ. (i)নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসটি হলো কার্বন মনোক্সাইড যা পরিবেশের ও মানুষের জন্য মারাত্মক বতিকর। উদ্দীপকের (i) নং–এ কাঠের আর্থশিক দহন দেখানো হয়েছে। কাঠ হলো প্রধানত সেলুলোজ যা একটি কার্বনঘটিত যৌগ। কাঠের দহন বা পোড়ানোর অর্থ হলো, প্রকৃতপবে কার্বন যৌগের দহন যা একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া। চুলায় রান্না করার কাজে বা অন্য প্রয়োজনে কাঠে আগুন জ্বালানো হলে বায়ুর অক্সিজেন কাঠের কার্বনের সাথে

বিক্রিয়া করে তাপ, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয়বাষ্প উৎপন্ন করে। এ বিক্রিয়ায় পর্যাপত পরিমাণ অক্সিজেন থাকলে একে কাঠের পূর্ণ দহন বলে। কিন্তু (i) নং বিক্রিয়ায় কাঠের পূর্ণ দহন হয়নি, আর্থশিক দহন হয়েছে। অর্থাৎ অতি স্বল্প পরিমাণ বায়ুর উপস্থিতিতে কাঠ পোড়ালে পর্যাপত অক্সিজেনের অভাবে সম্পূর্ণ দহন হয় না। কার্বন (C) ও অপর্যাপত অক্সিজেনের (O) বিক্রিয়ায় কার্বন মনোক্সাইড (CO) উৎপন্ন হয়।

কাঠ (কার্বন C)+ অক্সিজেন (O)——>কার্বন মনোক্সাইড (CO)

উৎপন্ন এই গ্যাসটি মারাত্মক ৰতিকর। মানুষের স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য ভয়ংকর ৰতি সাধন করতে পারে এটি। এ গ্যাস দেহের শ্বাস–প্রশ্বাস সংক্রান্ত তন্তের ৰতি করতে এবং ক্যান্সারও সৃষ্টি করতে পারে। পরিবেশের জন্য বিশেষ করে জলজ জীবের জন্যও এ গ্যাস হুমকিস্বরূ প।

কাজেই (i) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসটি পরিবেশের ও মানুষের জন্য মারাত্মক বতিকর।

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটিতে উৎপন্ন CO ও CO2 গ্যাস দুটি পৃথিবীর উষ্ণতা বৃদ্ধির জন্য সর্বাগ্রে দায়ী।

'গ' থেকে দেখা যায়, কাঠ তথা কার্বন জাতীয় যৌগের দহনে বিভিন্ন গ্যাস উৎপন্ন হয়। বিশেষ করে পূর্ণ দহনে কার্বন ডাইজক্সাইড (CO₂) ও আংশিক দহনে কার্বন মনোক্সাইড (CO) গ্যাস নির্গত হয়। এসব গ্যাস মানুষের স্বাস্থ্য ও পৃথিবীর সার্বিক পরিবেশের নানাবিধ ৰতি করে। বিশেষ করে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে ভূপৃঠের উষ্ণতা বহুলাংশে বাড়িয়ে দেয় যা বৈশ্বিক উষ্ণায়ন নামে পরিচিত।

কার্বনের এসব দহন বিক্রিয়ায় প্রচুর তাপ বা শক্তিও নির্গত হয়। এর সাথে উৎপন্ন কার্বন–ডাইঅক্সাইড বায়ুর সাথে পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করছে।

উদ্দীপকে নির্গত গ্যাসগুলো বাতাসের তুলনায় ভারী। ফলে এরা ভূপুঠের খুব কাছাকাছি থাকে এবং সূর্য থেকে আসা তাপকে শোষণ করে ধরে রাখে। এই তাপ আর পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল ভেদ করে বাইরে বের হতে পারে না। পৃথিবীতে এভাবে প্রতিনিয়ত তাপ বৃদ্ধি পাছে ফলে খুব দ্রবতগতিতে সার্বিক তাপমাত্রা বেড়ে যাছে। এ ঘটনাকে গ্রিন হাউজ এফেক্টও বলা হয়। এর ফলে পৃথিবীর মানুষসহ অন্যান্য উদ্ভিদ ও প্রাণিসহ সকল জীবের জীবনধারণ প্রক্রিয়া ব্যাহত হচ্ছে। জীববৈচিত্র্য হুমকির মুখে পড়েছে। শুধু তাই নয়, বর্ধিত তাপমাত্রার ফলে উত্তর ও দবিণ মেরবর সঞ্চিত বরফ গলে পৃথিবীর জলভাগের পরিমাণ ও উচ্চতা বৃদ্ধি পাছে। পরিবর্তিত ও বতিগ্রস্ত হচ্ছে পৃথিবীর সার্বিক জলবায়ু যা জীবকুলের জন্য প্রতিকূল অবস্থা সৃষ্টি করছে।

অতএব, এটা স্পফ্ট যে, উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসসমূহ বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধির জন্য দায়ী।

প্রশ্ন 🗕১২ 🗲 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ঢাকার নিমতলীতে অসতর্কতামূলকভাবে রবিত রাসায়নিক দ্রব্যের গুদামের পাশে বিয়ের অনুষ্ঠানের রান্না করার জন্য রাসায়নিক দ্রব্যের বিস্ফোরণ ও অগ্নিকান্ডে শতাধিক লোক প্রাণ হারিয়েছিল।



•

- ক. পেট্রোলিয়ামের দহন কী ধরনের পরিবর্তন?
- খ. জাতিসংঘের উদ্যোগে পরিবেশ ও উনুয়ন নামের অনুষ্ঠিত সম্মেলনের প্রতিপাদ্য বিষয় কী ছিল?

- গ. উদ্দীপকে উলেরখিত নিমতলীর ঘটনাটির সাথে রাসায়নিক দ্রব্যের সতর্কতামূলক সংরবণের সম্পর্কটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. নিমতলীর ঘটনার পরিপ্রেৰিতে রাসায়নিক দ্রব্যের সার্বজনীন সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহারের যথার্থতা বিশেরষণ কর।

♦ ४ ১২নং প্রশ্রের উত্তর ▶ ४

- ক. পেট্রোলিয়ামের দহন রাসায়নিক পরিবর্তন।
- খ. জাতিসংঘের উদ্যোগে পরিবেশ ও উনুয়ন নামে একটি সম্মেলন অনুষ্ঠিত হয়।

উক্ত সম্মেলনের প্রতিপাদ্য বিষয় ছিল:

- রাসায়নিক পদার্থকে ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রার ভিত্তিতে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা।
- ২. ঝুঁকির সতর্কতা সংক্রান্ত তথ্য–উপাত্তের ডাটাবেজ তৈরি করা।
- ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রা বোঝানোর জন্য সার্বজনীন সাংকেতিক চিহ্ন নির্ধারণ করা।
- গ. নিমতলীতে সংঘটিত ঘটনাটির প্রধান কারণ হলো:
 - ১. রাসায়নিক দ্রব্যসমূহের অসতর্কতামূলক সংরবণ।
 - ২. রাসায়নিক দ্রব্যসমূহের পাত্রের গায়ে প্রয়োজনীয় সাংকেতিক চিহ্নের অনুপস্থিতি।
 - ৩. আবাসিক গৃহে রাসায়নিক দ্রব্যের সংরৰণ।
 - রাসায়নিক দ্রব্য ভাষ্ডারের খুব কাছেই প্রচণ্ড তাপ সৃষ্টিজনিত রান্নাবান্না।

