

## দ্বাদশ অধ্যায়

# আমাদের জীবনে রসায়ন

## Chemistry in Our Life



ম্যাডাম মেরি কুরি (১৮৬৭-১৯৩৪) ১৯০৩ সালে তেজস্ক্রিয়তার উপর গবেষণার জন্য নোবেল পুরস্কার পান এছাড়া পিচব্লেন্ড থেকে রেডিয়াম পৃথক করার জন্য ১৯১১ সালে নোবেল পুরস্কার পান।  
পোলোনিয়াম মৌলটি ম্যাডাম মেরি কুরি আবিষ্কার করেন



## পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- **খাদ্য লবণ বা সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) :** সোডিয়াম ক্লোরাইড আমাদের খাদ্যের একটি অতি প্রয়োজনীয় উপাদান হওয়ায় এ যৌগিক পদার্থটিকে ‘খাদ্য লবণ’ বলা হয়। খাদ্য লবণের রাসায়নিক নাম সোডিয়াম ক্লোরাইড এবং সংকেত NaCl। সমুদ্রের পানিতে প্রায় শতকরা ২.৬ ভাগ খাদ্য লবণ দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। আমাদের দেশে সমুদ্র উপকূলের লবণচাষিরা সমুদ্রের পানি থেকে লবণ আহরণ করে। NaCl একটি তড়িৎ বিশ্লেষণীয় পদার্থ। দ্রবীভূত অবস্থায় এর মধ্যে বিদ্যুৎপ্রবাহ চালনা করলে এতে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে এবং  $\text{Na}^+$  ক্যাটায়ন এবং  $\text{Cl}^-$  অ্যানায়ন উৎপন্ন করে। সোডিয়াম লবণ আমাদের শরীরের ইলেকট্রোলাইটের চাহিদা পূরণ করে। NaCl খাবার লবণ ছাড়াও বিভিন্ন যৌগ প্রস্তুতিতে, গুয়ুখ শিল্পে, সাবান শিল্পে এবং বস্ত্র রঞ্জন শিল্পে রং পাকা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **বেকিং পাউডার ( $\text{NaHCO}_3$ ) :** বেকিং পাউডার রান্নাঘরের একটি অতি প্রয়োজনীয় উপাদান। কেক বা পিঠা ফোলাতে সাধারণত বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয়। বেকিং পাউডারের মূল উপাদান হলো সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট। চুনাপাথর, অ্যামোনিয়া গ্যাস ও খাবার লবণ ব্যবহার করে  $\text{NaHCO}_3$  প্রস্তুত করা হয়।  $\text{NaHCO}_3$  বদহজম সমস্যার সমাধান দেয়। বদহজম সমস্যায় পাকস্থলীতে অতিরিক্ত HCl উৎপন্ন হয়।  $\text{NaHCO}_3$  এই এসিডকে প্রশমিত করে।
- **সিরকা বা ভিনেগার :** সিরকা বা ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের ৫-৬% জলীয় দ্রবণ। আচার সজ্জবণের জন্য সিরকা বা ভিনেগার ব্যবহার করা হয়। ভিনেগারের ইথানয়িক এসিডের  $\text{H}^+$  আয়ন আচার পচে যাওয়ার জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়ার প্রোটিন ও ফ্যাটকে আর্দ্রবিশ্লেষণ করে। ফলে ব্যাকটেরিয়া মরে যায়। এতে করে আচার পচনের হাত থেকে রক্ষা পায়।
- **কোমল পানীয় :** কোমল পানীয় হলো পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের দ্রবণ। ঠাণ্ডা অবস্থায় ও উচ্চচাপে পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস দ্রবীভূত করা হয়। তাপ বৃদ্ধি পেলে বা চাপ হ্রাস পেলে দ্রবণ থেকে বুদ্ধবুদ্ধ আকারে গ্যাস বেরিয়ে যেতে থাকে।  $\text{CO}_2$  গ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়ে কার্বনিক এসিড ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) পরিণত হয়। এ এসিড এনজাইমের ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে পরিপাকে সহায়তা করে। কার্বনিক এসিড একটি মৃদু এসিড। পানিতে এর খুব কম সংখ্যক অণু বিয়োজিত হয়।
- **কাপড় কাচা সোডা বা সোডা অ্যাস :** সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেটকে ( $\text{NaHCO}_3$ ) উত্তাপে বিয়োজিত করলে সোডা অ্যাস বা কাপড় কাচা সোডা ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) পাওয়া যায়। সোডা অ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়। জলীয় দ্রবণে সোডা অ্যাস তীব্র বার NaOH ও  $\text{H}_2\text{CO}_3$ -এ রূপান্তরিত হয়।
- **টয়লেট ক্লিনার :** টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান হলো কস্টিক সোডা (NaOH)। কস্টিক সোডার আয়নের বয়কারক ভূমিকার জন্য টয়লেট পরিষ্কার হয়। NaCl-এর গাঢ় দ্রবণ বা ব্রাইনের তড়িৎ বিশ্লেষণ করে NaOH উৎপাদন করা হয়।
- **সাবান :** সাবান হলো অনুদ্বায়ী লম্বা শিকল বিশিষ্ট কতগুলো ফ্যাটি এসিডের ধাতব লবণ যা পানিতে দ্রবণীয় এবং যেগুলো ধৌত কাজে ব্যবহৃত হয়। সাবান প্রধানত সোডিয়াম, পটাসিয়াম বা অ্যামোনিয়ামের লবণ। সাবান তৈরির মূল উপাদান চর্বি ও বার। বিভিন্ন গবাদিপশুর চর্বি, উদ্ভিজ্জ তেল, প্রাণিজ তেল ইত্যাদি চর্বি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বার হিসেবে ব্যবহৃত হয় কস্টিক সোডা বা পটাশ। প্রাচীনকাল থেকেই মানুষ সাবান ব্যবহার করে আসছে। সাবানের গুণগত মান এবং প্রস্তুত প্রণালি দিন দিন উন্নত হচ্ছে। বর্তমানে আমাদের দেশে সাবান তৈরির জন্য বড় বড় কারখানা তৈরি হয়েছে।
- **ডিটারজেন্ট :** ডিটারজেন্ট একশ্রেণির পরিষ্কারক। ডিটারজেন্ট হলো সালফেটেড ফ্যাটি অ্যালকোহলের সোডিয়াম লবণ। ডিটারজেন্ট মৃদু ও খর উভয় প্রকার পানিতেই কাজ করে এবং উত্তম ফেনা দেয়। সাবানের চেয়ে ডিটারজেন্টের কাপড়ের কঠিন তলে প্রবেশ বমতা বেশি।
- **বিরচ :** কাপড় কাচার পর অনেক সময় কাপড়ে কোনো কোনো দাগ থেকে যায়। সাবান বা ডিটারজেন্ট দিয়ে ধোয়ার পরও দাগ যায় না। এসব বেত্রে বিরচের প্রয়োজন হয়। আমাদের দেশে সবচেয়ে প্রচলিত বিরচ হলো বিরচিং পাউডার  $[\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}]$ ।  $40^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -এর মধ্যে  $\text{Cl}_2$  গ্যাস চালনা করলে বিরচিং পাউডার উৎপন্ন হয়।





৩০. ফ্যাটি এসিড (জ্ঞান)  
ব্রাইনকে কী দ্বারা সম্পৃক্ত করা হয়?  
Ⓐ  $\text{CaCO}_3$  ●  $\text{NH}_3$   
Ⓑ  $\text{CaO}$  ☐  $\text{CO}_2$
৩১.  $\text{CaCO}_3$  কে  $600^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে  $\text{CaO}$  ও কোন গ্যাস উৎপন্ন হয় যা উদ্ভিদ নিজ খাদ্য উৎপাদনে কাজে লাগায়? (অনুধাবন)  
Ⓐ নাইট্রোজেন ☐ অক্সিজেন  
Ⓑ কার্বন মনোক্সাইড ● কার্বন ডাইঅক্সাইড
৩২.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \square + \text{NH}_4\text{Cl}$  এখানে বক্সের মধ্যে কোনটি বসবে? (প্রয়োগ)  
Ⓐ  $\text{CO}_2$  ☐  $\text{NH}_3$   
●  $\text{NaHCO}_3$  ☐  $\text{CaO}$
৩৩. বেকিং পাউডার কীভাবে কেক ফোলায়? (উচ্চতর দৰতা)  
Ⓐ একে তাপ দিলে অণুতে যে পানি ঢোকে তা থেকে  
● একে তাপ দিলে যে গ্যাস নির্গত হয় তা থেকে  
Ⓑ একে তাপ দিলে  $\text{Na}^+$  আয়ন অপসারিত হয় তা থেকে  
☐ একে তাপ দিলে  $\text{HCO}_3^-$  আয়ন প্রসারিত হয় তা থেকে
৩৪.  $\text{NaHCO}_3$  কে বিয়োজন করলে কী কী পাওয়া যায়? (অনুধাবন)  
●  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  ☐  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$   
Ⓑ  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  ☐  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CO}_2$
৩৫. কোনটি পেটের বদহজম সমস্যার সমাধান দেয়? (অনুধাবন)  
Ⓐ  $\text{CaCO}_3$  ●  $\text{NaHCO}_3$   
Ⓑ  $\text{CaO}$  ☐  $\text{H}_2\text{CO}_3$
৩৬. বাড়িতে বা বেকারিতে পাউরটি ফোলাতে কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ টাইপিস নামক ভাইরাস ☐ ইকোলি নামক ব্যাকটেরিয়া  
Ⓑ রাইবোজ নামক শৈবাল ● ইস্ট নামক ছত্রাক
৩৭. ইথানয়িক এসিডের জলীয় দ্রবণে খুব কম সংখ্যক হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন হয় কেন? (উচ্চতর দৰতা)  
Ⓐ এর জলীয় দ্রবণ সম্পূর্ণ বিয়োজিত হয় বলে  
Ⓑ এর জলীয় দ্রবণ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নে ভাগ হয় বলে  
Ⓒ এর জলীয় দ্রবণ প্রথম অবস্থায় থাকে বলে  
● এর জলীয় দ্রবণ আংশিক বিয়োজিত হয় বলে
৩৮. কোন সাধারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে  $\text{R-COOH}$  উৎপন্ন করা সম্ভব? (অনুধাবন)  
Ⓐ  $\text{R-O-R} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R}' - \text{COR}' + \text{R} - \text{OH}$   
●  $\text{R-OH} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{R-COOH}$   
Ⓑ  $\text{R-COOH} + \text{PCl}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{POCl}_3$   
☐  $\text{R-O-R}' + \text{ROH} \rightarrow \text{R-COOH} + \text{H}_2\text{O}$
৩৯. পরীবাগারে কিসের উপস্থিতিতে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)  
Ⓐ  $\text{HCl}$  ☐  $\text{HNO}_3$   
●  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ☐  $\text{H}_2\text{O}$
৪০. বাড়িতে বা বেকারিতে পাউরটি ফোলার কারণ কী? (উচ্চতর দৰতা)  
Ⓐ বেসিলাসের অবাত শ্বসন ☐ বেসিলাসের স্ববাত শ্বসন  
Ⓑ ইস্টের অবাত শ্বসন ● ইস্টের স্ববাত শ্বসন
৪১. ইস্ট শ্বসন ক্রিয়া পরিচালনা করার সময় কী গ্যাস উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)  
●  $\text{CO}_2$  ☐  $\text{CO}$   
Ⓑ  $\text{NH}_3$  ☐  $\text{N}_2$
৪২.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow$  কী? (প্রয়োগ)  
●  $6\text{CO}_2 (\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{l})$  + তাপশক্তি  
☐  $6\text{CO}_2 (\text{g})$  + তাপশক্তি  
Ⓑ  $6\text{H}_2\text{O} (\text{l})$  + তাপশক্তি  
☐  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{l})$  + তাপশক্তি
৪৩.  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$  কী? (প্রয়োগ)  
Ⓐ  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  ☐  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
Ⓑ  $\text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ●  $\text{H}_2\text{CO}_3$
৪৪. আচার পচে যাওয়ার জন্য কোনটি দায়ী? (অনুধাবন)  
Ⓐ ভাইরাস ● ব্যাকটেরিয়া  
Ⓑ ছত্রাক ☐ শৈবাল

৪৫. আচার সংরক্ষণে কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ খাদ্যলবণ ☐ কস্টিক সোডা  
● ভিনেগার ☐ বেকিং পাউডার
৪৬. ভিনেগার ব্যবহারের ফলে আচার পচনের হাত থেকে রবা পায় কেন? (উচ্চতর দৰতা)  
Ⓐ এর  $\text{OH}^-$  আচারে জন্মানো ব্যাকটেরিয়া মেরে ফেলে বলে  
● এর  $\text{H}^+$  আচারে জন্মানো ব্যাকটেরিয়া মেরে ফেলে বলে  
Ⓑ এর  $\text{H}^+$  আচারে জন্মানো ভাইরাস মেরে ফেলে বলে  
☐ এর  $\text{OH}^-$  আচারে জন্মানো ভাইরাস মেরে ফেলে বলে
৪৭. মাছ ও মাংসকে হালুদ-মরিচ দিয়ে রেখে দেয়াকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)  
Ⓐ মাছ-মাংস সংরক্ষণ ☐ মাছ-মাংস কাটলেট  
● মাছ-মাংস মেরিনেট ☐ মাছ-মাংস নিজীবীকরণ
৪৮. কোমল পানীয় কী? (জ্ঞান)  
Ⓐ পানিতে  $\text{CO}_2$  এর জলীয় দ্রবণ  
Ⓑ পানিতে চিনির জলীয় দ্রবণ  
● পানিতে  $\text{CO}_2$  ও চিনির জলীয় দ্রবণ  
☐ পানিতে সিরকার জলীয় দ্রবণ
৪৯. মাছ-মাংস রান্নায় ভিনেগার ব্যবহারে নরম ও সুস্বাদু হয় কেন? (উচ্চতর দৰতা)  
● এটি প্রোটিন ভেঙে ফেলে বলে  
Ⓑ এটি খাদ্যের আঁশে ঢুকে পড়ে বলে  
Ⓒ এটি খাদ্যকে সহজপাচ্য করে তোলে বলে  
☐ এটি কার্বোহাইড্রেট ভেঙে ফেলে বলে
৫০.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  যৌগটির নাম কী? (জ্ঞান)  
Ⓐ ফরমিক এসিড ● ইথানয়িক এসিড  
Ⓑ ফ্যাটি এসিড ☐ ওলিক এসিড
৫১. ইথানলকে সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট দ্বারা জারিত করা হলে কী উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)  
Ⓐ ফরমিক এসিড ☐ ল্যাকটিক এসিড  
Ⓑ কার্বনিক এসিড ● ইথানয়িক এসিড
৫২.  $\text{X} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$  এ বিক্রিয়ায়  $\text{X}$  কী? (প্রয়োগ)  
● ইথানল ☐ অ্যাসিটোন  
Ⓑ ইথানয়িক এসিড ☐ ফরমিক এসিড
৫৩. শিল্পক্ষেত্রে কী থেকে ইথানয়িক এসিড সংশ্লেষণ করা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ অ্যাসিটালডিহাইড ● অ্যাসিটিলিন  
Ⓑ ইথিন ☐ ইথেন
৫৪. আগে আমাদের দেশের লোকেরা খেজুরের রস থেকে কী তৈরি করে আচার সংরক্ষণ করত? (জ্ঞান)  
Ⓐ ইস্ট ভিনেগার ☐ ইস্ট সিরকা  
● মল্ট ভিনেগার ☐ মল্ট ইথাইন
৫৫.  $\text{HC} \equiv \text{CH}$  যৌগটির নাম কী? (জ্ঞান)  
Ⓐ ইথিন ☐ ইথেন  
Ⓑ ইথানল ● ইথাইন
৫৬. পেট্রোলিয়ামের তাপ বিয়োজনে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)  
● ইথাইন ☐ ইথেন  
Ⓑ ইথিন ☐ ইথানল
৫৭. ইথাইন গ্যাস থেকে ইথান্যাল উৎপন্ন করার সময় প্রভাবক পেরে কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ  $\text{MnO}_2$  ও  $\text{H}_2\text{O}_2$  ●  $\text{HgSO}_4$  ও লঘু  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
Ⓑ লঘু  $\text{HCl}$  ও  $\text{HgSO}_4$  ☐  $\text{HNO}_3$  ও লঘু  $\text{HCl}$
৫৮. বদহজমে বেকিং পাউডার কোন এসিড প্রশমিত করে? (জ্ঞান)  
Ⓐ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ☐  $\text{HNO}_3$   
●  $\text{HCl}$  ☐  $\text{H}_2\text{O}$
৫৯. পাউরটি ফোলার জন্য ইস্টকে কিসের গরম দ্রবণে মেশানো হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ লবণ ● চিনি

৬০. ইথান্যাল থেকে ইথানয়িক এসিড উৎপাদনের সময় কী প্রভাবক ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
৬১.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  কে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
৬২. বেকিং সোডাকে তাপ দিলে কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
৬৩. এসিড আমাদের দেহে কী প্রভাব বিস্তার করে? (উচ্চতর দৰতা)
৬৪.  $\text{NaHCO}_3$  লবণের জলীয় দ্রবণ অম্লীয় হয় কেন? (উচ্চতর দৰতা)
৬৫. পোলাও, বিরিয়ানি খাওয়ার পর কোমল পানীয় সেবনে কী উপকার হয়? (উচ্চতর দৰতা)
৬৬. তাপ দিলে বেকিং সোডা ভেঙে  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন হয়। একে কাজে লাগিয়ে কী প্রস্তুত করা হয়? (প্রয়োগ)

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৭. শিল্পক্ষেত্রে ইথাইন থেকে ইথানয়িক এসিড সংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়—(প্রয়োগ)
- i. 20%  $\text{HgSO}_4$   
ii. 20% লঘু  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
iii.  $60^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা  
নিচের কোনটি সঠিক?
৬৮. কোমল পানীয় হলো— (অনুধাবন)
- i. পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের দ্রবণ  
ii. পানিতে চিনির দ্রবণ  
iii. পরিপাক কাজে সহায়তাকারী  
নিচের কোনটি সঠিক?
৬৯. কেকের ময়দার সাথে মিশ্রিত পাউডার — (উচ্চতর দৰতা)
- i.  $\text{NaHCO}_3$   
ii. কেককে ফুলতে সাহায্য করে  
iii. বদহজম সমস্যার সমাধান দেয়  
নিচের কোনটি সঠিক?