নিমতলীর উক্ত ভাঙারের রাসায়নিক দ্রব্যসমূহের মধ্যে বিস্ফোরক, দাহ্য, জারক অথবা বিপদজনক (মারাত্মক বিষাক্ত) পদার্থ মজুদ থাকতে পারে। পার্শ্ববর্তী চুলার প্রচণ্ড তাপে রাসায়নিক পদার্থসমূহ স্ববিক্রিয়ায় বিস্ফোরিত হয়। বিস্ফোরিত দ্রব্যসমূহ নির্জন জায়গায় সংরবণ করলে এ ঘটনা ঘটত না। কারণ মজুদকৃত দাহ্য পদার্থসমূহে তাপে সহজেই আগুন ধরে যায়। এর ফলে সংঘটিত বিক্রিয়ায় তাপের উদ্ভব ঘটে। প্রচণ্ড তাপ ও বিক্রিয়াস্থল থেকে বিষাক্ত গ্যাসের উদগীরণের ফলে দূরবর্তী স্থানে অবস্থানরত মানুষেরও প্রাণহানি ঘটে। কাজেই এ কথা নির্দ্ধিয়া বলা যায়, বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক দ্রব্যের যথাযথ সংরবণের অভাবেই নিমতলীর ঘটনাটি ঘটেছে। অথচ সামান্য সতর্কতামূলক সংরবণ ব্যবস্থা থাকলে এই ভয়াবহ জানুকান্ড ও প্রাণহানি রোধ করা যেত।

ঘ. নিমতলীতে সংঘটিত ট্রাজেডি থেকে স্পফ্টতই প্রতীয়মান হয় যে, কোনো রাসায়নিক দ্রব্য সরবরাহ বা সংরবণ করতে হলে তার পাত্রের গায়ে লেবেলের সাহায্যে শ্রেণিভেদ অনুযায়ী প্রয়োজনীয় সাংকেতিক চিহ্ন প্রদান করা বাঞ্ছনীয়।

ব্যবহারকারীরা সহজেই কোনো রাসায়নিক দ্রব্যের পাত্রের গায়ে লেবেল দেখে এর কার্যকারিতা সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা নিতে পারে এবং এর কার্যকারিতার ঝুঁকি মাথায় রেখে সংরবণ ও ব্যবহার করতে পারে। তদুপরি কোনো আবাসিক ভবনে রাসায়নিক দ্রব্যের অসতর্কতামূলক সংরবণ অবশ্যই নিষিন্ধ হতে হবে। নির্দিষ্ট সাংকেতিক চিহ্ন সংবলিত কোনো পাত্রের গায়ের লেবেল দেখে এটা বোঝা যাবে যে, পাত্রের রাসায়নিক দ্রব্যটি কোন প্রকৃতির। সাথে সাথে ব্যবহারকারী সহজেই রাসায়নিক দ্রব্যটির ব্যবহারে কিংবা তার পাশে কোনো কার্যক্রম গ্রহণে বিশেষ সাবধানতা অবলম্বন করতে পারবে। এছাড়াও রাসায়নিক দ্রব্য নিয়ে পরীবণের পর পরীবণমিশ্রণ পরিবেশে কীভাবে বর্জিত হবে, কিংবা পরিশোধন করতে হবে কিনা, সে সম্পর্কেও ধারণা পাওয়া যায়। সংগৃহীত রাসায়নিক দ্রব্য কোথায়, কীভাবে সংরবণ করলে এর মান ঠিক থাকবে ও অনাকাঞ্জিত দুর্ঘটনা এড়ানো যাবে, সেসব ধারণাও পাওয়া যাবে।

কাজেই নিমতলীর ঘটনার পরিপ্রেৰিতে রাসায়নিক দ্রব্যের সার্বজনীন সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহারের যথার্থতা প্রমাণিত হয়।

প্রশ্ন –১৩১ নিচের প্রবাহচিত্র লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ফল বিক্রেতা রিয়াজ প্রতিদিন ফরমালিন মিশ্রিত ফল বিক্রয় করে। তার ধারণা, ফরমালিন ফলের পচন রোধ করে। অন্যদিকে বেকারীর কর্মচারী জুয়েল জুস, কেক, সস ইত্যাদিতে অধিক মাত্রায় প্রিজারভেটিভস ব্যবহার করে।

- ক. ট্রিফয়েল কী?
- খ. জীবাশা জ্বালানী দিন দিন কমে যাচ্ছে কেন?
- গ. জুয়েলের ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থটির উপকারী ও অপকারী দিক বর্ণনা কর।
- ঘ. রিয়াজের ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থটি মানুষের মারাত্মক ৰতির কারণ ব্যাখ্যা কর।

🕨 🕯 ১৩নং প্রশ্নের উত্তর 🌬

- ক. ট্রিফয়েল হলো আম্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্ন যা দারা অতিরিক্ত ৰতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মি বোঝানো হয়।
- খ. জীবাশা জ্বালানির অবাধ, অপরিকল্পিত ও অনিয়ন্ত্রিত ব্যবহারের কারণে এ সম্পদ দিন দিন কমে যাচ্ছে।
 - পৃথিবীতে জীবাশা জ্বালানি বা খনিজ জ্বালানির পরিমাণ নির্দিষ্ট ও নির্ধারিত। এগুলো খনির মধ্যে সঞ্চিত থাকে যা আমরা উত্তোলনের মাধ্যমে ব্যবহার করি। ক্রমাগত ব্যবহারের ফলে প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা, পেট্রোলিয়াম ইত্যাদির মজুদ কমে আসবে। তাই দিন দিন জীবাশা জ্বালানি কমে যাচ্ছে।
- জুয়েলের ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থটি হলো প্রিজারভেটিভস, যা সে
 জুস, কেক, সস ইত্যাদিতে অধিক মাত্রায় ব্যবহার করে। অথচ সে
 খেয়াল করে না এর যেমন উপকারী দিক আছে তেমন অপকারী
 দিকও আছে।

নিচে প্রিজারভেটিভসের উপকারী ও অপকারী দিক বর্ণনা করা হলো।

উপকারী দিক : প্রিজারভেটিভসের পচনরোধী গুণ আছে। এটি ব্যবহারে খাদ্যদ্রব্য দীর্ঘ সময় ধরে পচে না এবং খাদ্যের রং, স্বাদ ও গন্ধ বজায় থাকে। তাই প্রক্রিয়াজাত খাদ্য বিশেষ করে ফলের জুস, সস, কেক, বিস্কুট প্রভৃতি দীর্ঘ সময় ধরে সংরবণের জন্য প্রিজারভেটিভস দেওয়া হয়। তাই প্রিজারভেটিভস ছাড়া সংগৃহীত খাদ্য স্বাস্থ্যের জন্য ঝুঁকিপূর্ণ হতে পারে। এ কারণে খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণ, বাজারজাতকরণ ও সংরবণের কাজে এটি

উপকারী ভূমিকা পালন করে বলে ব্যবসায়ী শ্রেণির লোকেরা এর খ. ব্যাপক ব্যবহার করেন।

অপকারী দিক : সব প্রিজারভেটিভ খাদ্য উপযোগী নয়। এর কার্যকারিতা একটি নির্দিন্ট সময়ের মধ্যে সীমাবন্ধ। আবার, এর প্রয়োগের জন্যও রয়েছে নির্ধারিত মান ও পরিমাপ। এসব সীমারেখা অতিক্রম করলে প্রিজারভেটিভস খাদ্যের সজো শরীরের ভিতরে গিয়ে বতিকর প্রভাব ফেলতে পারে। যা মানুষের বিভিন্ন রোগব্যাধি এমনকি মৃত্যুও ঘটাতে পারে।

ঘ. রিয়াজের ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থটি হলো ফরমালিন যা মানুষের মারাত্মক ৰতির কারণ।

ফরমালিন একটি রাসায়নিক পদার্থ। এটি মৃত জীবজনতুর দেহ সংরবণ এবং বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণীর নমুনা সংরবণে ব্যবহৃত হয়। হাসপাতাল, পরীবাগার, রাসায়নিক গবেষণাবেত্র ইত্যাদি সংবেদনশীল ও সতর্কতাসম্পন্ন বেত্রে ফরমালিন ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ জীববিজ্ঞান শিবা ও চর্চার এবং জীববৈচিত্র্য রবায় এর ব্যবহার ও ভূমিকা অপরিসীম।