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের সমীকরণদ্বয় লব কর এবং ৭০ ও ৭১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

- i.  $\text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}$   
ii.  $\text{A} + \text{NaCl} \rightarrow \text{B} \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$

৭০. সমীকরণের A যৌগটি কী?

৭১. সমীকরণের B যৌগটি — (উচ্চতর দৰতা)
- i. জলীয় দ্রবণে  $\text{pH}$  মান 7 এর চেয়ে কম হয়  
ii. সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট  
iii. পাকস্থলির এসিডকে প্রশমিত করতে পারে  
নিচের কোনটি সঠিক?
৭২. Y যৌগটি কী? (প্রয়োগ)
- i.  $\text{HC} \equiv \text{CH} \xrightarrow[2\% \text{ HgSO}_4, 60^\circ\text{C}]{20\% \text{ H}_2\text{SO}_4} \text{X}$   
ii.  $\text{X} \xrightarrow{\text{Mn}^{2+}, 60^\circ\text{C}} \text{Y}$
৭৩. সমীকরণের বিক্রিয়ায় X — (উচ্চতর দৰতা)
- i. যৌগে  $-\text{CHO}$  মূলক রয়েছে  
ii. যৌগটির জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী  
iii. যৌগটি ভিনেগার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?

## ১২.২ পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতায় রসায়ন ■ পৃষ্ঠা-১৯৩

### জেনে রাখ

- ১ টয়লেট সাবান, শ্যাম্পু, টুথপেস্ট, লব্ধি সাবান, ডিটারজেন্ট, কাপড় কাচা সোডা, বিরিচিং পাউডার, গরাস ক্লিনার, টয়লেট ক্লিনার ইত্যাদি পরিষ্কারক সামগ্রী।
- ২  $\text{NaHCO}_3$  কে উত্তাপে বিয়োজিত করলে সোডা অ্যাস বা কাপড় কাচা সোডা পাওয়া যায়। জলীয় দ্রবণে সোডা অ্যাসে তীব্র বার  $\text{NaOH}$  ও  $\text{H}_2\text{CO}_3$ -এ রূপান্তরিত হয়।
- ৩ টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান হলো কস্টিক সোডা ( $\text{NaOH}$ )। এর আয়নের বয়স্করক ভূমিকার জন্য টয়লেট পরিষ্কার হয়।  $\text{NaCl}$ -এর গাঢ় দ্রবণ বা ব্রাইনের তড়িৎ বিশ্লেষণ করে কস্টিক সোডা উৎপাদন করা হয়।
- ৪ প্রায় 2500 বছর পূর্বে গ্রিক এবং রোমানরা সাবান ব্যবহার করত। রোমানরা পশুর চর্বি, হাড় এবং চামড়া থেকে ক্যাম্প ফায়ারের ছাইয়ের সাথে পানিতে ফুটিয়ে সাবান তৈরি করত। মধ্যযুগে ইথ্র্যাড ও আয়ারল্যান্ডের লোকেরা লাই থেকে সাবান তৈরি করত। মিশরীয়রা গরব, মহিষ, উট এমনকি সিংহের চর্বি থেকে সাবান তৈরি করত। 1890 সালে বাণিজ্যিকভাবে সাবান উৎপাদন শুরু হয়।
- ৫ সাবান তৈরির প্রধান কাঁচামাল হলো চর্বি এবং বার। চর্বি হিসেবে ব্যবহৃত হয় উদ্ভিজ্জ তেল ও প্রাণিজ চর্বি আর বার হিসেবে ব্যবহৃত হয় কস্টিক সোডা, কস্টিক পটাশ ইত্যাদি।
- ৬ তেল ও চর্বিকে কস্টিক সোডা বা কস্টিক পটাশ সহযোগে আর্দ্রবিশ্লেষণ করে সোডিয়াম বা পটাসিয়াম সাবান তৈরি করা হয়। সাবান তৈরির এই বিক্রিয়াকে সাবানায়ন বিক্রিয়া বলা হয়।
- ৭ জার্মানিতে সর্বপ্রথম পেট্রোলিয়াম উপজাত থেকে ডিটারজেন্ট উদ্ভাবনের প্রয়াস নেওয়া হয়। ডিটারজেন্ট অণুর গঠন সাবানের অণু থেকে ভিন্ন।
- ৮ সাবান দিয়ে খর পানিতে কাপড় কাচতে সমস্যা হলেও ডিটারজেন্ট দিয়ে হয় না।
- ৯ লরাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে কস্টিক সোডা দ্রবণের মধ্য দিয়ে চালনা করলে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট উৎপন্ন হয়।
- ১০ সাবান ও ডিটারজেন্টের হাইড্রোকার্বন অংশ ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$ ) পানি বিকষী

এবং  $(-COONa)$  অংশ পানি আকর্ষী। এই আকর্ষণ-বিকর্ষণের কারণে ময়লা দূর হয়।

☛ সাবান ও ডিটারজেন্ট দিয়ে কাপড় ধোয়ার পরও দাগ না গেলে বিরচের প্রয়োজন হয়। আমাদের দেশে সবচেয়ে প্রচলিত বিরচ হলো বিরচিং পাউডার।  $40^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় চুনের পানির মধ্যে  $\text{Cl}_2$  গ্যাস চালনা করলে বিরচিং পাউডার উৎপন্ন হয়।

☛ কাচ পরিষ্কারক তরল পদার্থকে গরাস ক্লিনার বলা হয়। এই তরলের মূল উপাদান হলো অ্যামোনিয়া।

☛ হেবার প্রণালিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনের জন্য নাইট্রোজেন এবং হাইড্রোজেন গ্যাসের 1 : 3 অনুপাত মিশ্রণকে 200–250 atm চাপে  $450^\circ\text{C} - 550^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত আয়রন প্রভাবকের ওপর দিয়ে চালনা করলে অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন হয়।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৪. বেঞ্চি পাউডারকে উত্তাপে বিয়োজিত করলে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
- কাপড় কাচা সোডা ☐ টয়লেট ক্লিনার  
☐ ডিটারজেন্ট ☐ বিরচ
৭৫. কাপড় কাচা সোডার অপর নাম কী? (জ্ঞান)
- ☐ টয়লেট ক্লিনার ● সোডা অ্যাস  
☐ ইমালশান ক্লিনার ☐ পলিশ ক্লিনার
৭৬. সোডা অ্যাস কিসে দ্রবীভূত হয়? (জ্ঞান)
- ☐ এসিডে ☐ বারে  
● পানিতে ☐ লবণে
৭৭. জলীয় দ্রবণে সোডা অ্যাস কিসে রূপান্তরিত হয়? (জ্ঞান)
- ☐  $\text{NaOH}$ -এ ☐  $\text{H}_2\text{CO}_3$ -এ  
●  $\text{NaOH}$  ও  $\text{H}_2\text{CO}_3$ -এ ☐  $\text{HCl}$  ও  $\text{NaOH}$ -এ
৭৮. টয়লেট ক্লিনার বা কস্টিক সোডা টয়লেট কীভাবে পরিষ্কার করে? (অনুধাবন)
- এর আয়নের বয়কারী বৈশিষ্ট্যের কারণে  
☐ এর পানি আকর্ষী গুণ থাকার কারণে  
☐ এর পানি বিকর্ষী গুণ থাকার কারণে  
☐ এর জলীয় দ্রবণ বিয়োজিত হয় বলে
৭৯.  $\text{NaCl}$ -এর জলীয় দ্রবণে কী কী আয়ন উপস্থিত থাকে? (অনুধাবন)
- ☐  $\text{Na}^+$  ও  $\text{Cl}^-$  ☐  $\text{H}^+$  ও  $\text{OH}^-$   
☐  $\text{Na}^+$  ও  $\text{OH}^-$  ●  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ও  $\text{OH}^-$
৮০.  $\text{NaCl}$ -এর জলীয় দ্রবণে অ্যানোডে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
- ☐  $\text{Hg}$  ☐  $\text{H}_2$   
●  $\text{Cl}_2$  ☐  $\text{Na}$
৮১. কত বছর পূর্বে সর্বপ্রথম সাবান ব্যবহার শুরূব হয়েছিল? (জ্ঞান)
- ☐ 1000 ☐ 1500  
☐ 2000 ● 2500
৮২. সর্বপ্রথম কোন দেশে সাবান ব্যবহারের প্রচলন শুরূব হয়? (জ্ঞান)
- গ্রিক ☐ ইংল্যান্ড  
☐ ভারত ☐ আমেরিকা
৮৩. কত সালে বাণিজ্যিকভাবে সাবান উৎপাদন শুরূব হয়? (জ্ঞান)
- ☐ 1780 ☐ 1790  
☐ 1880 ● 1890
৮৪. তৈল বা চর্বি কী ধরনের পদার্থ? (অনুধাবন)
- ☐ অ্যালডিহাইড ☐ অ্যালকোহল  
☐ ডিটারজেন্ট ● এস্টার
৮৫. সাবান উৎপাদনের সময় উপজাত হিসেবে কী পাওয়া যায়? (জ্ঞান)
- গিরসারিন ☐ মিথানল  
☐ অ্যালকোহল ☐ এস্টার
৮৬. কোনটি স্টিয়ারিক এসিডের সংকেত? (অনুধাবন)
- ☐  $\text{C}_{15}\text{H}_{33}\text{COOH}$  ☐  $\text{C}_{15}\text{H}_{35}\text{COOH}$   
●  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  ☐  $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{COOH}$
৮৭. সাবানায়ন প্রক্রিয়ায় লবণের গুরুত্ব কী? (উচ্চতর দরজা)

- ☐ সাবান নিজেই এক প্রকার লবণ  
● সাবানকে জলীয় মাধ্যম হতে পৃথক করা  
☐ সাবানের সুগন্ধ ধরে রাখার জন্য  
☐ সাবান থেকে গিরসারিন সরানোর জন্য
৮৮. কোনটি সাবানের সংকেত? (জ্ঞান)
- ☐  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  ☐  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$   
☐  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  ●  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$
৮৯. কোনটি অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড? (অনুধাবন)
- ☐  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  ☐  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$   
●  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  ☐  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
৯০. গিরসারিনে কয়টি  $-\text{OH}$  গ্রুপ থাকে? (অনুধাবন)
- ☐ 1টি ☐ 2টি  
● 3টি ☐ 4টি
৯১. তৈল ও চর্বির বারীয় আর্দ্রবিশেষণকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ☐ ডায়াজোনিয়াম ☐ ফারমেস্টেশন  
● সাবানায়ন ☐ আর্দ্রবিশেষণ
৯২. প্রাচীনকালে আমাদের দেশের মানুষ কাপড় কাচার কাজে কী ব্যবহার করত? (জ্ঞান)
- ☐ গাছের কাণ্ড ☐ মাটি  
☐ তুষ ● ছাই
৯৩. প্রাচীনকালে রোমানরা কীভাবে সাবান তৈরি করত? (জ্ঞান)
- পশুর চর্বি ও হাড়কে ছাইয়ের সাথে পানিতে ফুটিয়ে  
☐ নদী বা খালের পলিমাটি ও সরিষার খইল থেকে  
☐ কলা, শিম বা বড়ই গাছের ছাই থেকে  
☐ পাথরের গুঁড়া আগুনে পুড়িয়ে
৯৪. কখন ইংল্যান্ড ও আয়ারল্যান্ডের লোকেরা লাই থেকে সাবান তৈরি করা শুরূব করে? (জ্ঞান)
- ☐ প্রাচীনকালে ● মধ্যযুগে  
☐ অষ্টাদশ শতকে ☐ আধুনিক যুগে
৯৫. কোন দেশ সর্বপ্রথম ডিটারজেন্ট উদ্ভাবনের প্রচেষ্টা চালায়? (জ্ঞান)
- ☐ জাপান ☐ ব্রিটেন  
● জার্মানি ☐ ইতালি
৯৬. ডিটারজেন্ট প্রধানত কত প্রকার? (জ্ঞান)
- 2 ☐ 3  
☐ 4 ☐ 5
৯৭. সাবান ও ডিটারজেন্টের মূল্য কমানোর জন্য কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- বিল্ডার ☐ বার  
☐ ছাই ☐ বিরচ
৯৮. কোনটি ডিটারজেন্টের বৈশিষ্ট্য? (উচ্চতর দরজা)
- ☐ পানিতে কম দ্রবণীয়  
☐ খর পানিতে অদ্রবণীয় গাঁদ সৃষ্টি করে  
● অম্লীয় ও বারীয় মাধ্যমে ব্যবহার করা যায়  
☐ শুধু কঠিন আকারে পাওয়া যায়
৯৯. দীর্ঘ শিকলযুক্ত অ্যালকাইল হাইড্রোজেন সালফেটের সোডিয়াম লবণ কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)
- ☐ সাবান ● ডিটারজেন্ট  
☐ তৈল ☐ চর্বি
১০০. ডিটারজেন্ট দিয়ে খর পানিতে কাপড় কাচতে সমস্যা হয় না কেন? (উচ্চতর দরজা)
- ডিটারজেন্টের  $\text{Ca}$  ও  $\text{Mg}$  লবণ পানিতে দ্রবণীয় বলে  
☐ ডিটারজেন্টের  $\text{Ca}$  ও  $\text{Mg}$  লবণ পানিতে অদ্রবণীয় বলে  
☐ ডিটারজেন্ট লম্বা কার্বন শিকলযুক্ত অণু বলে  
☐ ডিটারজেন্ট সিনথেটিক পদার্থ থেকে উৎপন্ন হয় বলে
১০১.  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{SO}_3\text{Na}$  যৌগটির নাম কী? (জ্ঞান)
- ☐ লরাল হাইড্রোজেন সালফেট  
☐ অ্যালকাইল বেনজিন

● সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট Ⓐ সোডিয়াম অ্যালকাইল সালফোনেট	
১০২. কোনটি সাবান ও ডিটারজেন্টের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে? (অনুধাবন)	Ⓐ তেল Ⓑ লবণ ● বিল্ডার Ⓒ অ্যালকোহল
১০৩. সাবান তৈরির মূল উপাদান কী? (অনুধাবন)	Ⓐ হাড় ● চর্বি ও বার Ⓑ চর্বি Ⓒ বার
১০৪. টয়লেট সাবানের উপাদান কোনটি? (জ্ঞান)	Ⓐ সিলিকেট Ⓑ কস্টিক পটাশ Ⓒ কস্টিক সোডা ● উল্লিঙ্ক তেল
১০৫. সাবান অণুর কয়টি প্রান্ত আছে? (জ্ঞান)	Ⓐ 1 ● 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4
১০৬. পানিতে কোন আয়ন উপস্থিত থাকলে সাবান ময়লা পরিষ্কার করতে পারে না? (জ্ঞান)	Ⓐ $\text{Na}^+$ ● $\text{Ca}^{2+}$ Ⓑ $\text{Cu}^{2+}$ Ⓒ $\text{K}^+$
১০৭. সাবানের কোন প্রান্ত তৈলাক্ত পদার্থ পরিষ্কার করে? (জ্ঞান)	Ⓐ পোলার প্রান্ত Ⓑ কার্বক্সিলেট প্রান্ত Ⓒ লবণ প্রান্ত ● হাইড্রোকার্বন প্রান্ত
১০৮. সোডিয়াম সিলিকেট সাবানকে কেমন করে তোলে? (অনুধাবন)	Ⓐ রঙিন Ⓑ সুগন্ধি Ⓒ নরম ● শক্ত
১০৯. ডিটারজেন্ট কী? (জ্ঞান)	Ⓐ গিরসারিন Ⓑ চর্বি ● পরিষ্কারক Ⓒ জীবাণুনাশক
১১০. সাবান তৈরিতে কস্টিক সোডার পরিবর্তে নিচের কোন যৌগটি ব্যবহার করা যায়? (জ্ঞান)	Ⓐ $\text{Mg}(\text{OH})_2$ Ⓑ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Ⓒ $\text{KOH}$ Ⓓ $\text{Fe}(\text{OH})_2$
১১১. সোডিয়াম কার্বনেটের বাণিজ্যিক নাম কী? (জ্ঞান)	● কাপড় কাচা সোডা Ⓑ খাবার সোডা Ⓒ ভিনেগার Ⓓ বেকিং পাউডার
১১২. ডিটারজেন্ট কিসের থেকে তৈরি হয়? (জ্ঞান)	Ⓐ ট্যালেরা ● সিনথেটিক পদার্থ Ⓑ তিল Ⓒ চর্বি
১১৩. বিশেষভাবে সিনথেটিক পদার্থ থেকে কী প্রস্তুত হয়? (জ্ঞান)	● ডিটারজেন্ট Ⓑ টয়লেট সাবান Ⓒ লব্ধি সাবান Ⓓ তরল সাবান
১১৪. খর পানিতে উত্তম ফেনা তৈরি করে কোনটি? (জ্ঞান)	Ⓐ লব্ধি সাবান Ⓑ টয়লেট সাবান ● ডিটারজেন্ট Ⓒ তরল সাবান
১১৫. কোনটি সাবান তৈরিতে ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)	Ⓐ টয়লেট ক্লিনার Ⓑ ডিটারজেন্ট ট্যাবলেট ● চর্বি Ⓒ সোডা
১১৬. সাবান ও ডিটারজেন্টের মধ্যে পার্থক্য কী? (জ্ঞান)	Ⓐ সাবান হলো লবণ কিন্তু ডিটারজেন্ট হলো এসিড ● ডিটারজেন্ট খর পানিতে ভালো কাজ করে কিন্তু সাবান করে না Ⓑ সাবান কঠিন আকারের হয়, ডিটারজেন্ট তরল আকারে হয় Ⓒ সাবান গরম পানিতে কাজ করে ডিটারজেন্ট ঠান্ডা পানিতে কাজ করে
১১৭. সাবান বা ডিটারজেন্ট আয়নের এক প্রান্ত ঋণাত্মক চার্জ যুক্ত থাকে এবং পানি কণ্টক আকর্ষিত হয়। আয়নের এ প্রান্তকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)	Ⓐ হাইড্রোফোবিক বা পানি বিকর্ষী Ⓑ হাইড্রোজেনেশন বা পানি শোষক

Ⓐ হাইড্রোলিপিড বা কেলাস পানি ● হাইড্রোফিলিক বা পানি আকর্ষী	
১১৮. সাবান বা ডিটারজেন্টের হাইড্রোফোবিক অংশ কিসে দ্রবীভূত হয়? (অনুধাবন)	Ⓐ ময়লায় ● তেল বা গ্রিজে Ⓑ পানিতে Ⓒ ময়লা বা পানিতে
১১৯. কোনটি উদ্ভিদজাত তেল থেকে তৈরি সাবানের বৈশিষ্ট্য? (অনুধাবন)	● বায়োডিগ্রেডেবল Ⓑ ননবায়োডিগ্রেডেবল Ⓒ ননডিগ্রেডেবল Ⓓ ব্যবহার করা যায় না
১২০. $40^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় কীসের মধ্যে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে বিরচিং পাউডার উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)	Ⓐ চুন ● চুনের পানি Ⓑ চুনাপাথর Ⓒ সোডা লাইম
১২১. $40^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় কলিচুনে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে কী উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)	Ⓐ $\text{CaO}$ Ⓑ $\text{CaCl}_2$ Ⓒ $\text{CaCO}_3$ ● $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$
১২২. কাচ পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)	Ⓐ সাবান Ⓑ কস্টিক সোডা Ⓒ সোডা অ্যাস ● অ্যামোনিয়া
১২৩. গরাস ক্লিনারের মূল উপাদান কোনটি? (অনুধাবন)	Ⓐ $\text{CH}_4$ ● $\text{NH}_3$ Ⓑ $\text{CaCl}_2$ Ⓒ $\text{CO}_2$
১২৪. বিরচিং পাউডারের সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)	● $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ Ⓑ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Ⓒ $\text{CaO}$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Ⓓ $\text{Ca}(\text{OCH}_2)_2 \text{Cl}_2$
১২৫. কাপড়ের দাগ তুলতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)	Ⓐ অ্যামোনিয়া Ⓑ কস্টিক সোডা ● বিরচিং পাউডার Ⓒ সোডিয়াম
১২৬. জলীয় দ্রবণে কার্বনিক এসিড খুব অল্প পরিমাণে বিয়োজিত হয় কেন? (অনুধাবন)	Ⓐ কার্বন যৌগ বলে ● মৃদু এসিড বলে Ⓑ আয়নে বিয়োজিত হয় বলে Ⓒ টক ফলে আছে বলে
১২৭. মিথেন গ্যাস থেকে $\text{H}_2$ গ্যাস পেতে হলে কত তাপমাত্রার প্রয়োজন? (জ্ঞান)	Ⓐ $650^\circ\text{C}$ Ⓑ $700^\circ\text{C}$ ● $750^\circ\text{C}$ Ⓒ $900^\circ\text{C}$
১২৮. কত বায়ুমণ্ডলীয় চাপে মিথেন থেকে হাইড্রোজেন উৎপন্ন করা হয়? (জ্ঞান)	Ⓐ 10 atm Ⓑ 20 atm ● 30 atm Ⓒ 40 atm
১২৯. অ্যামোনিয়ার শিল্প উৎপাদনে কী পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)	● 92 kJ Ⓑ 192 kJ Ⓒ - 156 kJ Ⓓ 286 kJ
১৩০. হেবার প্রণালিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনে কত অ্যাটমোসফিয়ার চাপ প্রয়োগ করা হয়? (জ্ঞান)	Ⓐ 50 - 100 atm ● 200 - 250 atm Ⓑ 500 atm Ⓒ 1000 atm

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৩১. সাবান তৈরিতে প্রয়োজন— (প্রয়োগ)	$\text{CH}_2 - \text{OCO} - \text{R}$   i. $\text{CH} - \text{OCO} - \text{R}$   $\text{CH}_2 - \text{OCO} - \text{R}$ ii. $\text{NaOH}$
---------------------------------------	---







- ☛ ফরমালিন হলো ফর্মালডিহাইডের 40% জলীয় দ্রবণ। ফরমালডিহাইড প্রোটিন বা DNA-এর নাইট্রোজেনের সাথে  $H_2C-NH-$  লিথকেজ সৃষ্টি করে টিস্যুকে ফিক্স করে বা সংরক্ষণ করে।
- ☛ সোডিয়াম বেনজোয়েট, বেনজয়িক এসিড, পটাসিয়াম সরবেট, সোডিয়াম সরবেট, ক্যালসিয়াম সরবেট এগুলো হলো কয়েকটি অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভস।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪১. কোনটি সিমেন্ট শিল্পের প্রধান কাঁচামাল? (অনুধাবন)
- চূনাপাথর ☐ চুন  
☐ অ্যামোনিয়া ☐ নাইট্রোজেন
১৪২. আমাদের দেশে চূনাপাথর কোথায় পাওয়া গেছে? (অনুধাবন)
- ☐ চট্টগ্রাম জেলা ও কুতুবদিয়া দ্বীপে  
● সুনামগঞ্জ জেলা ও সেন্টমার্টিন দ্বীপে  
☐ সিলেট ও ব্রাহ্মণবাড়িয়া জেলায়  
☐ জয়পুরহাট ও নেত্রকোনা জেলায়
১৪৩. চূনাপাথরের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় এসিডের হাইড্রোজেন আয়ন প্রশমিত হয় হয়ে যে গ্যাস উৎপন্ন হয় সেটি কী? (প্রয়োগ)
- ☐ অক্সিজেন ☐ কার্বন মনোক্সাইড  
● কার্বন ডাইঅক্সাইড ☐ ক্লোরিন
১৪৪. রং বা পেইন্ট শিল্পে ফিলার হিসেবে কী ব্যবহার হয়? (জ্ঞান)
- চূনাপাথর ☐ কুইক লাইম  
☐ সেরকড লাইম ☐ ইউরিয়া
১৪৫. মাটি বা পানির  $p^H$  মান বৃদ্ধির জন্য কী ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
- ☐ ইউরিয়া ☐ অ্যামোনিয়া  
☐ সালফার ● চূনাপাথর
১৪৬. উদ্ভিদ চূনাপাথর থেকে কী আয়ন পরিশোধন করে? (জ্ঞান)
- ☐  $O^{2-}$  ●  $Ca^{2+}$  ☐  $H^+$  ☐  $OH^-$
১৪৭. পানির  $p^H$  মান কমে গেলে পানি কেমন হয়? (অনুধাবন)
- ☐ বারীয় ● অম্লীয়  
☐ উভধর্মী ☐ নিরপেক্ষ
১৪৮. দুগ্ধবতী গাভীর ক্যালসিয়ামের ঘাটতি পূরণের জন্য খাদ্যের সাথে কী খাওয়ানো হয়? (জ্ঞান)
- ক্যালসিয়াম কার্বনেট ☐ ক্যালসিয়াম অক্সাইড  
☐ অ্যামোনিয়াম সালফেট ☐ বিরচিং পাউডার
১৪৯. আমরা যে দুধ পান করি তার প্রধান উপাদান কী? (জ্ঞান)
- ☐ ফসফরাস ● ক্যালসিয়াম  
☐ সোডিয়াম ☐ আয়রন
১৫০. চূনাপাথরকে উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
- ☐ সেরকড লাইম ☐ মিক্স অব পটাশ  
● কুইক লাইম ☐ কাপড় কাচার সোডা
১৫১.  $Ca(OH)_2$  কে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- ☐ কুইক লাইম ☐ মিক্স অব ম্যাগনেসিয়া  
☐ মিক্স অব পটাশ ● সেরকড লাইম
১৫২. মাটি বা পানি বারীয় করতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- চুন ☐ এসিড  
☐ ইউরিয়া ☐ সোডিয়াম
১৫৩. বাংলাদেশ কেমিক্যাল ইন্ডাস্ট্রিজ কর্পোরেশনের নিম্নলিখিত কতটি সার কারখানা আছে? (জ্ঞান)
- ☐ ৩টি ☐ ৪টি  
☐ ৫টি ● ৬টি
১৫৪.  $(NH_2)_2C = O + H_2O \xrightarrow{?} 2NH_3 + CO_2$ ; প্রশ্নবোধক চিহ্নিত স্থানে কী বসবে? (প্রয়োগ)

- ☐ ইউরিয়া ☐ পরাটিনাম  
● ইউরিয়েজ ☐ নিকেল চূর্ণ
১৫৫. পলিমারের শিল্পোৎপাদনে কোনটি ব্যবহার হয়? (অনুধাবন)
- ☐ সেরকড লাইম ☐ কুইক লাইম  
☐ চূনাপাথর ● ইউরিয়া
১৫৬. বাংলাদেশে বছরে কী পরিমাণ ইউরিয়া সার উৎপাদিত হয়? (অনুধাবন)
- ☐ ১৫ লাখ ৫০ হাজার মেট্রিক টন  
● ২৩ লাখ ২১ হাজার মেট্রিক টন  
☐ ২৯ লাখ ৪০ হাজার মেট্রিক টন  
☐ ১২ লাখ ৪১ হাজার মেট্রিক টন
১৫৭. ইউরিয়া সারে কত ভাগ নাইট্রোজেন থাকে? (জ্ঞান)
- ☐ ৩৬% ☐ ৪০%  
☐ ৪৪% ● ৪৬%
১৫৮. ইউরিয়াকে বিয়োজিত করে কোন এনজাইম? (জ্ঞান)
- ☐ ইউরাজ ● ইউরিয়েজ  
☐ জাইমেজ ☐ মল্টোজ
১৫৯. কী থেকে ইউরিয়া উৎপাদন করা হয়? (জ্ঞান)
- ☐ নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন থেকে  
● কার্বন ডাইঅক্সাইড ও অ্যামোনিয়া থেকে  
☐ নাইট্রোজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও অ্যামোনিয়া থেকে  
☐ কার্বন মনোক্সাইড ও অ্যামোনিয়াম থেকে
১৬০. তরল  $CO_2$  ও  $NH_3$ -এর মিশ্রণকে উচ্চচাপে এবং  $130-150^\circ C$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে কোন সার উৎপাদন করা হয়? (প্রয়োগ)
- ☐ ফসফেট ☐ ক্যালসিয়াম  
● ইউরিয়া ☐ অ্যামোনিয়া
১৬১. মাটিতে দ্রবীভূত অবস্থায় ইউরিয়া ইউরিয়েজ এনজাইমের প্রভাবে ধীরে ধীরে বিয়োজিত হয়ে কিসে পরিণত হয়? (প্রয়োগ)
- ☐  $NH_4$  ও  $CO_2$ -এ ☐  $N_2$  ও  $H_2$ -এ  
☐  $CO_2$  ও  $H_2O$ -এ ●  $NH_3$  ও  $CO_2$ -এ
১৬২. উদ্ভিদ ইউরিয়া সার থেকে কী আয়ন পরিশোধন করে? (জ্ঞান)
- $NH_4^+$  ☐  $OH^-$  ☐  $H^+$  ☐  $O^{2-}$
১৬৩. অ্যামোনিয়া পানিতে দ্রবীভূত হয়ে কিসে পরিণত হয়? (অনুধাবন)
- $NH_4OH$ -এ ☐  $NH_3$ -তে  
☐  $H_2O$ -তে ☐  $N_2$  ও  $CO_2$ -তে
১৬৪. ইউরিয়ার ব্যবহারের সাথে নিচের কোনটি অম্ল প্রকাশ করে? (উচ্চতর দরজা)
- ☐ মোল্যামাইন উৎপাদন ☐ ফরমিক তৈরি  
● ফল সংরক্ষণ ☐ সার উৎপাদন
১৬৫. মাটির বারকত্ব বেড়ে গেলে কোনটি প্রয়োগ করে নিয়ন্ত্রণ করা হয়? (অনুধাবন)
- ☐ ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড ☐ সেরকড লাইম  
☐ ক্যালসিয়াম কার্বনেট ● অ্যামোনিয়াম সালফেট
১৬৬. উদ্ভিদ অ্যামোনিয়াম সালফেট থেকে কীসের জোগান পায়? (প্রয়োগ)
- ☐ অক্সিজেন ☐ কার্বন  
● নাইট্রোজেন ও সালফার ☐ ফসফরাস ও সালফার
১৬৭.  $2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow \square$ । এখানে শূন্যস্থানে কী বসবে? (প্রয়োগ)
- $(NH_4)_2SO_4$  ☐  $NH_4OH$   
☐  $(NH_2)_2C = O$  ☐  $H_2N_2O_4$
১৬৮. জলীয় দ্রবণে অ্যামোনিয়াম সালফেট কী ধর্ম প্রদর্শন করে? (জ্ঞান)
- ☐ বারকীয় ● এসিডিক  
☐ নিরপেক্ষ ☐ নিষ্ক্রিয়
১৬৯. ফল পাকাতে কোন উদ্ভিদ হরমোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ইথোফেন ☐ সাইটোকালিনিন  
☐ অক্সিন ☐ জিবেবেরলিন
১৭০. ক্যালসিয়াম কার্বাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে কোন গ্যাসটি উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)