কিন্তু উদ্দীপকের রিয়াজের মতো অনেকেই মনে করে, ফরমালিন জীবন্ত প্রাণী এবং সতেজ ও টাটকা উদ্ভিদ যেমন ফলমূল ও সবজি সংরৰণ করে। অনেকেরই ভুল ধারণা যে এটি পচনরোধী। তাই অনেকের মতো ফল বিক্রেতা রিয়াজও প্রতিদিন ফলে ফরমালিন মিশিয়ে বিক্রি করে। তার ধারণা ফরমালিন ফলের পচন রোধ করে। কিন্তু রিয়াজের ধারণা ভুল। কারণ, ফরমালিন একটি বিষাক্ত পদার্থ। এটি খাবারের অনুপযোগী। শুধু খাবার নয়, মানুষের দেহ কোনোভাবেই ফরমালিন গ্রহণের জন্য উপযুক্ত নয়। কারণ, ফরমালিন একটি উচ্চমাত্রার কার্বনঘটিত যৌগ যা মানুষের দেহে প্রবেশ করলে তা বিভিন্ন পদার্থের সঙ্গে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে উৎপাদ হিসেবে ৰতিকর পদার্থ তৈরি করতে পারে যা মানুষের দেহে বিভিন্ন রোগব্যাধি সৃষ্টি এমনকি মৃত্যুরও কারণ। রিয়াজের মতো অনেক ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান জেনে–বুঝে খাদ্যদ্রব্য বিশেষ করে ফল ও সবজিতে ফরমালিন মেশায়। মানুষের ৰতির কথা বিবেচনা না করে অসৎভাবে খাদ্যের সাথে মেশানো এ ৰতিকর রাসায়নিক পদার্থ মানুষকে নিয়ে যাচ্ছে নিশ্চিত মৃত্যুর দিকে।

অতএব, রিয়াজের ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থটি মানুষের মারাত্মক ৰতির কারণ।

প্রশ্ন –১৪ > নিচের রসায়নের অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার ধাপসমূহ দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. আকরিক কী?

2 খ. অন্ গ. উ

- খ. অনুসন্ধান ও গবেষণার ২য় ধাপের প্রয়োজনীয়তা কী?
- গ. উলেরখিত দৃশ্যকল্পটির ৩য় ধাপের গুরবত্ব ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. 'শেষ ধাপটির জন্য সমগ্র প্রক্রিয়াটির অবদান অপরিসীম'–বিশেরষণ কর।

১৫ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ১৫

ক. যেসব খনিজ থেকে স্বল্প সময়ে লাভজনক উপায়ে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়, তাদেরকে আকরিক বলে। খ. অনুসন্ধান ও গবেষণার দ্বিতীয় ধাপ হচ্ছে বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞানার্জন। যে কোনো গবেষণার বিষয়বস্তু নির্ধারিত হওয়ার পর সে সম্পর্কে সম্যক জ্ঞানার্জন গবেষকের জন্য একান্ত প্রয়োজন।

বিষয়বস্তু সম্পর্কে যত স্বচ্ছ ধারণা থাকবে গবেষকের কাজ তত সহজ হবে। এজন্য সংশিরস্ট গবেষণা প্রতিবেদন ও পুস্তক অর্থাৎ পরীৰণ সংক্রান্ত পূর্বে প্রকাশিত বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্রহ ও পর্যালোচনা অত্যন্ত জরবরি।

গ. দৃশ্যকল্পটির ৩য় ধাপ হচ্ছে গবেষণার উদ্দেশ্য নির্ পণ। যা অত্যন্ত গুরবত্বপূর্ণ একটি ধাপ।

বিজ্ঞানের যে বিষয়বস্তু বা সমস্যা নিয়ে গবেষণা করা হবে তার জন্য সুস্পই কিছু উদ্দেশ্য থাকতে হবে। উদ্দেশ্যবিহীন কোনো গবেষণা বা অনুসম্ধান, গবেষণাই নয়। এ ধরনের কোনো কার্যক্রম কখনোই মানব কল্যাণে আসবে না। সুনির্দিষ্ট লব্য ও উদ্দেশ্য যা সমাজ তথা মানব কল্যাণে দরকার বা ভবিষ্যতে দরকার হতে পারে— এমন চিন্তা করে অনুসম্ধান ও গবেষণার বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা হয়।

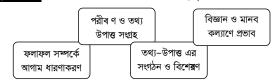
কাজেই দৃশ্যকল্পের ৩য় ধাপের গুরবত্ব অপরিসীম।

ঘ. উদ্দীপকের শেষ ধাপ হচ্ছে বিজ্ঞান ও মানবকল্যাণে প্রভাব আর সমগ্র প্রক্রিয়া বলতে গবেষণা কর্মকে বুঝানো হয়েছে।

কোনো গবেষণা হাতে নেয়া হয় তখন, যখন দেখা যায় এটি মানব কল্যাণে কাজে লাগবে। মানব জাতি প্রতিনিয়ত সমস্যার সম্মুখীন হচ্ছে এবং তা সমাধানের জন্য কাজে নেমে পড়ছে। সেই কাজটি হচ্ছে অনুসম্পান বা গবেষণা। কতগুলো সুনির্দিষ্ট ধাপ বা প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এই গবেষণা কর্ম সম্পাদন করা হয়। বিজ্ঞান হচ্ছে পদ্ধতিগত বিশেষ জ্ঞান। মানব কল্যাণ একটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া যা অব্যাহত গতিতে এগিয়ে চলেছে।

মানবকল্যাণে বিজ্ঞানকে কাজে লাগানোর জন্য গবেষণার অবদান অপরিসীম।

প্রমু –১৫১ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. পরিশোধন কাকে বলে?

২

8

2

8

- খ. রসায়নের অনুসন্ধান ও গবেষণার সম্পর্ক কী?
- গ. দৃশ্যকল্পের প্রথম ধাপের গুরবত্ব ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. দৃশ্যকল্পের ৩য় ও ৪র্থ ধাপের যোগসূত্র বিশেরষণ কর।

১৫ ১৫নং প্রশ্রের উত্তর ১৫

- ক. অপরিশোধিত তেলের বিভিন্ন অংশকে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে পরিশোধন বলে।
- খ. কোনো বিষয় সম্বন্ধে জিজ্ঞাসা অনুসন্ধানের রূ প নেয় এবং অনুসন্ধান থেকেই গবেষণার জন্ম।

পানি কী, কোথায় পাওয়া যায়, কী দিয়ে গঠিত এ প্রশ্নগুলোর ক. প্রথমটি জিজ্ঞাসা, যা ২য় প্রশ্নে অনুসন্ধানের রূ প নেয়। অনুসন্ধানের পর ৩য় প্রশ্নের জন্য প্রয়োজন হয় গবেষণার। আর এ গবেষণার মাধ্যমেই জানা যায় পানি হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন মৌল দ্বারা গঠিত। তাই বলা যায়, কোনো বিষয়ের উপর অনুসন্ধান ও গবেষণা একে অপরের সাথে সম্পর্কিত।

- গ. গবেষণার বিষয়বস্তুর উদ্দেশ্য নির্ধারণের পরপরই অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে হয়। গবেষণার প্রত্যাশিত ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা করা অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার একটি গুরবত্বপূর্ণ ধাপ।
 - কোনো পরীৰণের ফলাফল সম্পর্কে আগেই ধারণা থাকলে প্রাপত ফলাফল নিয়ে অযথা কৌতৃহল সৃষ্টি হবে না, তাতে করে কাজের পরের ধাপটিতে অগ্রসর হওয়া দ্রবত ও সহজ হবে। এছাড়া ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা করতে পারলে কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নে সুবিধা হয়। এছাড়া কোনো কাজের ফলাফলের উপর ভিত্তি করে পরের কাজটির পরিকল্পনা কেমন হওয়া উচিত সে সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়। কাজেই অনুসন্ধান বা গবেষণার বেত্রে দৃশ্যকল্পের প্রথম ধাপের গুরবত্ব অপরিসীম।
- ঘ. দৃশ্যকল্পের ৩য় ধাপ হচ্ছে তথ্য উপাত্তের সংগঠন ও বিশেরষণ। আর ৪র্থ ধাপ হলো সিদ্ধান্ত গ্রহণ ও ফলাফল প্রকাশ।

পূর্বে সংগৃহীত তথ্য উপাত্ত ৩য় ধাপে সারণিবন্ধ করা হয়। পরিসংখ্যানিক বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় প্রকাশ করে লেখচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়। তাছাড়া কম্পিউটারের বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় চিত্র বা চার্টের মাধ্যমে তথ্য উপাত্ত বিশেরষণ করা হয়। এই ধাপে কোনো ফলাফল গ্রহণযোগ্য মনে না হলে পুনরায় উপাত্ত সংগ্রহ করে তা সংগঠন ও বিশেরষণ করা হয়।

পরিশেষে প্রাপ্ত ফলাফল থেকে সুনির্দিষ্ট সিদ্ধান্তে উপনীত হয়ে তা প্রকাশ করা হয় এবং গবেষণালব্ধ ফলাফল মানব কল্যাণে কাজে লাগানো হয়। ৩য় ধাপ অতিক্রম না করে কোনোভাবেই ৪র্থ বা শেষ ধাপে যাবার সুযোগ নেই।

এ সকল পর্যালোচনা থেকে বলা যায় যে, দৃশ্যকল্পের ৩য় ও ৪র্থ বা শেষ ধাপের যোগসূত্র অত্যন্ত নিবিড় ও ঘনিষ্ঠ।

প্রমু 🗕১৬ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

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



- ক. কোয়ান্টাম ম্যাকানিকস কী?
- খ. বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান লাভের প্রয়োজনীয়তা কী?
- গ. উদ্দীপকের গবেষণা কার্যক্রমে ৩ নং ধাপটির গুরবত্ব ব্যাখ্যা কর।

•

ঘ. ধাপ-৪ কীভাবে গবেষণা কার্যক্রমে সহায়ক ভূমিকা পালন করে? বিশেরষণ কর।

১ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ১ ব

- ক. কোয়ান্টাম ম্যাকানিকস হলো পদার্থবিজ্ঞানের একটি শাখা যেখানে গাণিতিক হিসাব–নিকাশের সাহায্যে পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যা করা যায়।
- থ. অনুসন্ধান ও গবেষণার বিভিন্ন ধাপের বৈজ্ঞনিক ব্যাখ্যা এবং পরীৰণকালে যেকোনো অনাকাঞ্জ্যিত পরিস্থিতি সামাল দেয়ার জন্য বিষয়বস্তু সম্পর্কে সম্যক জ্ঞানার্জনের প্রয়োজনীয়তা অপররিসীম। অনুসন্ধান ও গবেষণার ফলে উদ্ভাবিত বস্তু মানবকল্যাণ ব্যতীত আর কোন কোন কাজে ব্যবহৃত হতে পারে কিনা। প্রয়োজনীয় পরীবার জন্য ব্যবহৃত পদার্থ স্বাস্থ্য ও পরিবেশের কী বতি করতে পারে অনুসন্ধান ও গবেষণার বিভিন্ন ধাপের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা সম্পর্কে ও পরীবার সময় যেকোনো অনাকাঞ্জ্যিত পারিস্থিতি সামাল দেয়ার মতো যথেই জ্ঞানার্জন ও দবতা আবশ্যক। তাই গবেষণা ও পরীবণের বিষয়অবস্তু সম্পর্কে সময় ক্ঞান লাভ অত্যন্ত প্রয়োজন।
- গ. উদ্দীপকের গবেষণা কার্যক্রমের তৃতীয় ধাপটি হলো কাজের পরিকল্পনা প্রণয়ন।

উদ্দীপকে উলেরখিত গবেষণার বিষয়বস্তু হলো বাংলাদেশের কতিপয় ফলের ভিটামিন–সি নির্ণয়। এ প্রসঞ্জো কাজের সূষ্ঠ্র পরিকল্পনা গ্রহণ করে ফলাফল অর্জন করতে হবে এবং এ জন্য বিভিন্ন পর্যায়ের কাজগুলোর একটি ধারাক্রম সাজাতে হবে। নির্দিষ্ট সময়ে গ্রহণযোগ্য ফলাফল অর্জন করতে হলে কাজের ধারাক্রম গ্ররবত্বপূর্ণ। উলেরখিত 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। পরীবাগারে বিদ্যমান সুযোগ-সুবিধার (অর্থাৎ প্রয়োজনীয় রাসায়নিক দ্রব্য, যশত্রপাতি) কথা চিন্তা করে পরিকল্পনা প্রণয়ন করা হয়।

অতএব, উদ্দীপকের গবেষণা কার্যক্রমে ৩নং ধাপটির গুরবত্ব অপরিসীম।

ঘ. গবেষণার প্রত্যাশিত ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা করা অর্থাৎ ৪নৎ ধাপটি অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার গুরবত্বপূর্ণ ধাপ।

কোনো পরীবণের ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা থাকলে কাজের পরের ধাপটিতে অগ্রসর হওয়া দ্রবততর ও সহজতর হয়।
উদ্দীপকে উলিরখিত বিভিন্ন ফলের ভিটামিন–সি নিম্কাশনে যদি
দ্রবণের ফলাফল সম্পর্কে আগেই ধারণা থাকে, তাহলে অল্প সময়ে
নিম্কাশন প্রক্রিয়ার ধাপটি সম্পন্ন করা যায়। আবার নির্ণয় পদ্ধতি
সম্পর্কে আগাম ধারণা থাকলে, এ ধাপটি অনেক সহজভাবে সম্পন্ন
করা যায়। উদ্দীপকে ভিটামিন–সি নির্ণয়ের জন্য ফলগুলো নির্ধারণ
করা হয়েছে, তাদের প্রত্যেকের বেত্রে 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।

এম –১৭ > নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাসায়নিক দ্রব্যের ঝুঁকি ও ঝুঁকির মাত্রা বোঝার জন্য কতকগুলো সাংকেতিক চিহ্ন নির্ধারণ করা হয়েছে। যেমন :

সাংকেতিক চিহ্নের নাম	তাৎপর্য
A -বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা	জারক গ্যাস বা তরল পদার্থ
B-বিপজ্জনক	মারাত্মক বিষাক্ত গ্যাসীয়, তরল বা কঠিন পদার্থ
C-স্বাস্থ্যঝুঁকির সংকেত	শ্বসনতন্ত্রের প্রদাহ, জীবাণু সংক্রমণ, ক্যান্সার সৃষ্টি
D-পরিবেশ	জলজ জীবের জন্য ৰতিকর

- ক. সর্বপ্রথম স্বর্ণ আহরণ করে কারা?
- খ. CO কে মারাত্মক ৰতিকর গ্যাস বলা হয় কেন?
- গ. C ও D সাংকেতিক চিহ্ন দুটির ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. রসায়ন শিৰার্থীদের A এবং B সাংক্রেতিক চিহ্ন সম্পর্কে জ্ঞান থাকা আবশ্যক– উক্তির সপৰে যুক্তি দাও।

১৭ ১৭নং প্রশ্রের উত্তর ১ব

- ক. সর্বপ্রথম স্বর্ণ আহরণ করে মিশরীয়রা।
- খ. CO দেহে প্রবেশ করলে মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে বলে এটি স্বাম্থ্যের জন্য মারাত্মক ৰতিকর।
 - CO শ্বাসরোধী গ্যাস। এটি প্রশ্বাসের সাথে গ্রহণ করলে রক্তের হিমোগেরাবিনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বক্সি-হিমোগেরাবিন নামক জটিল যৌগ গঠন করে। এতে রক্তে অক্সিজেন পরিবহনে বাধার সৃষ্টি হয়। ফলে নানারকম স্বাস্থ্য সংকট এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে। এসব কারণেই CO কে মারাত্মক ৰতিকর গ্যাস বলা হয়।
- গ. C ও D সাংকেতিক চিহ্নগুলো যথাক্রমে স্বাস্থ্যঝুঁকির সংকেত ও পরিবেশ নির্দেশ করে। এদের সাংকেতিক চিহ্নগুলো নিমুর প :