১৭১. ২০১০ সালে যুক্তরাষ্ট্রের FDCA ফল পাকাতে কোনটির ব্যবহার নিষিদ্ধ করেছে?	<p>Ⓐ মিথেন Ⓑ অ্যালকিন Ⓒ ইথিলিন Ⓓ এসিটিলিন</p>	১৮৮. কোনটি ফলের রস ও শাস সঞ্চারের জন্য খুব উপযোগী?	<p>Ⓐ ইথিলিন Ⓑ ক্যালসিয়াম সারবেট Ⓒ সোডিয়াম বেনজোয়েট Ⓓ প্রোপায়নিক এসিড</p>
১৭২. ক্যালসিয়াম কার্বাইডে কোন বিষাক্ত মৌলদ্বয় থাকে?	<p>Ⓐ ক্যালসিয়াম সালফাইড Ⓑ অ্যাসিটিলিন Ⓒ N ও P Ⓓ S ও N</p>	১৮৯. খাদ্যে রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহারের ফলে কী হয়?	<p>Ⓐ শিশুরা ভারী দেহধারী হয় Ⓑ শিশুরা শুকিয়ে যায় Ⓒ দাঁত অকার্যকর হয় Ⓓ লিভার ও কিডনি অকার্যকর হয়</p>
১৭৩. ইথোফেন বিয়োজিত হয়ে কী উৎপন্ন করে?	<p>Ⓐ As ও P Ⓑ As ও N Ⓒ CH<sub>4</sub> Ⓓ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub></p>	১৯০. কোন রাসায়নিক পদার্থ খাদ্যে ভেজাল হিসেবে মেশানো হয়?	<p>Ⓐ ফরমালিন Ⓑ ক্যালসিয়াম Ⓒ আয়োডিন Ⓓ কার্বোহাইড্রেট</p>
১৭৪. কোনটির ৪০% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে?	<p>Ⓐ CH<sub>3</sub>COOH Ⓑ HCHO Ⓒ CH<sub>3</sub>CHO Ⓓ CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH</p>	১৯১. ফল পাকাতে ইথিলিনের পরিবর্তে কী ব্যবহার করে বতিকর প্রভাব এড়ানো যায়?	<p>Ⓐ বিউটেন Ⓑ ইথিলিন Ⓒ ইথেন Ⓓ বিথাইলিন</p>
১৭৫. প্যাথলজিক্যাল টিস্যু সঞ্চারে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?	<p>Ⓐ CH<sub>3</sub>CHO Ⓑ HCHO Ⓒ CH<sub>3</sub>COOH Ⓓ CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>OH</p>	১৯২. ফুড প্রিজারভেটিভ হিসেবে সোডিয়াম বেনজোয়েট এর গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত?	<p>Ⓐ ০.০১% Ⓑ ০.১% Ⓒ ০.০২% Ⓓ ০.২%</p>
১৭৬. সোডিয়াম বেনজোয়েট জলীয় দ্রবণে কোনটি উৎপন্ন করে?	<p>Ⓐ বেনজয়িক এসিড Ⓑ বেনজলডিহাইড Ⓒ বেনজিন ডায়াজেনিয়াম ক্লোরাইড Ⓓ বেনজল</p>	১৯৩. আম ও টমেটো পাকাতে কোন বতিকর রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার হচ্ছে?	<p>Ⓐ ইথিলিন Ⓑ ক্যালসিয়াম কার্বাইড Ⓒ বেনজোয়েট Ⓓ কালটার</p>
১৭৭. আচার প্রক্রিয়াজাতকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?	<p>Ⓐ বেনজলডিহাইড Ⓑ বেনজয়িক এসিড Ⓒ সোডিয়াম বেনজোয়েট Ⓓ ক্যালসিয়াম কার্বাইড</p>	১৯৪. খাদ্যসামগ্রীকে পচনের হাত থেকে রক্ষা করতে কী ব্যবহার করা হয়?	<p>Ⓐ প্রিজারভেটিভস Ⓑ রাসায়নিক দ্রব্য Ⓒ কার্বনজাত পদার্থ Ⓓ এসিড ও বার</p>
১৭৮. পাকা জলপাইয়ে কোনটি বিদ্যমান?	<p>Ⓐ সোডিয়াম বেনজোয়েট Ⓑ ম্যাগনেসিয়াম বেনজোয়েট Ⓒ সরবেট Ⓓ বেনজলডিহাইড</p>	১৯৫. ফরমালিন কীভাবে একটি বস্তুকে দীর্ঘসময় সঞ্চার করে?	<p>Ⓐ প্রোটিনের নাইট্রোজেনকে পচনের হাত থেকে রক্ষা করে Ⓑ প্রোটিনের নাইট্রোজেনের সাথে H<sub>2</sub>C-NH- লিথকেজ সৃষ্টি করে Ⓒ প্রোটিনের অ্যামাইনো এসিডকে দীর্ঘসময় সঞ্চার করে Ⓓ প্রোটিনের N<sub>2</sub> ও H<sub>2</sub> অণুকে ভাঙতে না দিয়ে</p>
১৭৯. বেনজয়িক এসিডের সংকেত কোনটি?	<p>Ⓐ R-COOH Ⓑ  Ⓒ  Ⓓ R-COONa</p>	১৯৬. কোন রাসায়নিক দ্রব্য ক্যালার উৎপাদক হিসেবে বৈজ্ঞানিকভাবে প্রমাণিত?	<p>Ⓐ ইথিলিন Ⓑ ফরমালডিহাইড Ⓒ বেনজয়িক এসিড Ⓓ সোডিয়াম বেনজোয়েট</p>
১৮০. কোন গ্যাসের কারণে গাছের ফল পাকে?	<p>Ⓐ কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস Ⓑ ইথিলিন গ্যাস Ⓒ মিথেন গ্যাস Ⓓ ক্যালসিয়াম কার্বাইড গ্যাস</p>	১৯৭. অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভসের সাথে অম্ল প্রকাশ করে কোনটি?	<p>Ⓐ সোডিয়াম বেনজোয়েট Ⓑ বেনজয়িক এসিড Ⓒ ফরমালডিহাইড Ⓓ পটাসিয়াম সারবেট</p>
১৮১. উদ্ভিদের কাণ্ডের মুকুলে কী আছে, যার কারণে ফল পাকে?	<p>Ⓐ ফেনল Ⓑ ইথানল Ⓒ ইনডোল এসিটিক এসিড Ⓓ ইথানয়িক এসিড</p>	১৯৮. ইস্ট, মোল্ডস্ এবং কতিপয় ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধে কোন প্রিজারভেটিভস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে?	<p>Ⓐ ফরমালিন Ⓑ ক্যালসিয়াম কার্বাইড Ⓒ ইথোফেন Ⓓ সোডিয়াম বেনজোয়েট</p>
১৮২. ফল পাকানোর জন্য গুদাম ঘরের বাতাসে শতকরা কত ভাগ ইথিলিন গ্যাস যথেষ্ট?	<p>Ⓐ ০.০১% Ⓑ ০.১% Ⓒ ০.০২% Ⓓ ০.২%</p>	১৯৯. pH মান ৪.৫-এর নিচে অত্যন্ত কার্যকর কোনটি?	<p>Ⓐ সোডিয়াম বেনজোয়েট Ⓑ পটাসিয়াম সারবেট Ⓒ সোডিয়াম সারবেট Ⓓ ক্যালসিয়াম সারবেট</p>
১৮৩. ফরমালিনে শতকরা কতভাগ ফরমালডিহাইড থাকে?	<p>Ⓐ ৬% Ⓑ ১০% Ⓒ ২০% Ⓓ ৪০%</p>	২০০. খাদ্যে সরবিক এসিড প্রিজারভেটিভসের অনুমোদিত গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত?	<p>Ⓐ ০.৫% Ⓑ ১.০% Ⓒ ০.১% Ⓓ ০.৭৫</p>
১৮৪. ফুড প্রিজারভেটিভস সোডিয়াম বেনজোয়েটের গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত?	<p>Ⓐ ০.০০১% Ⓑ ০.০১% Ⓒ ০.০১% Ⓓ ০.০২%</p>	২০১. pH মান ৬.৫-এর নিচে অত্যন্ত কার্যকর প্রিজারভেটিভ কোনটি?	<p>Ⓐ সোডিয়াম বেনজোয়েট Ⓑ সরবিক এসিড Ⓒ প্যারা মিথোক্সিবেনজয়িক এসিড Ⓓ প্যারা মিথাইল বেনজয়িক এসিড</p>
১৮৫. সোডিয়াম বেনজোয়েট কোনটিতে পাওয়া যায়?	<p>Ⓐ পেয়ারা Ⓑ লেবু Ⓒ তেঁতুল Ⓓ আপেল</p>		
১৮৬. কোনটি অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভস?	<p>Ⓐ ক্যালসিয়াম কার্বাইড Ⓑ ক্যালসিয়াম কার্বনেট Ⓒ ক্যালসিয়াম সারবেট Ⓓ ক্যালসিয়াম অক্সাইড</p>		
১৮৭. ফল পাকাতে অসাধু ব্যবসায়ীরা স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক বতিকর কোন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করছে?			



২১৫. কোন ভারী ধাতু প্রাণী ও উদ্ভিদের খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশ করে বতিসাধন করে? (অনুধাবন)
- Ⓐ Na Ⓒ Cd  
Ⓑ Ca Ⓓ Zn
২১৬. কোন শিল্পের বর্জ্য জলাশয়ের পানিকে বিষাক্ত করে তোলে? (অনুধাবন)
- Ⓐ কুটির শিল্প Ⓑ ইমারত শিল্প  
Ⓒ ট্যানারি শিল্প Ⓓ প্রকাশনা শিল্প
২১৭. সাবান ও ডিটারজেন্ট কারখানায় বর্জ্যের সাথে কী নির্গমন হয় যাতে পানির  $p^H$  মান বেড়ে যায়? (প্রয়োগ)
- Ⓐ  $Na_2O$  Ⓑ  $CO_2$   
Ⓒ CO Ⓓ NaOH
২১৮. কোনটি ভারী ধাতু? (অনুধাবন)
- Ⓐ Pb Ⓑ Ca  
Ⓒ Na Ⓓ Mg
২১৯. কোনটি শিল্প বর্জ্যের দ্বারা দূষণের জন্য বন্ধ জলাশয়ে থাকে? (জ্ঞান)
- Ⓐ Ca Ⓑ Hg  
Ⓒ Na Ⓓ Mg
২২০. কোন ভারী ধাতু উদ্ভিজ্জ প্রোটিন গ্রহণের মাধ্যমে মানবদেহে প্রবেশ করে? (অনুধাবন)
- Ⓐ Cd Ⓑ Mg  
Ⓒ Ca Ⓓ Na
২২১. প্রোটিনের কার্যক্রম সম্পাদনে বিঘ্ন সৃষ্টি করে নিচের কোন ভারী ধাতু? (অনুধাবন)
- Ⓐ Ca Ⓑ Mg  
Ⓒ Hg Ⓓ Na
২২২. মানব শরীরে ভারী ধাতুর প্রভাবে কী হতে পারে? (প্রয়োগ)
- Ⓐ অবসাদগ্রস্ততা Ⓑ চোখের প্রদাহ  
Ⓒ চর্মরোগ Ⓓ কিডনি ও লিভারের বতি

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২৩. শিল্প বর্জ্য থেকে নির্গত ভারী ধাতুসমূহ— (প্রয়োগ)
- i. প্রাণীজ ও উদ্ভিজ্জ প্রোটিন গ্রহণের দ্বারা মানবদেহের খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশ করে  
ii. প্রোটিনের কার্যক্রম সম্পাদনে বিঘ্ন সৃষ্টি করে

iii. মানসিক প্রতিবন্ধিতা সৃষ্টি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

২২৪. ভারী ধাতুর আয়ন —

(উচ্চতর দৰতা)

- i. তৃণগুল্ম গ্রহণের দ্বারা গৃহপালিত প্রাণীর দেহে জমা হয়  
ii. মানব খাদ্য শৃঙ্খলে প্রবেশ করে বতিসাধন করে  
iii. অল্প ঘনমাত্রার দ্রবণ হতে পৃথক করা সম্ভব

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

২২৫. বাংলাদেশের ট্যানারির বর্জ্য থেকে নির্গত ভারী ধাতু দ্বারা—

(প্রয়োগ)

- i. মানুষের স্নায়ুতন্ত্রের বতি হয়  
ii. পরিবেশ দূষিত হয়  
iii. উদ্ভিদের উপর বিরূপ প্রভাব পড়ে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ২২৬ ও ২২৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A	কারখানার বর্জ্যের সাথে NaOH নির্গত হয়
B	লিভারের বতি করে

২২৬. A কী ধরনের শিল্প কারখানা থেকে নির্গত হয়?

(প্রয়োগ)

- Ⓐ সাবান ও ডিটারজেন্ট Ⓑ সার কারখানা  
Ⓒ পেইন্ট কারখানা Ⓓ ট্যানারি শিল্প

২২৭. উদ্দীপকে B—

(প্রয়োগ)

- i. ভারী ধাতু  
ii. শাক ও সবজিতে জমা হয়  
iii. ফুড প্রিজারভেটিভস

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii



## বিভিন্ন স্কুলের নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



২২৮. নিচের কোন লবণ আমাদের শরীরের ইলেকট্রোলাইটের চাহিদা পূরণ করে? [ভিকারবননিসা নুন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
- Ⓐ Na-লবণ Ⓑ K-লবণ  
Ⓒ Ca-লবণ Ⓓ Mg-লবণ
২২৯. সোডা অ্যাস কোনটির বাণিজ্যিক নাম? [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
- Ⓐ  $Na_2CO_3$  Ⓑ NaCHO<sub>3</sub>  
Ⓒ  $K_2O$  Ⓓ KOH
২৩০. কোনটি এসিড? [কিন্দুবাসিনী সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, টাঙ্গাইল]
- Ⓐ সাবান Ⓑ চুনের পানি  
Ⓒ ভিনেগার Ⓓ তুঁতে
২৩১. ক্যালসিয়াম কার্বাইডের সাথে পানির বিক্রিয়ায় কোনটি ফল পাকাতে সাহায্য করে? [হলিক্রস উচ্চ বালিকা বিদ্যালয়, ঢাকা]
- Ⓐ  $C_2H_2$  Ⓑ CaC<sub>2</sub>  
Ⓒ Ca(OH)<sub>2</sub> Ⓓ  $C_2H_4$
২৩২. নিশাদলের সাথে কুইক লাইমের বিক্রিয়ায় তাপ দিলে কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়? [ময়মনসিংহ জিলা স্কুল]
- Ⓐ CO<sub>2</sub> Ⓑ NH<sub>3</sub>  
Ⓒ HCl Ⓓ CO
২৩৩. কোন গ্যাসের কারণে কেক বা পিঠা ফুলে উঠে? [বগুড়া ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]
- Ⓐ CO<sub>2</sub> Ⓑ O<sub>2</sub>  
Ⓒ CO Ⓓ N<sub>2</sub>
২৩৪. নিচের কোনটি বিরঞ্জক হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [গভ. ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]
- Ⓐ Ca(OCl)Cl Ⓑ CaCO<sub>3</sub>

- Ⓐ CO<sub>2</sub> Ⓑ NaHCO<sub>3</sub>
২৩৫. সিরকায় নিচের কোন এসিডটি উপস্থিতি থাকে? [গভ. ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]
- Ⓐ অ্যাসিটিক এসিড Ⓑ সাইট্রিক এসিড  
Ⓒ টারটারিক এসিড Ⓓ এসকরবিক এসিড
২৩৬. কাপড় কাচা সোডার রাসায়নিক নাম কী? [গভ. ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]
- Ⓐ NaHCO<sub>3</sub> Ⓑ NaNO<sub>3</sub>  
Ⓒ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Ⓓ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
২৩৭.  $X \xrightarrow[2\% \text{ HgSO}_4, 60^\circ\text{C}]{20\% \text{ H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$  'X' নিচের কোনটি? [গভ. ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]
- Ⓐ C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> Ⓑ C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>  
Ⓒ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> Ⓓ C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
২৩৮. নিচের কোনটি উদ্ভিদের জন্য অপরিহার্য? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]
- Ⓐ NO<sub>2</sub> Ⓑ CO<sub>2</sub>  
Ⓒ H<sub>2</sub> Ⓓ N<sub>2</sub>
২৩৯. বিরচিং পাউডার কোন প্রক্রিয়ায় বিরঞ্জন ক্রিয়া করে? [মোহাম্মদপুর প্রিপারেটরি উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]
- Ⓐ জারণ Ⓑ বিজারণ  
Ⓒ সংযোজন Ⓓ প্রতিস্থাপন
২৪০. স্ববাত শ্বসনে এক অণু গ্লুকোজ থেকে কয় অণু কার্বন ডাইঅক্সাইড নির্গত হয়? [বনানী বিদ্যালয়কেন্দ্র, ঢাকা]
- Ⓐ ৩ অণু Ⓑ ৬ অণু  
Ⓒ ৪ অণু Ⓓ ১২ অণু
২৪১. বদ হজমে NaHCO<sub>3</sub> কোন এসিড প্রশমিত করে?

- [বিসিআইসি কলেজ, মিরপুর ঢাকা]
২৪২.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  থেকে উদ্ভিদ কোন আয়ন পরিশোধন করে?  
 ● HCl  
 [গভঃ ল্যাবরেটরী স্কুল, ময়মনসিংহ]
২৪৩. কোনটি জারণ ক্রিয়ায় দাগ দূর করে?  
 ●  $\text{NH}_4^+$   
 [আই.ই.টি উচ্চ বিদ্যালয়, নারায়ণগঞ্জ]
২৪৪. কোন গ্যাস ময়দাকে ফুলিয়ে দেয়?  
 ●  $\text{NH}_3$   
 [কিশোরগঞ্জ সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়]
২৪৫. ফরমালিনে শতকরা কত ভাগ ফরমালডিহাইড থাকে?  
 [কে কে গভঃ ইনস্টিটিউশন, মুল্লিগঞ্জ]
২৪৬. ক্যাপ্সার উৎপাদক হিসেবে বৈজ্ঞানিক ভাবে প্রমাণিত কোনটি?  
 [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল]
২৪৭. কোনটি অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভস?  
 [কে কে গভঃ ইনস্টিটিউশন, মুল্লিগঞ্জ]
২৪৮. গেরসিয়াল অ্যাসিটিক এসিডের সংকেত কী?  
 [রাজশাহী সরকারি বালিকা বিদ্যালয়]
২৪৯. পরীবাগারে কোনটি থেকে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন হয়?  
 [নড়াইল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
২৫০. কস্টিক সোডা উৎপাদনে আনেডে কোন বিক্রিয়াটি ঘটে?  
 [নড়াইল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
২৫১. কোনটি প্রিজারভেটিভস নয়?  
 [আশুগঞ্জ সার কারখানা কলেজ, ব্রাহ্মণবাড়িয়া]
২৫২. কোনটি উদ্ভিদের প্রোটিনের মাধ্যমে মানবদেহে প্রবেশ করে।  
 [চট্টগ্রাম কলেজিয়েট স্কুল]
২৫৩. ম্যাঙ্গানিজ, ক্রোমিয়াম, ক্যাডমিয়াম ইত্যাদি কী?  
 [উদ্বোধন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঝালকাঠী]
২৫৪. বিরচিং পাউডার হতে কোন এসিড উৎপন্ন হয়?  
 [উদ্বোধন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঝালকাঠী]
২৫৫. খাবার লবণের সাথে আর কী থাকে?  
 [গভঃ ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, খুলনা]
২৫৬. বেকিং পাউডারে কোনটি উপস্থিত থাকে?  
 [চুয়াডাঙ্গা সরকারি বালিকা বিদ্যালয়]
২৫৭.  $\text{CaCO}_3$  কে কত তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলে  $\text{CaO}$  ও  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন হয়?  
 [সাতবীরা পুলিশ লাইন মাধ্যমিক বিদ্যালয়]
২৫৮.  $\text{CH}_3 - \text{CHO} \xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{COOH}$  বিক্রিয়াটিতে ‘?’ চিহ্নিত স্থানে কোনটি বসবে?  
 [ভোলা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

২৫৯.  $\text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow ?$   
 [সাতবীরা পুলিশ লাইন মাধ্যমিক বিদ্যালয়]
২৬০. ভিনেগার বা সিরকা কোনটি?  
 [সাতবীরা পুলিশ লাইন মাধ্যমিক বিদ্যালয়]
২৬১.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{A} + \text{H}_2\text{O}$  বিক্রিয়াতে A চিহ্নিত স্থানে কোনটি হবে?  
 [সাতবীরা পুলিশ লাইন মাধ্যমিক বিদ্যালয়]
২৬২. রসায়ন এবং ফলিত রসায়নের আন্তর্জাতিক সংস্থার নাম কী?  
 [ধানমন্ডি গভঃ বয়েজ স্কুল, ঢাকা]
২৬৩. টায়েরে ক্লিনারের মূল উপাদান কোনটি?  
 [রংপুর জিলা স্কুল]
২৬৪. লাই কী?  
 [ভি.জে. সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চুয়াডাঙ্গা]
২৬৫. সাবান কিসের শিকলযুক্ত অণু?  
 [ভি.জে. সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চুয়াডাঙ্গা]
২৬৬. কোনটি ডিটারজেন্ট?  
 [সাতবীরা পুলিশ লাইন মাধ্যমিক বিদ্যালয়]
২৬৭. ময়লা পরিষ্কার করার সময় সাবান ও ডিটারজেন্ট আয়নের কোন অংশ তৈলাক্ত ময়লা গিজে দ্রবীভূত হয়?  
 [রংপুর জিলা স্কুল]
২৬৮. লরাইল অর্থ কী?  
 [রংপুর জিলা স্কুল]
২৬৯.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{?} \text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} (?)$  চিহ্নটিতে তাপমাত্রা কত?  
 [সাতবীরা পুলিশ লাইন মাধ্যমিক বিদ্যালয়]
২৭০.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[200 \text{ atm}]{\text{Fe}} 2\text{NH}_3 + 92 \text{ kJ}$  বিক্রিয়াটি কত তাপমাত্রায় ঘটে?  
 [ধানমন্ডি গভঃ বয়েজ স্কুল]
২৭১. কুইক লাইমের সংকেত কোনটি?  
 [খুলনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
২৭২. ইউরিয়ার সংকেত কোনটি?  
 [বাগেরহাট সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]
২৭৩.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  -এর জলীয় দ্রবণ কোন ধরনের?  
 [গভঃ ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, খুলনা]
২৭৪. ফল পাকানোর জন্য কোনটি প্রয়োজন?  
 [গভঃ ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, খুলনা]
২৭৫. বাংলাদেশে ফল পাকাতে কী ব্যবহৃত হয়?  
 [খুলনা জিলা স্কুল]

২৭৬. বর্জ্য পানিতে কী থাকে? [গভ. ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, খুলনা]
২৭৭. শিল্প এলাকায় জলাশয়ের পানিতে pH এর মান কত হলে মাছ চাষের অযোগ্য ঘোষণা করা হয়? [খুলনা মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]
২৭৮. অ্যামোনিয়াম সালফেট— [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
- সাদা অদানাদার পদার্থ
  - মাটির pH কমায়
  - উদ্ভিদের নাইট্রোজেন সরবরাহ করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৭৯. ভিনেগার— [মতিঝিল সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
- ইথানয়িক এসিডের 6–10% জলীয় দ্রবণ
  - ফরমালডিহাইডের 40% জলীয় দ্রবণ
  - সস ও আচার সংরবণে ব্যবহৃত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮০. ইথাইন থেকে ইথান্যাল প্রস্তুতিতে প্রয়োজন— [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এ্যান্ড কলেজ, বগুড়া]
- 2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - 20% HgSO<sub>4</sub>
  - 60°C
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮১. কার্বনিক এসিড— [ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এ্যান্ড কলেজ, সৈদয়দপুর]
- পারিপাকে সাহায্য করে
  - এটি একটি তীব্র এসিড
  - পানিতে এর খুব কম সংখ্যক অণু বিয়োজিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮২. ইউরিয়া উৎপাদনে— [রংপুর জিলা স্কুল]
- CO<sub>2</sub> ও NH<sub>3</sub> প্রয়োজন
  - উচ্চ চাপ দেওয়া হয়
  - প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা 130°-1500°C
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮৩. ফল পাকাতে ব্যবহৃত পদার্থ, যা নিষিদ্ধ— [বনানী বিদ্যানিকেতন, ঢাকা]
- ইথোফেন
  - CaC<sub>2</sub>
  - ইথিলিন গ্যাস মিশ্রিত বাতাস
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮৪. সাবানায়ন বিক্রিয়ায়— [কিশোরগঞ্জ সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়]
- কস্টিক সোডা একটি বিক্রিয়ক
  - গিরসারল একটি উৎপাদক
  - K লবণ দ্বারা সাবান তৈরি করা যায়
- নিচের কোনটি সঠিক?

২৮৫. কোমল পানীয় হলো— [যশোর জিলা স্কুল]
- পানিতে CO<sub>2</sub> এর দ্রবণ
  - চিনির দ্রবণ
  - একটি মৃদু এসিড
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮৬. ভিনেগার— [খুলনা জিলা স্কুল]
- ইথানয়িক এসিডের 6–10% জলীয় দ্রবণ
  - জলীয় দ্রবণে খুব কম সংখ্যক H<sup>+</sup> উৎপন্ন করে
  - জলীয় দ্রবণে pH এর মান 7 এর কম হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮৭.  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{40^\circ\text{C}} \text{X} + \text{H}_2\text{O}$ ; X যৌগটি— [শেরপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- বিরচিং পাউডার
  - বিজারণ প্রক্রিয়ায় বিরঞ্জন ঘটায়
  - জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮৮. টয়লেট সাবান উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়— [সরকারি ইকবালনগর মাধ্যমিক বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]
- কস্টিক পটাশ
  - কস্টিক সোডা
  - জীবাণুনাশক পদার্থ
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৮৯. ডিটারজেন্ট— [শেরপুর সরকারি ভিক্টোরিয়া একাডেমি]
- বায়োডিগ্রেডেবল
  - অণুজীব কর্তৃক বিয়োজিত হয়
  - পরিবেশবান্ধব নয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৯০. এসিডিয় মাটিতে— [ধানমতি গভ. বয়েজ স্কুল]
- উদ্ভিদের মুখ্য পুষ্টি উপাদান পরিশোধন বাধাগ্রস্ত হয়
  - শিম জাতীয় উদ্ভিদ জন্মায় না
  - p<sup>H</sup> > 7
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৯১. ফরমালিন— [শেরপুর সরকারি ভিক্টোরিয়া একাডেমী]
- ব্যাাকটেরিয়াকে ধ্বংস করে
  - ক্যান্সার রোগ সৃষ্টি করতে পারে
  - প্রোটিনকে ভেঙে ফেলে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২৯২ ও ২৯৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- A এমন একটি এসিড যা মানুষের পাকস্থলীর প্রাচীর থেকে নিঃসৃত হয়। [আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]
২৯২. A এসিডটি হলো—

১৯৩. A এসিডিটি হলো—  
 i. খাদ্য পরিপাকের সাহায্য করে  
 ii. অতিরিক্ত নিঃসরণে পাকস্থলীতে প্রদাহ সৃষ্টি করে  
 iii. কার্বনেট লবণের সাথে বিক্রিয়া করে CO<sub>2</sub> গ্যাস উৎপন্ন করে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii  
 (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
- নিচের বিক্রিয়াগুলো লব কর এবং ২৯৪ ও ২৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 (i)  $X + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + B$   
 (ii)  $B + \text{জীবাণু} \rightarrow \text{মৃতজীবাণু}$  [বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, বগুড়া]
২৯৪. উদ্দীপকের B কোনটি?  
 (a) জায়মান ক্লোরিন  
 (b) জায়মান অক্সিজেন  
 (c) জায়মান হাইড্রোজেন  
 (d) অক্সিজেন পরমাণু
২৯৫. উদ্দীপকের X বৌগটিক—  
 i. একটি বিরঞ্জক  
 ii. এসিড বৃষ্টির কারণ  
 iii. পানি বিশুদ্ধকরণে ব্যবহৃত হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) ii ও iii  
 (c) i ও iii (d) i, ii ও iii
- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৯৬ ও ২৯৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 রিমা লব করল তার মা তার জন্মদিনে বাজার থেকে মাংস কিনে এনে ফ্রাই করার আগে পানির মতো কিছু একটা দিয়ে মেখে বাটিতে রেখে দিল। মাঝে জিজ্ঞেস করাতে তিনি বললেন এটি ভিনেগার।  
 [নওয়াব ফয়জুল্লাহ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, কুমিল্লা]
২৯৬. ভিনেগারের ব্যবহার নয় কোনটি?  
 (a) মেরিনেট তৈরি  
 (b) খাদ্য দ্রব্য সংরক্ষণ  
 (c) খাদ্য দ্রব্য ফুলানো  
 (d) খাদ্য দ্রব্য সুস্বাদুকরণ
২৯৭. ভিনেগার—  
 i. মাংসকে নরম করে  
 ii. মাংসের প্রোটিন ভেঙে দেয়  
 iii. মাংসকে ফুলিয়ে দেয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও iii (b) ii ও iii  
 (c) i ও ii (d) i, ii ও iii
- তোমার আশ্রয় কেবল তৈরিকালে ময়দার সাথে দুই ধরনের বস্তু মিশিয়ে কেবল তৈরি করল। ১ম কেবল বেশি ফুলে উঠল কিন্তু ২য় কেবল কম ফুলল তবে সুস্বাদু হলো।

প্রশ্নগুলোর আলোকে ২৯৮ ও ২৯৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও : [আজিমপুর গভঃ গার্লস স্কুল  
এন্ড কলেজ, ঢাকা]

২৯৮. ১ম কেকে ব্যবহৃত বস্তুটির সংকেত—

- ☐ ক  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 
☐ গ  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 
☐ ঘ  $\text{MgCO}_3$ 
☐ ঙ  $\text{NaHCO}_3$

২৯৯. দ্বিতীয় বস্তুটি—

- i. এক প্রকার ছত্রাক
- ii. এর সবাত শ্বসন ঘটে
- iii. চিনির দ্রবণে মেশানো হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ☐ କ i ଓ ii                      ☐ ଥ i ଓ iii
- ☒ ଗ ii ଓ iii                    ☐ ● i, ii ଓ iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩০০ ও ৩০১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

X একটি বিষাক্ত মৌল যা মানুষের হাত পায়ে বত সৃষ্টি করে। X মৌলটি ছাড়াও Y মৌল মানুষের ক্যান্সার সৃষ্টির জন্য দায়ী।

[চট্টগ্রাম কলেজিয়েট স্কুল]

৩০০. উদ্দীপকের X মৌলটি কোনটি?

- আর্সেনিক                      খ) ম্যাঙ্গানিজ  
গ) ব্রোমিয়াম                  ঘ) ক্যাডমিয়াম

৩০১. Y মৌলসমূহ—

- i. ভারী ধাতুর অন্তর্গত
- ii. শিল্প বর্জ্যরূপে জলাশয়ে মিশে
- iii. পানির খরতার জন্য দায়ী

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ଓ ii                      ଥା i ଓ iii  
 ଘ ii ଓ iii                  ଢ଼ i, ii ଓ iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩০২ ও ৩০৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

পরীবাগারে ইথানলকে সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট দ্বারা জারিত করা হলো। [শেরপুর সরকারি ভিটোরিয়া একাডেমি]

৩০২. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন হবে?

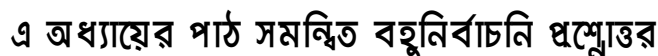
- ক খাদ্য লবণ  
 গ সোডা অ্যাস  
 ঙ বিরচিং পাউডার  
 ● ভিনেগার

৩০৩. উৎপন্ন যৌগের—

- জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী
- $H^+$  ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করতে পারে
- প্রোটিন ভাঙনের রমতা নেই

নিচের কোনটি সঠিক?

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



☐ ☒ ☐
 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### ৩০৪. NaCl এর ব্যবহার—

- i. সাবান শিল্পে
- ii. ঔষধ শিল্পে
- iii. রন্ধন শিল্পে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ☐ ক i                  ☐ খ i ও ii                  ☐ গ i ও iii                  ☒ i, ii ও iii

৩০৫. বিরচিং পাউডার—

- i. কাপড়ের দাগ ওঠানোর কাজে ব্যবহৃত হয়
- ii. জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- iii. অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন করতে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii      ④ i ও iii      ⑥ ii ও iii      ⑧ i, ii ও iii

৩০৬. কুইক লাইম ব্যবহৃত হয় —

- i. পানির খরতা দূরীকরণে
- ii. বিরচিৎ পাউডারের শিল্পোৎপাদনে
- iii. খাবার সোডা উৎপাদনে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ☐ ক i ☐ খ ii  
☒ গ i ও ii ☐ ঘ ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের সমীকরণ থেকে ৩০৭ ও ৩০৮-নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

- $2\text{NaHCO}_3(\text{A}) \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \boxed{\text{B}} + \text{H}_2\text{O}$
৩০৭. B যৌগটি কোথায় থাকে? (প্রয়োগ)
- কোমল পানীয়তে                      ৩১ ব্যাটারিতে
৩০৮. A যৌগটি— (প্রয়োগ)
- i. কেক তৈরিতে ব্যবহার করা হয়

- ii. প্রস্তুত করতে খাবার লবণ লাগে
- iii. খাবার সোডা নামে পরিচিত
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ৩১ i ও ii                      ৩২ i ও iii
- ৩৩ ii ও iii                      ৩৪ i, ii ও iii



## অনুশীলনার সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



### প্রশ্ন-১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ডা. চন্দ্রার গৃহকর্মীর বদহজম হওয়ায় গৃহকর্মী বিশ্রাম নিচ্ছেন। হঠাৎ বাড়ির ফ্রিজটি বিকল হওয়ায় ডা. চন্দ্রা বাজার থেকে আনা কাঁচা মাছ-মাংস, লবণ, হলুদ, বেকিং পাউডার এবং ভিনেগার নিয়ে চিন্তায় পড়লেন। ইতোমধ্যে গৃহকর্মী গোপনে বেকিং পাউডার খেয়ে সুস্থবোধ করলেন। ডা. চন্দ্রা এটি জেনে, ভবিষ্যতে তাকে এটি খেতে নিষেধ করলেন।

- ক. গরাস ক্লিনারের মূল উপাদান কী?
- খ. আমাদের দেশের অ্যামোনিয়া শিল্পে বাতাসের ভূমিকা কোথায়?
- গ. তাত্ত্বিক ব্যবস্থা নিতে ডা. চন্দ্রা মাছ, মাংস সংরক্ষণের জন্য গৃহকর্মীকে উদ্দীপকের কোনটিকে ব্যবহার করতে বলবেন? ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের গৃহকর্মীর বদহজম থেকে মুক্তি পাওয়ার রসায়ন সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

### ▶ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. গরাস ক্লিনারের মূল উপাদান হলো অ্যামোনিয়া ( $\text{NH}_3$ )।
- খ. হেবার প্রণালিতে  $\text{NH}_3$  গ্যাসের শিল্পোৎপাদন করা হয়। এজন্য প্রয়োজন হয় নাইট্রোজেন এবং হাইড্রোজেন গ্যাস। আমরা জানি, বাতাসে প্রায় 78% নাইট্রোজেন আছে অর্থাৎ বাতাসে পাঁচ ভাগের চারভাগই নাইট্রোজেন ( $\text{N}_2$ )। তাই বাতাসকে শীতল করলে নাইট্রোজেন তরল হয়ে পৃথক হয়ে যায়। এভাবে প্রাপ্ত  $\text{N}_2$  কে  $\text{H}_2$  এর সাথে 1 : 3 অনুপাতে মিশ্রিত করে মিশ্রণকে 200–250 atm চাপে ও 450–550°C তাপমাত্রায় আয়রন (Fe) প্রভাবকের ওপর দিয়ে চালনা করলে অ্যামোনিয়া ( $\text{NH}_3$ ) গ্যাস উৎপন্ন হয়। তাই আমাদের দেশে অ্যামোনিয়া ( $\text{NH}_3$ ) শিল্পে বাতাসের ভূমিকা রয়েছে।
- গ. তাত্ত্বিক ব্যবস্থা নিতে ডা. চন্দ্রা ভিনেগার ব্যবহার করতে বলবেন।
- ভিনেগার হচ্ছে ইথানয়িক এসিডের ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) এর 5–6% জলীয় দ্রবণ। এটি জলীয় দ্রবণে আংশিক বিয়োজিত হয়ে কমসংখ্যক  $\text{H}^+$  আয়ন উৎপন্ন করে।
- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
- মাছ-মাংস বা যে কোনো খাদ্যদ্রব্য পচনের জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়া। তাই ব্যাকটেরিয়াকে ধ্বংস করা গেলে মাছ-মাংস পচনের হাত থেকে রক্ষা পায়। ভিনেগারে বিদ্যমান  $\text{H}^+$  আয়ন,