স্বাস্থ্যবাঁ্কির সংকেত : এ সংকেত দ্বারা বোঝা যায়, সংশিরফ পদার্থটি দেহের শ্বসনতন্ত্রের জন্য সংবেদনশীল। এটি জীবাণু সংক্রমণ ঘটাতে পারে, ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। তাই এসব পদার্থ সর্বসাধারণের নাগালের বাইরে নিরাপদ স্থানে সংরবণ করা উচিত। ব্যবহারের সময় হাতে দস্তানা, চোখে নিরাপদ চশমা ও নাকে—মুখে মাস্ক ব্যবহার করা উচিত। পরীৰণ মিশ্রণ যথাযথ উপায়ে সংগ্রহ ও পরিশোধন করা উচিত।

পরিবেশ চিহ্ন: এ চিহ্নটি এমন সব পদার্থের বিষয়ে সতর্ক করে, যেগুলো পরিবেশের জন্য ৰতিকর, বিশেষ করে জলজ জীবের জন্য ৰতিকর। এ ধরনের পদার্থ নদীনালার পানিতে মিশতে দেয়া উচিত নয়। পরীৰণ মিশ্রণের সংগ্রহ ও পরিশোধন করা উচিত।

ঘ. উদ্দীপকে প্রদন্ত A ও B চিহ্নটি হলো জারক পদার্থ নির্দেশক— বৃত্তের উপর আগুনের শিখা এবং মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ নির্দেশকারী বিপদজনক চিহ্ন। রসায়ন শিৰাধীদের এ দুটি সাংকেতিক চিহ্ন সম্পর্কে জ্ঞান থাকা আবশ্যক।

A হচ্ছে বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা যা দ্বারা বোঝায় জারক গ্যাস বা তরল পদার্থ, যেমন : ক্লোরিন গ্যাস। শ্বাস গ্রহণের সময় এটি ভেতরে গেলে শ্বাসকফ্ট হতে পারে, ত্বকে লাগলে বত হতে পারে। তাই এ গ্যাসটিকে নিচ্ছিদ্রভাবে রাখা ও জারণ বিক্রিয়া করতে পারে এমন পারে না রাখা উচিত। তাছাড়া এ জাতীয় পদার্থ ব্যবহারের সময় হাতে দস্তানা, চোখে নিরাপদ চশমা ও নাকে—মুখে মাস্ক ব্যবহার করা উচিত।





বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা

বিপজ্জন

B হচ্ছে বিপজ্জনক চিহ্ন যা দারা মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ-গ্যাস, তরল, কঠিন বোঝায়। এ ধরনের পদার্থ শ্বাসের সাথে ভিতরে গেলে বা ত্বকে লাগলে অথবা খেলে মৃত্যু হতে পারে। তাই এগুলো অবশ্যই তালাবন্দ্ধ স্থানে সংরবণ করা বাঞ্ছনীয়। তাছাড়া ব্যবহারের সময় হাতে দস্তানা, চোখে নিরাপদ চশমা ও নাকে—মুখে মাসক ব্যবহার করা উচিত। শরীরে প্রবেশ করতে পারে এমন অবস্থা এড়িয়ে চলা এবং পরীবার পর পরীবণ মিশ্রণের যথাযথ পরিশোধন করা বাঞ্চনীয়। রসায়ন শিবার্থীরা রাসায়নিক দ্রব্যাদি নিয়ে কাজ করে। এদের ঝুঁকি, ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা সম্পর্কে জ্ঞান থাকা একান্ত জরবরি। বিশেষ করে A এবং B সাংকেতিক চিহ্ন সম্পর্কে শিবার্থীদের ভালোভাবে জানা এবং সতর্ক থাকা প্রয়োজন।



নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশু ও উত্তর



প্রশ্ন –১৮১ 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 নিমুর প:











থ. রাসায়নিক পদার্থের পাত্রের গায়ে সাংকেতিক চিহ্ন কেন

ব্যবহৃত হয়?

গ. ফারহানা পাত্রের সাথে যে যে সাংকেতিক চিহ্ন দেখতে পায় তা উলেরখ কর।

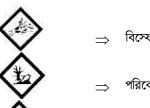
ঘ. ফারহানার রসায়ন ল্যাবে দেখা তিনটি ঝুঁকিপূর্ণ রাসায়নিক দ্রব্যের নাম লিখে এদের সতর্ক ব্যবহার উলেরখ কর।

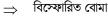
▶∢ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶∢

- ক. DNA হলো জীবের দেহ গঠনকারী একটি জটিল অণু।
- খ. রাসায়নিক পদার্থের উপকারিতা, অপকারিতা, ৰতিকর, ঝুঁকিপূর্ণ ইত্যাদি সতর্কতা নির্দেশ করার জন্য পাত্রের গায়ে সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।

কোনো রাসায়নিক দ্রব্য সরবরাহ বা সংরৰণ করতে হলে তার ঘ. 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 সংরৰণ ও ব্যবহার করতে পারে।

গ. রসায়ন ল্যাবে থাকা পাত্রের গায়ে ফারহানা বেশ কিছু সাংকেতিক চিহ্ন দেখতে পায়। নিচে চিহ্নগুলোর পাশে তাদের নাম উলেরখিত হলো







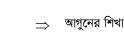
স্বাস্থ্যঝুঁকির সংকেত



বিপদজনক



বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা



- ফারহানার 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 উলেরখস করা হলো।
 - জৈব পারঅক্সাইড: এর পাত্রের গায়ে বিস্ফোরিত বোমা এই সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার হয়েছে। এটি নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে বলে একে এ চিহ্ন দারা ঝুঁকির মাত্রা প্রকাশ করা হয়েছে। এর সতর্ক ব্যবহার হলো : নির্জনে ও স্থত জায়গায় সংৱৰণ 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।
 - পেট্রোলিয়াম : এর পাত্রের গায়ে আগুনের শিখা এই সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার হয়েছে। এটি দাহ্য পদার্থ বলে একে এ চিহ্ন দারা প্রকাশ করা হয়েছে। এর সতর্ক ব্যবহার হলো : আগুন বা তাপ থেকে দূরে রাখা, ঘর্ষণ হতে পারে এমন অবস্থা এড়িয়ে রাখা।
 - ক্লোরিন গ্যাস : এর পাত্রের গায়ে বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা এই সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার হয়েছে। এটি জারক গ্যাস বলে একে এ চিহ্ন দারা প্রকাশ করা হয়েছে। এর সতর্ক ব্যবহার হলো : গ্যাসকে নিচ্ছিদ্রভাবে রাখা, জারণ বিক্রিয়া করে এমন পাত্রে না রাখা, ব্যবহারের সময় হাতে সুনির্দিষ্ট দস্তানা, চোখে নিরাপদ চশমা ও নাকে মুখে মাস্ক ব্যবহার করা।



সূজনশীল প্রশ্নব্যাংক



প্রশ্ন–১৯ 🕨





- বিস্ফোরিত বোমা
- ক. আকরিক থেকে কী ধরনের মৌল আহরণ করা হয়?
- খ. মোম দারা আগুন জ্বালানো ব্যাখ্যা কর।
- উদ্দীপকের সাংকেতিক চিহ্নগুলোর তাৎপর্য বর্ণনা কর।
- ঘ. দৈনন্দিন জীবনে ও গবেষণা কাজে চিহ্নগুলোর প্রয়োজনীয়তা

প্রশ্ন–২০ > ক ও খ দুটি সাংকেতিক চিহ্ন যা দিয়ে ঝুঁকি, ঝুঁকির মাত্রা ও নির্জন স্থানে রাখা উচিত ও খ দিয়ে বোঝায় যে, এটি আন্ত্রিক তন্ত্রের জন্য সংবেদনশীল।

- ক. কাঠ কিসের যৌগ?
- CO2 এর ৰতিকর প্রভাব কী কী?
- ক সাংকেতিক চিহ্নটির পরিচয়, ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা ব্যাখ্যা
- ঘ. খ চিহ্নটির ঝুঁকির মাত্রা উলেরখপূর্বক এ ব্যাপারে সতর্ক থাকার গুরবত্ব বিশেরষণ কর।

প্র**ম–২১ >** রসায়ন হলো বিজ্ঞানের প্রধান শাখাগুলোর মধ্যে অন্যতম। রসায়নের সাথে বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখা যেমন , গণিত , পদার্থবিজ্ঞান , জীববিজ্ঞান , পরিবেশবিজ্ঞান , ভূতত্ত্ববিজ্ঞান ইত্যাদির বিশেষ যোগসূত্র রয়েছে। মোটকথা, অন্যান্য বিজ্ঞানসমূহ যেমনভাবে রসায়নের অনেক বিষয়ের ব্যাখ্যা প্রদান অন্য বিজ্ঞানের সাহায্য নিয়েই করতে হয়।

ক. সালোকসংশেরষণ কী?