ব্যাকটেরিয়ার প্রোটিন ও ফ্যাটকে আর্দ্রবিশেষায়িত করে, ফলে ব্যাকটেরিয়া মরে যায়। এতে করে মাছ-মাংস পচন থেকে রক্ষা পায়। তাই ডা. চন্দ্রা গৃহকর্মীকে মাছ-মাংস সংরক্ষণের জন্য ভিনেগার ব্যবহার করতে বলেন।

- ঘ. যখন পাকস্থলিতে অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিড ( $\text{HCl}$ ) উৎপন্ন হয়, তখন কোনো মানুষের বদহজম হয়। উদ্দীপকের গৃহকর্মীর বদহজম হওয়ার কারণ, তার পাকস্থলিতে অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিড ( $\text{HCl}$ ) উৎপন্ন হয়েছে। বেকিং পাউডারের খাওয়ার কারণে গৃহকর্মী সুস্থবোধ করলেন, কারণ বেকিং পাউডার ( $\text{NaHCO}_3$ ) গৃহকর্মীর পাকস্থলিতে বিদ্যমান অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিড ( $\text{HCl}$ )-কে প্রশমিত করেছে।

এবেলে বেকিং পাউডার ( $\text{NaHCO}_3$ ), হাইড্রোক্লোরিক এসিডের ( $\text{HCl}$ ) সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম ক্লোরাইড লবণ ( $\text{NaCl}$ ), পানি ( $\text{H}_2\text{O}$ ) ও কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $\text{CO}_2$ ) গ্যাস উৎপন্ন করে। বেকিং পাউডার ( $\text{NaHCO}_3$ ) দ্বারা এসিড ( $\text{HCl}$ ) প্রশমিত হওয়ায় গৃহকর্মী বদহজম থেকে মুক্তি পেলেন। এবেলে যে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়, তা হলো—

$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

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

বছরের শুরবেই সৃজনী ও শ্রাবস্তী একই কাপড়ের নতুন স্কুল ড্রেস পরে স্কুলে যাওয়া শুরব করল। জামাকাপড় পরিষ্কার করতে দুজনের মা সাবান ব্যবহার করলেও শ্রাবস্তীর মা কাপড় ধোয়ার পর এক বালতি পানিতে দুই চামচ ভিনেগার যোগ করে আবার ধৌত করেন। এতে শ্রাবস্তীর কাপড় সৃজনীর তুলনায় উজ্জ্বল দেখায়।

- ক. বিরচিং পাউডারের সংকেত লিখ।
- খ. চিথি মাছের ঘেঁরে মাঝে মাঝে চুন যোগ করা হয় কেন?
- গ. উল্লিখিত স্কুল ড্রেস পরিষ্কারের কৌশল ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. উদ্দীপকের শ্রাবস্তীর ড্রেসটির উজ্জ্বলতার কারণ যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

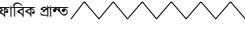
### ▶ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

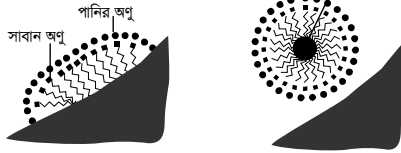
- ক. বিরচিং পাউডারের সংকেত  $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ ।
- খ. চুনে প্রচুর ক্যালসিয়াম ( $\text{Ca}$ ) আছে। চিথি মাছের খোলস তৈরিতে ক্যালসিয়াম প্রয়োজন হয়। তাছাড়া পানির pH কমে গেলে অর্থাৎ পানি এসিডিক হলে চিথি মাছের শরীরে ঘা দেখা দেয়। ফলে চিথি মাছ মরে যায়। এসব কারণে চিথি মাছের ঘেঁরে মাঝে মাঝে চুন যোগ করা হয়।
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ময়লা পরিষ্কারক সাবান লম্বা কার্বন শিকলযুক্ত অণু। দ্রবীভূত অবস্থায় এরা ঋণাত্মক চার্জযুক্ত দীর্ঘ



কার্বন শিকল  $\text{COO}^-$  আয়নে ও ধনাত্মক চার্জযুক্ত সোডিয়াম আয়নে বিশিষ্ট হয়। সাবানের এক প্রান্তে ঋণাত্মক চার্জ যুক্ত থাকে এবং পানি কর্তৃক আকর্ষিত হয়। আয়নের এ প্রান্তকে হাইড্রোফিলিক বা পানি আকর্ষী অংশ বলা হয়। আয়নের অপর প্রান্ত পানি বিকর্ষী (হাইড্রোফোবিক অংশ যা তেল বা গ্রিজে দ্রবীভূত হয়)।

উদ্দীপকের ময়লা কাপড়কে যখন সাবান পানিতে ভেজানো হয় তখন hydrophobic বা পানি বিকর্ষী অংশ কাপড়ের সাথে যুক্ত তেল ও গ্রিজ জাতীয় ময়লার প্রতি আকর্ষিত হয় এবং এতে দ্রবীভূত হয়। পরবর্ত্তে, hydrophilic বা পানি আকর্ষী অংশ চারপাশে পানির স্তরে প্রসারিত হয়। এ অবস্থায় কাপড়কে ঘষা দিলে বা মোচড়ানো হলে ময়লাযুক্ত তেল ও গ্রিজ সম্পূর্ণরূপে hydrophilic বা পানি আকর্ষী অংশ দ্বারা আবৃত হয়ে পড়ে। এভাবে ময়লাযুক্ত তেল বা গ্রিজের অণুগুলোর চারপাশে ঋণাত্মক আধানের বলয় সৃষ্টি হয়। ফলে এগুলো সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দূরত্বে অবস্থান করতে চায়। এতে করে পানিতে তেল ও গ্রিজের অপদ্রব্য সৃষ্টি হয় এবং পানিতে ধৌত হয়ে যায়। ফলে কাপড় পরিষ্কার হয়।

হাইড্রোফোবিক প্রান্ত  হাইড্রোফিলিক প্রান্ত  
গ্রিজ (কাপড়ের পৃষ্ঠ থেকে পৃথকীকৃত)



চিত্র : সাবান বা ডিটারজেন্টের ময়লা পরিষ্কার করার কৌশল

ঘ. ভিনেগার দিয়ে ধৌত করার কারণে শ্রাবস্তীর ড্রেসটি উজ্জ্বল। উদ্দীপকের শ্রাবস্তী ও সৃজনীর স্কুল ড্রেস সাবান দিয়ে পরিষ্কার করা হতো। সাবান উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম বা পটাসিয়াম লবণ। সোডিয়াম স্টিয়ারেট সাবান ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ) দিয়ে দীর্ঘদিন কাপড় পরিষ্কার করলে কাপড়ের রং নষ্ট হয়ে যায় অর্থাৎ কাপড় অনুজ্জ্বল হয়ে পড়ে। কাপড়ের উজ্জ্বলতা যেন নষ্ট না হয়, সেজন্য শ্রাবস্তীর মা সাবান দিয়ে কাপড় পরিষ্কার শেষে এক বাগতি পানিতে দুই চামচ ভিনেগার যোগ করে আবার ধৌত করতেন। ভিনেগার হচ্ছে ইথানয়িক এসিডের ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 6–10% জলীয় দ্রবণ। ইথানয়িক এসিড পানিতে সামান্য পরিমাণ বিয়োজিত হয়ে  $\text{H}^+$  আয়ন তৈরি করে। ফলে বাগতির পানি এসিডিক হয় অর্থাৎ pH এর মান 7 অপেক্ষা কম হয়।



সাবান দিয়ে কাপড় পরিষ্কার করলে কাপড়ের গায়ে কিছুটা সাবান লেগে থাকে, যা কাপড়ের রং নষ্ট করে কাপড়কে অনুজ্জ্বল কর তোলে। তাই সাবান দিয়ে পরিষ্কার করা কাপড়কে যদি এসিডিক দ্রবণে নিমজ্জিত করা হয়, তবে কাপড়ে বিদ্যমান অতিরিক্ত সাবান দূর হয়। ফলে কাপড়ের রং নষ্ট হতে পারে না।

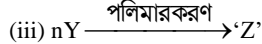
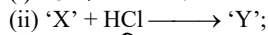
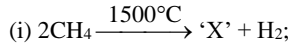
যেহেতু সাবান দিয়ে পরিষ্কার করার পর শ্রাবস্তীর মা ওই কাপড়কে আবার ভিনেগার মিশ্রিত পানিতে ধৌত করে কাপড়ে বিদ্যমান অতিরিক্ত সাবান দূর করতেন। এ কারণে সৃজনীর তুলনায় শ্রাবস্তীর স্কুল ড্রেসটি উজ্জ্বল ছিল।



## সকল বোর্ডের এসএসসি পরীক্ষার সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন -৩৬ নিচের বিক্রিয়াগুলো লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[ঢা. বো. '১৫]

- ক. ক্যাটায়ন কী? ১  
খ. আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. 'X' থেকে কীভাবে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করা যায় তা সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. 'Z' যৌগ দ্বারা গঠিত দ্রব্যের সুবিধা ও অসুবিধা বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶◀ ওনং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. কোনো মৌলের ধনাত্মক আধানযুক্ত পরমাণুকে ক্যাটায়ন বলে।

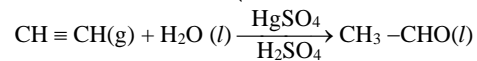
খ. কোনো মৌলের একটি পরমাণুর ভর হাইড্রোজেনের একটি পরমাণুর ভরের তুলনায় যতগুণ ভারি তাকে ঐ মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর বলে।

বর্তমানে বিজ্ঞানীরা কার্বন- 12 আইসোটোপের ভরের অংশকে পারমাণবিক ভরের প্রমাণ হিসেবে গ্রহণ করেছেন। আধুনিক সংজ্ঞানুসারে,

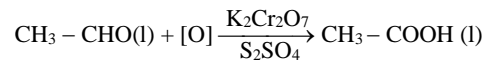
মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর

$$= \frac{\text{মৌলের একটি পরমাণুর ভর}}{\text{একটি কার্বন- 12 আইসোটোপের ভরের } \frac{1}{12} \text{ অংশ}}$$

গ. উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন X যৌগটি হলো অ্যালকাইন ( $\text{CH} \equiv \text{CH}$ )। 2% মারকিউরিক সালফেট ( $\text{HgSO}_4$ ) এবং 20% সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে অ্যালকাইন (ইথাইন) পানির সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন করে। এবেবে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—



উৎপন্ন অ্যালডিহাইড (ইথানাল) কে শক্তিশালী জারক ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) দ্বারা জারিত করলে জৈব এসিড (ইথানয়িক এসিড) এ পরিণত হয়।



(ইথানয়িক এসিড)

উপরিউক্ত পদ্ধতিতে উদ্দীপকের X যৌগ ইথাইন থেকে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করা যায়।

ঘ. Z যৌগটি পাওয়া যায় (iii) নং বিক্রিয়ায় পলিমারকরণের মাধ্যমে। (iii) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন Z যৌগটি হলো ইথিনের পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগ পলিথিন। পলিথিন দ্বারা গঠিত যৌগের সুবিধা ও অসুবিধা নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো—

সারা বিশ্বে কৃত্রিম পলিমার বা পরাস্টিক জাতীয় দ্রব্যের ব্যবহার দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পর থেকে তাৎপর্যপূর্ণভাবে বাড়তে থাকে। মানুষের দৈনন্দিন কাজে ব্যবহৃত কাঠ, কাগজ, গ্লাস ও ধাতুর তৈরি দ্রব্যের জায়গায় কৃত্রিম পলিমার যৌগ স্থান করে নিয়েছে।

এসকল দ্রব্য কম মূল্যে পাওয়া যায়, বয় হয় না। অধিকাংশ রাসায়নিক পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে না, সহজে রং করা যায়, বিদ্যুৎ অপরিবাহী, ওজনে হালকা, সহজে পরিবহনযোগ্য, দীর্ঘস্থায়ী এবং আবহাওয়া দ্বারা বতিগ্রস্ত হয় না।

পরাস্টিক দ্রব্যের সুবিধার পাশাপাশি অনেক অসুবিধাও রয়েছে। কৃত্রিম পলিমার বা পরাস্টিক ব্যবহারের প্রধান সমস্যা হলো এসব পদার্থ বিয়োজিত হয় না এবং পরিবেশকে দূষিত করে। অধিকাংশ প্রাকৃতিক উপাদান মাটির ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় কিন্তু পরাস্টিক দ্রব্য ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না। অনেকবেত্রে, পলিথিনকে পুড়িয়ে ধ্বংস করা হয় যাতে বিষাক্ত ধোয়া (হাইড্রোজেন ক্লোরাইড, অ্যালডিহাইড, হাইড্রোজেন সায়ানাইড প্রভৃতি) উৎপন্ন হয়। এসকল গ্যাস মানুষের শরীরে ক্যান্সারসহ বিভিন্ন রোগের সৃষ্টি করে।

তাই, অপয়োজনীয় পরাস্টিক ব্যবহার না করে এবং ব্যবহৃত পরাস্টিক পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা করা সম্ভব।

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

আমাদের দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন কাজে, যেমন, কেক ফোলাতে বেকিং পাউডার ও পরিষ্কারক হিসেবে বিরচিং পাউডার আমরা ব্যবহার করে থাকি। [ক্. বো. '১৫]

- ক. COD কী? ১
- খ. কৃষিবেত্রে প্রশমন বিক্রিয়ার গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কেক ফোলাতে ব্যবহৃত পদার্থটি কীভাবে কাজ করে? সমীকরণসহ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. “উদ্দীপকের শেযোক্ত পাউডারটি একটি উত্তম দাগ পরিষ্কারক ও জীবাণুনাশক”— বিশ্লেষণ কর। ৪

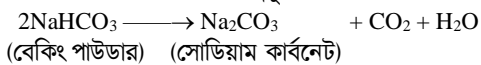
#### ▶ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. COD হলো Chemical Oxygen Demand বা রাসায়নিক অক্সিজেনের চাহিদা।

খ. কৃষিবেত্রে মাটি পরিচর্যায় প্রশমন বিক্রিয়ার গুরুত্ব অত্যধিক। কোনো কোনো এলাকার মাটির pH মান কম—বেশি হওয়ায় ভালো ফসল জন্মায় না। যেমন— মাটির pH মান কম থাকলে বারজাতীয় পদার্থ চুন যোগ করলে মাটির এসিডিটি হ্রাস পায়। আবার, মাটি অতিরিক্ত বারীয় হলে অর্থাৎ pH মান খুব বেশি হলে এতে অ্যামোনিয়াম সালফেট যোগ করা হয়। এসিডিক অ্যামোনিয়াম সালফেট অতিরিক্ত বারকে প্রশমিত করে মাটির pH মান হ্রাস করে।

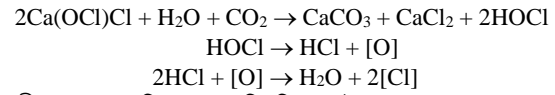
গ. কেক ফোলাতে ব্যবহৃত পদার্থটি হলো বেকিং পাউডার যার মূল উপাদান হলো সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (NaHCO<sub>3</sub>)। কেকের ময়দার সাথে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (বেকিং পাউডার) মিশিয়ে তাপ দেওয়া হয়। তাপে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট বিয়োজিত হয় সোডিয়াম কার্বনেট, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন করে।

সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—



উক্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ময়দাকে ফুলিয়ে দিয়ে উড়ে যায়। এভাবেই কেক ফোলাতে ব্যবহৃত পদার্থ বেকিং পাউডার কাজ করে।

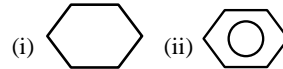
ঘ. উদ্দীপকের শেযোক্ত পাউডারটি হলো বিরচিং পাউডার। এটি উৎকৃষ্ট দাগ পরিষ্কারক এবং জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বিরচিং পাউডার বায়ুমন্ডলের কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং পানির সাথে বিক্রিয়ায় হাইপোক্লোরাস এসিড উৎপন্ন করে। হাইপোক্লোরাস এসিড তাৎক্ষণিক বিয়োজিত হয়ে জায়মান অক্সিজেন উৎপন্ন করে। এই জায়মান অক্সিজেন জারণ ক্রিয়ার মাধ্যমে কাপড়ের দাগ দূরে করে। জায়মান অক্সিজেন এবং HCl এর বিক্রিয়ায় পানি এবং সক্রিয় ক্লোরিন [Cl] উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন ক্লোরিনের জারণ ক্রিয়ায় দাগ দূর হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ হলো—