রসায়নের চর্চা বলতে কী বুঝ?

পেট্রোলিয়াম, কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস, প্রভৃতি তৈরিতে রসায়ন কিভাবে সম্পর্কিত ব্যাখ্যা কর।

"বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখার সাথে রসায়নের শক্ত যোগসূত্র রয়েছে"— ঘ. এ কথাটি বিশেরষণ কর।

প্রশ্ন–২২ 🕨

৩

সাংকেতিক চিহ্ন	তাৎপর্য	
A – বৃত্তের উপর আগুনের শিখা	জারক গ্যাস বা তরল	
B – বিপদজ্জনক	মারাত্মক বিষক্ত পদার্থ	
C – স্বাস্থ্য–ঝুঁকির সংকেত	শ্বসতন্ত্রের প্রদাহ , জীবাণু	
	সংক্রমণ, ক্যান্সার সৃষ্টি	
D – পরিবেশ	জলজ জীবের জন্য ৰতিকর	

প্রিজারতেটিভস কী ?

পেঁপে পাকলে হলুদ হয় কেন?

C ও D সাৎকেতিক চিহ্ন দুটির ঝুঁকির মাত্রা ও সাবধানতা ব্যাখ্যা কর।

ঘ. ''উদ্দীপকের A এবং B সাংকেতিক চিহ্ন দুটি সম্পর্কে ভালোভাবে জ্ঞাত থাকা একান্ত আবশ্যক''—উক্তিটির সপৰে যুক্তি উপস্থাপন কর। ৪ খ.

প্রশ্ন–২৩ ১

a. কাঁচা আম জীব রাসায়নিক প্রক্রিয়া পাকা আম

b. মোম + $O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + H_2O +$ তাপ

c. পানি $\stackrel{\Delta}{\longrightarrow}$ জলীয় বাম্প

ক. জীবচক্র কী গ্

খ. মোটর সাইকেল কীভাবে চলে?

া. উদ্দীপকের ১ম বিক্রিয়ায় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের ৰতিকর প্রভাব আলোচনা কর।

ঘ. উদ্দীপকের রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলোর মধ্যে কোনটিতে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে? বিশেরষণ কর।



অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



🗨 🔳 জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর 🔳 🌑

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ ভারতবর্ষে রঙের ব্যবহার শুরব হয়েছিল কখন?

উত্তর: ভারতবর্ষে রঙের ব্যবহার শুরব হয়েছিল প্রায় ৫০০০ বছর পূর্বে।

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ আল–কেমি শব্দটি কোথা থেকে উদ্ভূত?

উত্তর : আল–কেমি শব্দটি আরবি আল–কিমিয়া থেকে উদ্ভূত।

প্রশু ॥ ৩ ॥ প্রাচীনকালে রসায়ন চর্চাকারীদের কী বলা হতৌ?

উত্তর : প্রাচীনকালে রসায়ন চর্চাকারীদের আল–কেমি বলা হতো।

প্রশা ৪ ॥ **আল কেমি কী ?** [আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, রংপুর জিলা স্কুল]

উত্তর : আলকেমি হলো প্রাচীন ও মধ্যযুগীয় রসায়ন চর্চা।

প্রশ্ন ৷ ৫ ৷ বিশুদ্ধ পানি কী দিয়ে গঠিত?

উত্তর : বিশুদ্দ পানি হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু দ্বারা গঠিত।

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ সার কী করে?

উত্তর : সার মাটিতে উদ্ভিদের পুষ্টি প্রদান করে।

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ পেট্রোলিয়ামের দহন কী?

উত্তর : পেট্রোলিয়ামের দহন হলো রাসায়নিক বিক্রিয়া।

প্রশু 🏿 ৮ 🐧 মশা তাড়াবার জন্য কী ব্যবহার করা হয়?

উত্তর : মশা তাড়াবার জন্য কয়েল বা অ্যারোসল ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ যানবাহন থেকে প্রতিনিয়ত কী গ্যাস তৈরি হয়?

উত্তর : যানবাহন থেকে প্রতিনিয়ত কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস তৈরি হয়।

প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ মোম কী দারা গঠিত?

উত্তর : মোম কার্বন ও হাইড্রোজেন দ্বারা গঠিত।

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ কোন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ শর্করা তৈরি করে?

উত্তর : উদ্ভিদ সালোকসংশেরষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা তৈরি করে।

প্রশ্ন ৷ ১২ ৷ তন্তু কী?

উত্তর : তন্তু হলো আঁশ জাতীয় পদার্থ যা থেকে সুতা তৈরি হয়।

প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ দহন কী?

উত্তর : বায়ুর অক্সিজেনের সাথে কোনো কিছুর বিক্রিয়াকে দহন বলে।

প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ কাঠের প্রধান উপাদান কী?

উত্তর : কাঠের প্রধান উপাদান সেলুলোজ।

প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্নটি প্রথম কোথায় ব্যবহার করা হয়েছিল?

উত্তর : আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্নটি প্রথমে আমেরিকায় ব্যবহার করা

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ কত সালে আন্তর্জাতিক রশ্মির ব্যবহার শুরব হয়েছিল?

উত্তর : ১৯৪৬ সালে আন্তর্জাতিক রশ্মির ব্যবহার শুরব হয়েছিল।

প্রশু ॥ ১৭ ॥ গবেষণা প্রক্রিয়ার প্রথম ধাপ কী?

উত্তর : গবেষণা প্রক্রিয়ার প্রথম ধাপ হলো বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা।

প্রশ্ন ॥ ১৮ ॥ অ্যান্টিবায়োটিক কী?

উত্তর : অ্যান্টিবায়োটিক হলো অণুজীব ধ্বংসকারী ঔষধ।

প্রশ্ন 🛮 ১৯ 🗓 অনুসন্ধান কাজের প্রধান শর্ত কী ?

উত্তর : অনুসন্ধান কাজের প্রধান শর্ত হলো বিষয়বস্তু নির্ধারণ বা সমস্যা চিহ্নিত করা।

প্রশ্ল 🏿 ২০ 🖟 বায়ুর তাপমাত্রা বাড়াতে কোন গ্যাস সবচেয়ে বেশি ভূমিকা রাখে?

উত্তর : বায়ুর তাপমাত্রা বাড়াতে সবচেয়ে বেশি ভূমিকা রাখে ${
m CO}_2$ গ্যাস।

প্রশ্ন ॥ ২১ ॥ বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা কিসের সংকেত?

উত্তর : বৃত্তের ওপর আগুনের শিখা জারক গ্যাস বা তরল পদার্থের সংকেত।

প্রশ্ন ॥ ২২ ॥ নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকফ হয় এমন একটি গ্যাসের নাম লিখা

উন্তর : নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকফ হয় এমন একটি গ্যাস হলো ক্লোরিন গ্যাস।

প্রশ্ন ॥ ২৩ ॥ কীটনাশকের কাজ কী?

উত্তর : কীটনাশকের কাজ পোকামাকড়ের আক্রমণ থেকে শস্যহানি প্রতিরোধ করা।

প্রশ্ন ॥ ২৪ ॥ দাহ্য পদার্থ কী ?

উত্তর : যেসব পদার্থে সহজেই আগুন ধরতে পারে তারা দাহ্য পদার্থ।

প্ৰশ্ন 🏿 ২৫ 🖫 পোকামাকড় থেকে শস্য রৰায় কী ব্যবহার করা হয় ?

উত্তর : পোকামাকড় থেকে শস্য রৰায় কীটনাশক ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ২৬ ॥ রসায়নে কী নিয়ে আলোচনা করা হয়?

উত্তর : রসায়নে নানা ধরনের পরিবর্তন যেমন— সৃষ্টি, ধ্বংস, বৃদ্ধি, রূ পান্তর, উৎপাদন ইত্যাদির আলোচনা করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ২৭ ॥ প্রাণিকুলের খাদ্যের যোগদানদাতা কোনটি?

উত্তর : প্রত্যৰ বা পরোৰভাবে সমগ্র প্রাণিকুলের খাদ্যের যোগানদাতা উদ্ভিদ।

প্রশ্ন ॥ ২৮ ॥ যন্তের মূলনীতি কোন বিজ্ঞানের ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠা করা হয়?

উত্তর : য**ে**ত্রর মূলনীতি পদার্থবিজ্ঞানের উপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত।

প্রশ্ন ॥ ২৯ ॥ গবেষণার বিষয়বস্তু নির্ধারণে কী কী বিষয় বিবেচনা করতে হয়?

উত্তর : গবেষণার বিষয়বস্তু নির্ধারণে সময় পরিবেশ, সামাজিক আচার বা ধর্মীয় অনুভূতির কথা বিবেচনা করতে হয়।

প্রশ্ন ॥ ৩০ ॥ কোনদিক সর্বজনগ্রহণযোগ্য পদ্ধতি মনে করা হয়?

<mark>উত্তর :</mark> পরীৰণ ও তথ্য–উপাত্ত সংগ্রহ সর্বজনগ্রহণযোগ্য পঙ্গতি মনে করা হয়।

প্রশ্ন ॥ ৩১ ॥ বিস্ফোরক দ্রব্য কী?

উত্তর : যেসকল দ্রব্য নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে তাদেরকে বিস্ফোরক দ্রব্য বলে।

প্রশ্ন ॥ ৩২ ॥ আলোচনার মাধ্যমে গবেষণা প্রক্রিয়ায় কী করা সম্ভব?

উত্তর : আলোচনার মাধ্যমে অনুসম্পান ও গবেষণা প্রক্রিয়ায় বিষয়বস্তুর গুরবত্ব ফুটিয়ে তোলা সম্ভব।

প্রশ্ন ॥ ৩৩ ॥ খনিজ জ্বালানি কোনগুলো?

উত্তর : প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা, পেট্রোলিয়াম ইত্যাদিকে খনিজ জ্বালানি

প্রশ্ন ॥ ৩৪ ॥ রাসায়নিক সারের অতিরিক্ত ব্যবহারে কী হয়?

উত্তর : রাসায়নিক সারের অতিরিক্ত ব্যবহারে গাছের ৰতি হয় বা গাছ

প্রশ্ন ॥ ৩৫ ॥ পেট্রোলিয়ামের দহন কী?

উত্তর : পেট্রোলিয়ামের দহন হলো এক ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া।

প্রশ্ন ॥ ৩৬ ॥ তাপ থেকে কীভাবে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা যায়?

উত্তর : তেল, গ্যাস, কয়লা পুড়িয়ে অর্থাৎ রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে উৎপাদিত তাপ থেকে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা যায়।

প্রশ্ন ॥ ৩৭ ॥ প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান কোনটি?

উত্তর : প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান হলো মিথেন (CH4)।

🖜 🔳 অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর 🔳 🤇

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ বৃত্তের উপর আগুনের শিখা দেখলে তুমি কী সাবধানতা অবলম্বন করবে? [আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল]

উত্তর : বৃত্তের উপর আগুনের শিখা দেখলে আমি বস্তুটিকে নিচ্ছিদ্রপাত্তে রাখব এবং ব্যবহার করতে হলে হাতে সুনির্দিষ্ট দস্তানা, চোখে নিরাপদ চশমা ও নাকে মুখে মাস্ক ব্যবহার করব।

বৃত্তের উপর আগুনের শিখা চিহ্ন দারা জারক গ্যাস বা তরল পদার্থ বোঝানো হয়। যেমন–ক্লোরিন গ্যাস। এসব পদার্থ নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকফ হতে পারে, ত্বকে লাগলে ৰত হতে পারে, জারণ বিক্রিয়া করতে পারে এমন পাত্রে রাখলে তীব্র বিক্রিয়া হতে পারে। অতএব, এ ধরনের বস্তু অর্থাৎ বৃত্তের উপর আগুনের শিখা দেখলে আমি সর্বোচ্চ সাবধানতা অবলম্বন করব।

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ আমরা শক্তি পাই কোথা হতে?

উত্তর : খাবার হতে আমরা শক্তি পাই।

জীব (উদ্ভিদ ও প্রাণী) সালোকসংশেরষণ ও অন্যান্য প্রক্রিয়ায় খাদ্য উৎপাদন ও সঞ্চয় করে। খাবার খেলে আমাদের শরীরে বিপাক প্রক্রিয়া ঘটে এবং আমরা শক্তি পাই।

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ মোটর সাইকেলের চলার শক্তি কোথা থেকে আসে?

উত্তর : পেট্রোলিয়াম (জ্বালানি) দহনের মাধ্যমে মোটর সাইকেল চলার শক্তি অর্জন করে।

বিভিন্ন ধাতু, পরাস্টিক ইত্যাদি দিয়ে তৈরি নানা যশ্ত্রাংশের সমন্বয়ে নির্মিত হয় মোটর সাইকেল। রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিভিন্ন আকরিক থেকে ধাতব পদার্থ আহরিত হয়। এই ধাতব পদার্থ ও পেট্রোলিয়াম তথা কেরোসিন বা ডিজেলের সাথে অক্সিজেনের রাসায়নিক বিক্রিয়া অর্থাৎ দহন থেকে মোটর সাইকেলের চলার শক্তি আসে।

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ দৈনন্দিন জীবনে রসায়নের ব্যবহার লেখ।

উত্তর : মানবজীবনে রসায়নের বিস্তৃতি ব্যাপক, যা মানব সেবায় নিয়োজিত। মানুষের জীবনের সর্বৰেত্রে রসায়ন বিরাজমান। নিঃশ্বাস নিয়ে ঘুম থেকে জেগে ওঠা এবং ব্রাশ করে পানি দিয়ে হাত মুখ ধুয়ে খাবার টেবিলে খাবার খাওয়া, পেন্সিল ও খাতা কলম নিয়ে পড়তে বসাসহ দৈনন্দিন জীবনের সর্বৰেত্রে রসায়নের ব্যবহার রয়েছে।

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ রাসায়নিক দ্রব্য সংরবণের জন্য সর্বজনীন নিয়ম কেন চালু

উত্তর : সারাবিশ্বে পরীৰাগার, শিল্প–কারখানা, কৃষি, চিকিৎসা প্রভৃতি ৰেত্ৰে রাসায়নিক দ্ৰব্যের সংরৰণ ও ব্যবহারের সতর্কতামূলক ব্যবস্থা জরবরি বলেই রাসায়নিক দ্রব্য সংরবণের জন্য সর্বজনীন নিয়ম চালু

রাসায়নিক দ্রব্যের ব্যবহার ব্যতীত রসায়নে পরীৰণ সাধারণত করা যায় না। অনেক রাসায়নিক পদার্থই স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য প্রত্যৰ বা পরোৰভাবে মারাত্মক ৰতি করে থাকে। অনেক দ্রব্য আছে যারা অতি পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যা কর।

সহজেই বিস্ফোরিত হতে পারে, বিষাক্ত, দাহ্য, স্বাস্থ্য সংবেদনশীল এবং ক্যান্সার সৃষ্টিকারী। সেসব দ্রব্যের সতর্কতা নির্দেশ প্রদান এবং তা যেন পৃথিবীর সব দেশের, সব ভাষার মানুষ সহজেই বুঝতে পারে। সে উদ্দেশ্যেই রাসায়নিক দ্রব্য সংরৰণের জন্য সর্বজনীন নিয়ম চালু হয়েছে।

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ রাসায়নিক দ্রব্য সংবলিত পাত্রের গায়ে লেবেলের প্রয়োজনীয়তা কী?