জীবাণুনাশক হিসেবেও বিরচিং পাউডারের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। বিক্রিয়ায় উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন জায়মান ক্লোরিন জীবাণুর প্রোটিনকে জারিত করে বলে জীবাণু মারা যায়।

অতএব, উপরিস্থ আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায়, উদ্দীপকের শেযোক্ত পাউডারটি অর্থাৎ বিরচিং পাউডার একটি উত্তম দাগ পরিষ্কারক ও জীবাণুনাশক।

#### প্রশ্ন-৫ ▶



[ব. বো. '১৫]

- ক. ত্বকের pH মানের আদর্শ সীমা কত? ১
- খ. “সকল বারই বারক, সকল বারক বার নয়”— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের কোন যৌগ থেকে কীভাবে পরিষ্কারক দ্রব্য প্রস্তুত করবে? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের যৌগ থেকে উৎপন্ন পরিষ্কারক দ্রব্য কীভাবে ময়লা পরিষ্কার করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ▶ ৫নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. ত্বকের pH মানের আদর্শ সীমা 5.5।

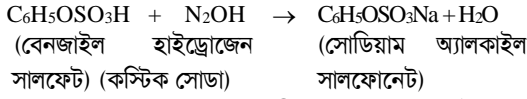
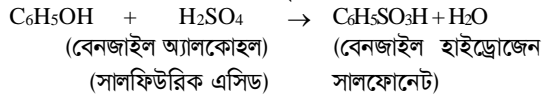
খ. বার একটি বিশেষ ধরনের বারক।

বার পানিতে সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হয়। সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড, পটাসিয়াম হাইড্রোক্সাইড, ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড, সোডিয়াম অক্সাইড, ক্যালসিয়াম অক্সাইড ইত্যাদি বার। অপরপক্ষে, কপার অক্সাইড, আয়রন অক্সাইড, আয়রন হাইড্রোক্সাইড ইত্যাদি পানিতে দ্রবীভূত হয় না বলে এগুলো বারক, বার নয়। সুতরাং, সকল বারই বারক, সকল বারক বার নয়।

গ. উদ্দীপকের (ii) নং যৌগ বেনজিন থেকে পরিষ্কারক দ্রব্য ডিটারজেন্ট প্রস্তুত করা যায়।

তেল বা চর্বি থেকে আর্দ্রবিশ্লেষণ ও হাইড্রোজিনেশন করলে দীর্ঘ শিকলবিশিষ্ট বিভিন্ন অ্যালকোহল (যেমন— বেনজাইল অ্যালকোহল) উৎপন্ন হয়। উৎপাদের সাথে সালফিউরিক এসিড যোগ করলে দীর্ঘ শিকলবিশিষ্ট বেনজাইল হাইড্রোজেন সালফেট উৎপন্ন হয়।

সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়া নিম্নরূপ—



অতএব, উপরিউক্ত প্রক্রিয়ায় উদ্দীপকের (ii) নং যৌগ থেকে পরিষ্কারক দ্রব্য প্রস্তুত করা যায়।

- ঘ. উদ্দীপকের যৌগ থেকে উৎপন্ন পরিষ্কারক দ্রব্যটি হলো সোডিয়াম অ্যালকাইল বেনজিন সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট।  
ডিটারজেন্টের ময়লা পরিষ্কার করার কৌশল নিচে বিশ্লেষণ করা হলো— ডিটারজেন্ট হলো লম্বা কার্বন শিকলযুক্ত অণু। দ্রবীভূত অবস্থায় এরা ঋণাত্মক আধানযুক্ত ডিটারজেন্ট আয়ন এবং ধনাত্মক আধানযুক্ত সোডিয়াম আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। ডিটারজেন্ট আয়নের

এক প্রান্তে ঋণাত্মক আধান যুক্ত থাকে। আয়নের এ প্রান্তকে হাইড্রোফিলিক বা পানি আকর্ষি বলা হয়। আয়নের অপর প্রান্তে পানি বিকর্ষি (হাইড্রোফোবিক) অংশ যা তেল বা গ্রিজে দ্রবীভূত হয়।

ময়লা কাপড়কে যখন ডিটারজেন্টসহ পানিতে ভেজানো হয় তখন হাইড্রোফোবিক অংশ কাপড়ের তেল বা গ্রিজ জাতীয় ময়লার প্রতি আকৃষ্ট হয়। পরবর্ত্তরে, হাইড্রোফিলিক অংশ চতুষ্পার্শ্বে পানির স্তরে প্রসারিত হয়। এ অবস্থায় কাপড়কে ঘষা দিলে বা মোচড়ানো হলে তেল বা গ্রিজ সম্পূর্ণরূপে পে হাইড্রোফিলিক অংশ দ্বারা আবৃত হয়ে পড়ে। তেল বা গ্রিজ অণুগুলোর চতুষ্পার্শ্বে ঋণাত্মক আধানের বলয় সৃষ্টি হয়। ফলে, এগুলো সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দূরত্বে অবস্থান করতে চায়। এতে করে পানিতে তেল ও গ্রিজের ইমালসন সৃষ্টি হয় এবং পানিতে দ্রবীভূত হয় যায়। যার মাধ্যমে ময়লা কাপড় পরিষ্কার হয়। উপরিউক্ত পদ্ধতি অনুসারে ডিটারজেন্ট ময়লা কাপড় পরিষ্কার করে।



## অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল ধর্ম ও উত্তর



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

নারায়নগঞ্জ বাৎলাশের অন্যতম একটি শিল্প এলাকা। এর পাশ দিয়ে শীতলবা নদীটি বয়ে গেছে। অপরিকল্পিত শিল্প বর্জ্য নিষ্কাশনের ফলে নদীর পানি দূষিত হচ্ছে। শুধু তাই নয়, কৃষকগণের অসচেতনভাবে কীটনাশক ব্যবহারের কারণেও পরিবেশের উপর বিরূপ প্রভাব পড়ছে।  
[শিবাখীর কাজ : পৃষ্ঠা নং-২০৫]

- ক. IUPAC কোনটিকে রসায়ন বছর হিসেবে পালন করে? ১
- খ. ইস্ট কীভাবে পাউরটি ফোলাতে সাহায্য করে? ২
- গ. উদ্দীপকের ঘটনাটি মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য বিতর্কিত কেন? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ঘটনার বিতর্কিত প্রভাব থেকে পরিত্রাণের উপায় সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

### ▶◀ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

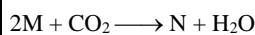
- ক. IUPAC 2011 সালকে রসায়ন বছর হিসেবে পালন করে।
- খ. ইস্ট বাতাসের অক্সিজেনসহ শ্বসন ক্রিয়া করার সময় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে যা পাউরটিকে ফোলাতে সাহায্য করে।  
বাড়িতে বা বেকারিতে পাউরটি ফোলানোর জন্য ইস্ট নামক ছত্রাক ব্যবহার করা হয়। এজন্য, প্রথমে চিনির গরম দ্রবণে ইস্ট মেশানো হয়। এই মিশ্রণ দিয়ে ময়দা মেখে দলা করে উষ্ণ স্থানে রাখলে ময়দার দলা ফোলাতে থাকে। ময়দার এই ফোলার কারণ ইস্টের সবাত শ্বসন।
- গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত ঘটনাটি দ্বারা শিল্প বর্জ্যের মাধ্যমে পরিবেশ দূষণকে বোঝানো হয় যা মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক হুমকি স্বরূপ।  
আমাদের দেশের ট্যানারি, পেইন্ট ও কীটনাশক শিল্প বর্জ্য পদার্থের সাথে ক্রোমিয়াম (Cr), মার্কারি (Hg), ক্যাডমিয়াম (Cd), লেড (Pb)—এর ন্যায় ভারী ধাতুর আয়ন মুক্ত বা বন্ধ জলাশয়ে অবমুক্ত

করে। এসকল আয়নসমূহ স্বল্প মাত্রায়ও অত্যন্ত বিষাক্ত। এগুলো প্রাণী ও উদ্ভিদের প্রোটিনের মাধ্যমে খাদ্য শৃঙ্খলে প্রবেশ করে মানবদেহের প্রভূত বতিসাধন করে এবং প্রোটিনের যথাযথ কার্য সম্পাদনে বিঘ্ন সৃষ্টি করে।

মানব শরীরের ভারী ধাতুর প্রভাব অত্যন্ত মারাত্মক। এর ফলে স্নায়ুতন্ত্র, কিডনি ও লিভারের বতি হয়, মানসিক প্রতিবন্ধতা দেখা দেয়। এমনকি দূষিত পানি সেবনের কারণে মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পরিবেশ দূষণের বিতর্কিত প্রভাব থেকে মুক্তি পাওয়ার জন্য নিম্নলিখিত পদক্ষেপসূহ গ্রহণ করা যেতে পারে :
- অপরিকল্পিতভাবে বর্জ্য নিষ্কাশনের বিতর্কিত দিক সম্পর্কে সবাইকে সচেতন করে তুলতে হবে।
  - নিষ্কাশিত বর্জ্যের দ্বারা পানি তথা পরিবেশ দূষণের বিষয়টি সবাইকে অবগত করতে হবে।
  - শিল্প বর্জ্যের সাথে মিশে থাকা ধাতব আয়নসমূহের বিতর্কিত দিক তুলে ধরতে হবে।
  - সমাজের বিজ্ঞ ও সচেতন লোককে এসব কর্মসূচীর সাথে সম্পৃক্ত করতে হবে।
  - জনগণকে জনস্বাস্থ্যের উপর নিষ্কাশিত বর্জ্যের প্রভাব সম্পর্ক ধারণা দিতে হবে।
- উপরিউক্ত পদক্ষেপগুলো অবলম্বনের মাধ্যমে পরিবেশে দূষণের বিতর্কিত প্রভাব থেকে পরিত্রাণ পাওয়া যায়।

**প্রশ্ন -৭▶** নিচের বিক্রিয়াটি লব কর—



[শিবাখীর কাজ : পৃষ্ঠা-১৯১]

- ক. বিক্রিৎ পাউডারের রাসায়নিক সংকেত কী? ১
- খ. মাটিতে চুন প্রয়োগ করার ফলে কী হয়? ২
- গ. উদ্দীপকের M যৌগটির বার ধর্ম ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের N যৌগটির নানামুখী ব্যবহার রয়েছে—

বিশেষণ কর।

৪

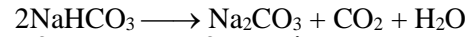
## ▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. বিরচিং পাউডারের রাসায়নিক সংকেত  $\text{Ca}(\text{OCl})$  বা ক্যালসিয়াম ক্লোরোহাইপোক্লোরাইট।
- খ. কোনো কোনো এলাকার মাটির এসিডিটি অত্যধিক বা pH মান কম হলে ভালো ফসল জন্মায় না। এই মাটিতে চুন যোগ করা হলে মাটির এসিডিটি হ্রাস পায়। চুন বারধর্মী পদার্থ। এর রাসায়নিক নাম ক্যালসিয়াম অক্সাইড ( $\text{CaO}$ )। চুন, মাটির অতিরিক্ত এসিডকে প্রশমিত করে ফলে মাটির pH মান বৃদ্ধি পায়।
- গ. উদ্দীপকের M যৌগটি হলো অ্যামোনিয়া ( $\text{NH}_3$ )। অ্যামোনিয়া অণুর সমষ্টি হলো অ্যামোনিয়া গ্যাস। অ্যামোনিয়াকে পানিতে দ্রবীভূত করা হলে অ্যামোনিয়া গ্যাস ও পানির বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম আয়ন ও হাইড্রোক্সাইড আয়ন উৎপন্ন হয়। তবে, অ্যামোনিয়ার খুব সামান্য অংশই পানিতে দ্রবীভূত হয় এবং খুব কম সংখ্যক হাইড্রোক্সাইড আয়ন উৎপন্ন করে। অর্থাৎ, অ্যামোনিয়া গ্যাসের জলীয় দ্রবণে অ্যামোনিয়া অণু, পানির অণু এবং খুব কমসংখ্যক অ্যামোনিয়াম আয়ন ও হাইড্রোক্সাইড আয়ন উপস্থিত থাকে। আম্যমান হাইড্রোক্সাইড আয়নের উপস্থিতির উপর

বার দ্রবণের বৈশিষ্ট্য নির্ভর করে। সুতরাং, উদ্দীপকের M যৌগটি তথা অ্যামোনিয়া মৃদু বারধর্ম প্রদর্শন করে।

- ঘ. উদ্দীপকের N যৌগটি হলো সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট ( $\text{NaHCO}_3$ ) বা বেকিং পাউডার। বেকিং পাউডারের নানামুখী প্রয়োগ নিচে উল্লেখ করা হলো—

কেক বা পিঠা ফোলানোর জন্য সাধারণত বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয়। কেকের ময়দার সাথে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (বেকিং পাউডার) মিশিয়ে উত্তাপ দেওয়া হয়। তাপ প্রয়োগের ফলে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট বিয়োজিত হয়ে সোডিয়াম কার্বনেট, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন করে। কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস, কেকের ময়দাকে ফুলিয়ে দিয়ে উড়ে যায়। এবেত্রে, সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—



বেকিং পাউডার সোডিয়াম কার্বনেট

তাছাড়াও, সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট বা বেকিং পাউডার বদহজম সমস্যার সমাধান দেয়। বদহজম সমস্যায় পাকস্থলিতে অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিড ( $\text{HCl}$ ) উৎপন্ন হয়। বেকিং পাউডার ( $\text{NaHCO}_3$ ), পাকস্থলির এই এসিডকে প্রশমিত করে।



## অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



## প্রশ্ন-৮▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শিল্প কলকারখানার বর্জ্যের সাথে বিভিন্ন দূষক দ্বারা জলাশয়, নদী দূষিত হয়। এসব দূষণ শিল্প কলকারখানার অসাবধানতার জনাই হয়। শুধু শিল্প কলকারখানা নয়, কৃষকগণের অসচেতনভাবে কীটনাশক ব্যবহারও পরিবেশের জন্য বিতর্ক।

?

- ক. সরবিক এসিড কত pH মানে সক্রিয়? ১
- খ. বেনজোয়িক এসিড বারীয় দ্রবণে ইস্ট প্রতিরোধে অবম- ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত পরিবেশ দূষণের প্রথম কারণ মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য বিতর্ক কেন? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত শিল্পজাত বর্জ্য উৎসারিত দূষকসমূহের প্রভাব থেকে পরিব্রাণের নিমিষ্টে করণীয় সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

## ▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. সরবিক এসিড 6.5 pH মানে সক্রিয়।
- খ. খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহৃত বেনজোয়িক এসিড ইস্ট, মোল্ডস এবং কতিপয় ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধ করে। প্রাকৃতিকভাবে আলুবোখারা, তাল, দারুচিনি, পাকা জলপাই এবং আপলে বেনজোয়িক এসিড সৃষ্টি হয়। এটির pH মান 4.5 অর্থাৎ এসিডীয় মাধ্যমে অধিক কার্যকর। তাই, বেনজোয়িক এসিড বারীয় মাধ্যমে ইস্ট প্রতিরোধে অবম।
- গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত পরিবেশ দূষণের প্রথম কারণ শিল্প কারখানায় দূষণ, যা মানুষের জন্য বিতর্ক। দূষণটি স্বল্প ঘনত্বের দ্রবণে শনাক্ত করা কঠিন বিধায় এই দূষণের ভয়াবহতা আরও বৃদ্ধি করেছে।

শিল্প বর্জ্য পদার্থের সাথে ভারী ধাতুর আয়ন মুক্ত বা বন্ধ জলাশয়ে অবমুক্ত করে। এই আয়নসমূহ অত্যন্ত স্বল্পমাত্রায়ও খুব বিষাক্ত। এগুলো প্রাণী ও উদ্ভিদের প্রোটিনের মাধ্যমে খাদ্যশৃঙ্খলে খাদ্য প্রবেশ করে মানবদেহের বতি সাধন করে এবং প্রোটিনের যথার্থ কার্যক্রম সম্পাদনে বিঘ্ন সৃষ্টি করে। মানব শরীরে ভারী ধাতুর প্রভাব অত্যন্ত মারাত্মক। এর ফলে স্নায়ুতন্ত্র, কিডনি ও লিভারের বতি হয়, মানসিক প্রতিবন্ধকতা দেখা দেয়। এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

সুতরাং, উপরিউক্ত কারণে শিল্প বর্জ্য দ্বারা পরিবেশ দূষণ মানুষের জন্য বিতর্ক।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত শিল্পজাত বর্জ্য থেকে উৎসারিত পদার্থসমূহের মধ্যে অন্যতম হচ্ছে, ভারী ধাতু, যেমন : লেড (Pb), ক্যাডমিয়াম (Cd), মার্কারি (Hg) ও ক্রোমিয়াম (Cr)। জৈব দূষকসমূহের মধ্যে অন্যতম হলো— বিভিন্ন শিল্প থেকে নির্গত রঞ্জক পদার্থ, কতিপয় জৈব দ্রাবক সাবান, ডিটারজেন্ট, কীটনাশক ইত্যাদি।