উত্তর : রাসায়নিক দ্রব্য সংবলিত পাত্রের গায়ে লেবেলের প্রয়োজনীয়তা

- ১. রাসায়ানিক দ্রব্যের কার্যকারিতা সম্পর্কে জ্ঞান লাভ।
- ২. দ্রব্যটি স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য ৰতিকর কিনা সে সম্পর্কে জ্ঞান

প্রশ্ন 🛮 ৭ 🗓 মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থের গায়ের লেবেলের তাৎপর্য কী 🤉

উত্তর : বিষাক্ত পদার্থ ব্যবহার ও সংরবণের পূর্বে সতর্ক করাই হলো মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থের গায়ের লেবেলের তাৎপর্য।

মারাত্মক বিষাক্ত গ্যাসীয়, তরল বা কঠিন পদার্থের ৰেত্রে "বিপজ্জনক" সাংকেতিক চিহ্নযুক্ত লেবেল ব্যবহার করা হয়। এ লেবেল দেখলে জানা যায় পদার্থটি প্রশ্বাসের সাথে গেলে, ত্বকে লাগলে অথবা খেলে মৃত্যু হতে পারে। তাই এ ধরনের পদার্থ অবশ্যই তালাবন্ধ স্থানে সংরৰণ করা বাঞ্ছনীয়।

প্রশ্ন 🛚 ৮ 🛮 গবেষণা কার্যক্রমে পরীৰণের ভূমিকা কী ?

উত্তর : রসায়নে অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া অনেক ৰেত্রেই পরীৰণ নির্ভর। পরীৰণ কার্যক্রম সম্পন্ন করেই বিভিন্ন তথ্য ও উপাত্ত সংগ্রহ করা যায়। পরীৰণ কার্যক্রমের জন্য প্রয়োজন হয় প্রয়োজনীয় রাসায়নিক ও অন্যান্য উপকরণ সংগ্রহ। আর পরীৰণের ফলে প্রাপ্ত তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ, বিশেরষণের মাধ্যমেই ব্যাখ্যা প্রদান এবং ফলাফল নিশ্চিতকরণ সম্ভব।

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ ট্রিফয়েল বলতে কী বোঝ ?

উত্তর : ট্রিফয়েল একটি আ**ন্**তর্জাতিক চিহ্ন যা দারা তেজস্ক্রিয়তা বোঝানো হয়।

কোনো বস্তুর গায়ে ট্রিফয়েল চিহ্ন লাগানো থাকলে বুঝতে হবে বস্তুটিতে তেজস্ক্রিয় পদার্থ রয়েছে। এ রশ্মি মানবদেহকে বিকলাজ্ঞা করে দিতে পারে এবং শরীরে ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। এ আন্তর্জাতিক চিহ্নটি ১৯৪৬ সালে অ্যামেরিকাতে প্রথম ব্যবহূত হয়েছিল।

প্রশ্ন 🛮 ১০ 🗈 তামা পুনরবন্ধার করে তার পুনর্ব্যবহার করা জরবরি কেন?

উত্তর : পরিবেশকে আসনু ৰতির হাত থেকে বাঁচাতে তামা পুনরবিশ্বার করে তার পুনর্ব্যবহার করা অত্যন্ত জরবরি।

প্রকৃতিতে যতটুকু অব্যবহুত কপার (তামা) মজুদ আছে, তার চেয়ে বেশি পরিমাণ ইতিমধ্যেই কম্পিউটার ও বিভিন্ন ইলেকট্রনিক্স তৈরি করতে ব্যবহার করা হয়েছে। এভাবে তামার ব্যবহার হলে তা একসময় ফুরিয়ে যাবে। তাছাড়াও নফ্ট হয়ে যাওয়া যন্ত্রাংশের পরিমাণ দিনে দিনে বাড়তে থাকবে এবং আমাদের পরিবেশের ৰতি করবে।

প্রশ্ন 🛮 ১১ 🗓 বিপদজনক সাংকেতিক চিহ্ন দ্বারা কী বুঝানো হয় ?

উত্তর : বিপদজনক সাংকেতিক চিহ্ন দারা এমন কিছু মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থকে বুঝানো হয় যেগুলো নিঃশ্বাসে, ত্বকে লাগলে বা খেলে মৃত্যু

এসকল পদার্থ অবশ্যই তালাবন্দ্ধ স্থানে সংরৰণ করা বাঞ্ছনীয়। ব্যবহারের সময় হাতে দস্তানা, চোখে নিরাপদ চশমা ও নাকে–মুখে মাস্ক (গ্যাসীয় হলে) ব্যবহার করা উচিৎ। তাছাড়া, পরীৰার পর পরীৰণ মিশ্রণের যথাযথ পরিশোধন করা উচিৎ।

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ গণিত ব্যতীত রসায়ন বিজ্ঞানের তত্ত্ব প্রদান অসম্ভব কেন?

উত্তর : গাণিত ব্যতীত রসায়ন বিজ্ঞানের তত্ত্ব প্রদান বা তত্ত্বীয় জ্ঞানার্জন অসম্ভব কেননা, রসায়ন হিসাব–নিকাশ, সূত্র প্রদান ও গাণিতিক সম্পর্ক প্রতিপাদন সবই গণিতের সাহায্যে করা হয়। কোয়ান্টাম ম্যাকনিকস (Quantum mechanics), যা মূলত গাণিতিক হিসাব–নিকাশের সাহায্যে

অবলম্বন করা উচিত?

উত্তর : জারক পদার্থ (ক্লোরিন গ্যাস) নিঃশ্বাসে গেলে শ্বাসকষ্ট হতে পারে। এজন্য এধরনের পদার্থ ব্যবহারে নিমুলিখিত সতর্কতাগুলো মেনে

- i. গ্যাস হলে, (নিশ্ছিদ্রভাবে) জারণ বিক্রিয়া করতে পারে এমন পাত্রে না রাখা উচিত।
- ii. ব্যবহারের সময় হাতে সুনির্দিষ্ট দস্তানা, চোখে নিরাপদ চশমা ও নাকেমুখে মাস্ক ব্যবহার করা উচিত।

প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ জারক পদার্থসমূহের ব্যবহারে কী ধরনের সতর্কতা প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ রাসায়নিক দ্রব্যের কার্যকারিতা সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান থাকা জরবরি কেন?

উত্তর : অনাকাঞ্চ্হিত দুর্ঘটনা এড়ানোর জন্য রাসায়নিক দ্রব্যের কার্যকারিতা সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান থাকা জরবরি।

পরীৰণ ছাড়া রসায়নে যেমন অনুসন্ধান ও গবেষণা করা কঠিন, তেমনি রাসায়নিক দ্রব্যের ব্যবহার ব্যতীত রসায়নে পরীৰণ করা সম্ভব হয় না। অধিকাংশ রাসায়নিক পদার্থই স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য মারাত্মকভাবে ৰতিকারক। আবার, অনেক রাসায়নিক দ্রব্য আছে যারা অতি সহজেই বিক্ষোরিত হতে পারে, বিষাক্ত, দাহ্য, স্বাস্থ্য সংবেদনশীল এবং ক্যান্সার সৃষ্টিকারী।