ভারী ধাতুর আয়নসমূহ অত্যন্ত স্বল্পমাত্রায়ও বিষাক্ত। এগুলো শিল্পজাত বর্জ্য থেকে অপসারিত না হলে তা খাদ্যশৃঙ্খলে যুক্ত হয়। অর্থাৎ দূষণাক্রান্ত জলাশয়ের মাছ, পানি সেচের মাধ্যমে শস্য ও সবজিতে এবং দূষণাক্রান্ত পানি খাদ্য থেকে পোলট্রি এবং গরু-ছাগলের মাংসে ভারী ধাতুর আয়ন সঞ্চিত হয়। বিভিন্ন জৈব যৌগ পানিতে জীব ভাঙন প্রক্রিয়ায়, দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণকে হ্রাস করে।

কৃষিবেত্রে ব্যবহৃত কীটনাশকের বেত্রেও আমাদের সতর্কতামূলক ব্যবস্থা গ্রহণ আবশ্যিক। কেননা, অতিরিক্ত প্রয়োগকৃত কীটনাশক আশপাশের জলাশয়ে দূষিত করে।

## প্রশ্ন-৯▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একজন গৃহিণী কেক বানানোর উদ্দেশ্যে ময়দা, লবণ, বেকিং পাউডার এক সাথে মাথিয়ে কিছুবর্ণ রেখে দেন। অপর একজন গৃহিণী বেকিং পাউডারের পরিবর্তে ইস্ট ব্যবহার করেন। তারপর উভয়েই কেক বানালেন এবং উভয়েরই কেক সুন্দরভাবে ফুলে উঠল।

- ক. IUPAC কী? ১  
খ. অতিরিক্ত এসিডীয় মাটিতে ফলন ভালো হয় না কেন? ২  
গ. প্রথম গৃহিণী ব্যবহৃত পাউডার তৈরির জন্য চুনা পাথর ব্যবহার করেন কেন? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উভয় গৃহিণীর কেক বানানোর কৌশলের পার্থক্য আছে কি? যুক্তি দাও। ৪

### ▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. IUPAC হলো রসায়ন ও ফলিত রসায়নের আন্তর্জাতিক সংস্থা।  
খ. মাটিতে pH কমে গেলে অর্থাৎ মাটি খুব বেশি এসিডীয় হলে এতে অনেক উদ্ভিদ যেমন শিম জাতীয় উদ্ভিদ জন্মায় না। কারণ এসিডীয় মাটিতে মুখ্য পুষ্টি উপাদান (নাইট্রোজেন, ফসফেট ও পটাসিয়াম) পরিশোধণ বাধাগ্রস্ত হয়। ফলে, ফলন ভালো হয় না।  
গ. প্রথম গৃহিণীর ব্যবহৃত পাউডার হলো বেকিং পাউডার। বেকিং পাউডারের মূল উপাদান হলো সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (NaHCO<sub>3</sub>)। ক্যালসিয়াম কার্বনেট (CaCO<sub>3</sub>) বা চুনা পাথরকে 60°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে চুন ও CO<sub>2</sub> উৎপন্ন হয়।  
$$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$$
  
চুনা পাথর চুন কার্বন ডাইঅক্সাইড  
কার্বন ডাইঅক্সাইড, অ্যামোনিয়া ও পানির বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়  
$$\text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$$
  
সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট  
জলীয় দ্রবণে NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, NaCl -এর সাথে বিক্রিয়ায় NaHCO<sub>3</sub> ও NH<sub>4</sub>Cl উৎপন্ন করে।  
$$\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$$
  
সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট  
সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেটকে কেলাসরূপে পে অধঃবিপ্ত করে শুষ্ক করা হয়। অতঃপর, একে বেকিং পাউডার হিসেবে বাজারজাত করা হয়।  
বেকিং পাউডার তথা NaHCO<sub>3</sub> তৈরিতে CO<sub>2</sub> এর প্রয়োজন যা CaCO<sub>3</sub> বা চুনা পাথর থেকে সংগ্রহ করা হয়। এ কারণে প্রথম গৃহিণী বেকিং পাউডার তৈরিতে চুনা পাথর ব্যবহার করেন।

- ঘ. উভয় গৃহিণীর কেক বানানোর কৌশলে পার্থক্য আছে।  
কেকের ময়দার সাথে NaHCO<sub>3</sub> (বেকিং পাউডার) মিশিয়ে উত্তাপ দিলে NaHCO<sub>3</sub> বিয়োজিত হয়ে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> ও H<sub>2</sub>O উৎপন্ন করে। CO<sub>2</sub> গ্যাস ময়দাকে ফুলিয়ে দিয়ে উড়ে যায়।  
$$\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}.$$
  
অপরদিকে, চিনির গরম দ্রবণে ইস্ট মিশ্রিত করে ময়দার সাথে মেশানো হয়। অতঃপর মাখানো ময়দা উক্ত স্থানে রেখে দিলে ময়দা ফুলে থাকে। ইস্ট বাতাসের অক্সিজেনসহ শ্বসন ক্রিয়া করার সময় CO<sub>2</sub> গ্যাস উৎপন্ন করে। যা কেক ফোলাতে সাহায্য করে। কেক পরিমিত পরিমাণে ফোলার পর ওতেনে বেকিং করা হয়। উত্তাপে ইস্ট মরে যায় ফলে কেক ফোলা বন্ধ হয়ে যায়।  
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{তাপশক্তি}.$$

গরুরকোজ  
প্রথম গৃহিণী বেকিং পাউডার এবং দ্বিতীয় জন ইস্ট নামক এনজাইম ব্যবহার করে কেক বানায়। উভয়েরই কেকের মধ্যে তেমন কোনো গুণগত পার্থক্য থাকবে না। তবে বেকিং পাউডার ও ইস্টের কেক ফোলানোর কৌশল থেকে বোঝা যায় বেকিং পাউডার ব্যবহার করলে কেক ভালো ফুলবে এবং এই পাউডার সহজলভ্য।  
সুতরাং, বলা যায়, বেকিং পাউডার ও ইস্ট দ্বারা কেক ফোলানোর প্রক্রিয়া ভিন্ন।

### ▶ ১০▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

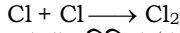
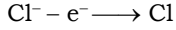
A	B	C	D
NaCl	NaOH	NaHCO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>

- ক. সোডিয়ামের কোন যৌগটি কাপড় কাচা সোডা নামে পরিচিত? ১  
খ. সাবানায়ন বিক্রিয়াটি লেখ। ২  
গ. পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতায় C ও D এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. A থেকে উৎপন্ন যৌগের ক্রিয়াকৌশল বিশ্লেষণ কর। ৪

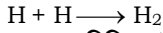
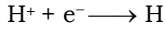
### ▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. সোডিয়ামের যৌগগুলোর মধ্যে Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> যৌগটি কাপড় কাচা সোডা নামে পরিচিত।  
খ. তেল ও চর্বিতে কস্টিক সোডা বা কস্টিক পটাশ সহযোগে অর্ধবিশ্লেষণ করে সোডিয়াম বা পটাসিয়াম সাবান তৈরি করা হয়। সাবান তৈরির এই বিক্রিয়াকে সাবানায়ন বিক্রিয়া বলা হয়।  
$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_2 - \text{OCO} - \text{R} & & \text{O} \quad \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | & & || \\ \text{CH} - \text{OCO} - \text{R} + \text{NaOH} \rightarrow 3\text{R} - \text{C} - \text{ONa} + \text{CH} - \text{OH} \\ | & & | \\ \text{CH}_2 - \text{OCO} - \text{R} & \text{কস্টিক সোডা} & \text{সাবান} \\ \text{তেল বা চর্বি} & & \text{গিল্লারল} \end{array}$$

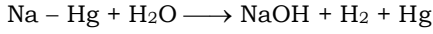
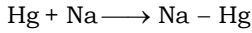
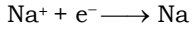
- গ. পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতার কাজে কাপড় কাচা সোডা বা সোডা অ্যাস ব্যবহার হয়। C থেকে এটি প্রস্তুত হয়।  
সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেটকে উত্তাপে বিয়োজিত করলে সোডা অ্যাস বা কাপড় কাচা সোডা পাওয়া যায়।  
$$2\text{NaHCO}_3 (\text{C}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{D}) + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
  
সোডিয়াম কার্বনেট  
সোডা অ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়। জলীয় দ্রবণে সোডা অ্যাস তীব্র বার সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড ও কার্বনিক এসিডে রূপান্তরিত হয়। জলীয় দ্রবণে NaOH সম্পূর্ণরূপে পে Na<sup>+</sup> আয়ন ও OH<sup>-</sup> বিয়োজিত থাকে কিন্তু কার্বনিক এসিড মৃদু বলে খুব অল্প পরিমাণে বিয়োজিত থাকে। এভাবে জামা-কাপড় পরিষ্কার হয়।  
ঘ. A হলো খাবার লবণ; NaCl। A-এর গাঢ় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করে কস্টিক সোডা (NaOH) অর্থাৎ B উৎপাদন করা হয়। এই B হলো টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান। কস্টিক সোডার আয়নের বয়কারক ভূমিকার জন্য টয়লেট পরিষ্কার হয়। NaCl-এর জলীয় দ্রবণে Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> ও OH<sup>-</sup> আয়ন উপস্থিত থাকে। এদের মধ্যে Na<sup>+</sup> ও H<sup>+</sup> ক্যাটায়ন এবং Cl<sup>-</sup> ও OH<sup>-</sup> অ্যানায়ন।  
অ্যানোড বিক্রিয়া  
$$4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$



ক্যাথোড বিক্রিয়া (পর্যায়নাম)



ক্যাথোড বিক্রিয়া (পারদ)



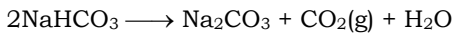
### প্রশ্ন-১১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রমজান সাহেবের স্ত্রী বাসায় কেক বানাবেন। কেক ফোলাতে বেকিং পাউডার লাগে। রমজান সাহেব বাজার থেকে বেকিং পাউডার কিনে স্ত্রীকে দিলেন।

- ক. ব্রাইন কাকে বলে? ১
- খ. সোডিয়াম লবণের ব্যবহার লেখ। ২
- গ. রমজান সাহেবের স্ত্রী কীভাবে কেক ফোলান? বাখ্যা কর। ৩
- ঘ. রমজান সাহেবের নিয়ে আসা দ্রব্যটির প্রস্তুত প্রণালি বর্ণনা কর। ৪

### ▶◀ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

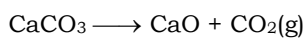
- ক. সোডিয়াম ক্লোরাইডের ঘন সস্পন্ড দ্রবণকে ব্রাইন বলে।
- খ. সোডিয়াম লবণ আমাদের শরীরের ইলেকট্রোলাইটের চাহিদা পূরণ করে। খাবার লবণ ছাড়াও সোডিয়াম ক্লোরাইড বিভিন্ন যৌগ প্রস্তুতিতে, ঔষধ, সাবান ও বস্ত্র রঞ্জন শিল্পে রং পাকা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- গ. রমজান সাহেবের স্ত্রী বেকিং পাউডার দিয়ে কেক ফোলান। বেকিং পাউডারের মূল উপাদান সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট ( $\text{NaHCO}_3$ )। কেকের ময়দার সাথে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (বেকিং পাউডার) মিশিয়ে উত্তাপ দেওয়া হয়। তাপে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট বিয়োজিত হয়ে সোডিয়াম কার্বনেট, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন হয়। কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ময়দাকে ফুলিয়ে দিয়ে উড়ে যায়।



সোডিয়াম কার্বনেট

- ঘ. রমজান সাহেবের নিয়ে আসা দ্রব্যটি হলো বেকিং পাউডার। বেকিং পাউডারের মূল উপাদান সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট। চুনাপাথর, অ্যামোনিয়া গ্যাস ও খাবার লবণ ব্যবহার করে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট প্রস্তুত করা হয়।

সোডিয়াম ক্লোরাইডের ঘন সস্পন্ড দ্রবণ ব্রাইনকে অ্যামোনিয়া দ্বারা সস্পন্ড করা হয়। ক্যালসিয়াম কার্বনেটকে (চুনাপাথর) অধিক তাপমাত্রায় ( $600^\circ\text{C}$ ) উত্তপ্ত করলে চুন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। অ্যামোনিয়া সস্পন্ড ব্রাইনের মধ্যে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস চালনা করলে নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলো সংগঠিত হয়।



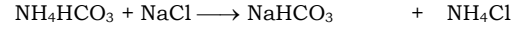
চুনাপাথর চুন কার্বন ডাইঅক্সাইড

কার্বন ডাইঅক্সাইড, অ্যামোনিয়া ও পানির বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট।



অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট

জলীয় দ্রবণে অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট সোডিয়াম ক্লোরাইডের সাথে বিক্রিয়ায় সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট এবং অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।



সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট

সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট কেলসারু পে অধঃবিপ্ত হয়। এটিই বেকিং পাউডার।

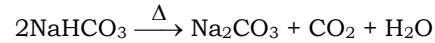
### প্রশ্ন-১২▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রসায়ন শিবক শিবাধীনের ব্যবহারিক ক্লাসে ‘ক’ দল শিবাধীনের বেকিং পাউডারের উপর পানি অথবা লেবুর রস দিয়ে পর্যবেক্ষণ করতে বললেন। আবার, ‘খ’ দলকে কোমল পানীয় বোতলের মুখ খুলতে বলে পর্যবেক্ষণ করতে বললেন।

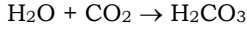
- ক. ইউরিয়া সার থেকে উদ্ভিদ কী শোষণ করে? ১
- খ. রান্নায় ভিনেগার ব্যবহৃত হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের প্রথম যৌগ থেকে কাপড় কাচার সোডা প্রস্তুত কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের উভয় দলের পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য অভিন্ন হবে কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

### ▶◀ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

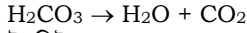
- ক. ইউরিয়া থেকে উদ্ভিদ  $\text{NH}_4^+$  আয়ন শোষণ করে।
- খ. যেসব যৌগ প্রোটিনকে ভাঙে সেসব যৌগ রান্নায় ব্যবহারে খাদ্য নরম ও সুস্বাদু হয়।  
ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের ৫-৬% জলীয় দ্রবণ। যা রান্নায় ব্যবহারে খাদ্যের প্রোটিন ভেঙে খাদ্যকে নরম ও সুস্বাদু করে। তাই রান্নায় ভিনেগার ব্যবহৃত হয়।
- গ. উদ্দীপকের প্রথম যৌগটি সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট ও টারটারিক এসিডের মিশ্রণ। সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট থেকে কাপড় কাচা সোডা বা  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  প্রস্তুত করা যায়।  
উত্তাপে তাপ কম সুস্থিত যৌগ বিয়োজিত হয়ে অপেক্ষাকৃত তাপ সুস্থিত যৌগ উৎপন্ন হয়।  
 $\text{NaHCO}_3$  কম সুস্থিত যৌগ, যা উত্তপ্ত করলে বিয়োজন ঘটে এবং অপেক্ষাকৃত অধিক তাপ সুস্থিত  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  এবং পানি উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি হলো—



- ঘ. উদ্দীপকের উভয় দলের পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য অভিন্ন হবে।  
বার ধাতুর বাইকার্বনেট পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড উৎপন্ন করে, যা বিয়োজিত হয়ে  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন হয়। আবার,  $\text{CO}_2$  উচ্চচাপে পানিতে দ্রবীভূত হয়। চাপ মুক্ত কিংবা হ্রাস করলে দ্রবীভূত  $\text{CO}_2$  গ্যাস দ্রবণ থেকে নির্গত হয়।  
উদ্দীপকের ‘ক’ দল বেকিং পাউডারে পানি যুক্ত করলে,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  এবং  $\text{NaOH}$  উৎপন্ন হয়।  $\text{H}_2\text{CO}_3$  বিয়োজিত হয়ে  $\text{H}_2\text{O}$  ও  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন হয়। পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনার বিক্রিয়াটি হলো—  
 $\text{NaHCO}_3 + \text{H} - \text{OH} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$   
 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
আবার, ‘খ’ দল কোমল পানীয় বোতলের মুখ খুললে, উচ্চচাপে দ্রবীভূত  $\text{CO}_2$  প্রচণ্ড বেগে ফেনাসহ বের হয়ে আসে। পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনার বিক্রিয়াটি হলো উচ্চচাপে  $\text{CO}_2$  দ্রবীভূত হওয়ার বিক্রিয়া :

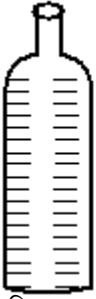


চাপমুক্ত অবস্থায়  $\text{CO}_2$  নির্গত হওয়ার বিক্রিয়া—

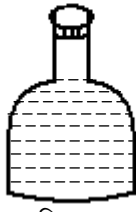


উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, ‘ক’ দল এবং ‘খ’ দলের পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনা প্রায় একই রূপ ঘটনা অর্থাৎ  $\text{CO}_2$  নির্গত কিংবা উৎপন্ন হওয়ার ঘটনা পর্যবেক্ষণ করবে।

**প্রশ্ন -১৩ ▶** নিচের চিত্রগুলো পর্যবেক্ষণ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র : ১  
কোকের বোতল



চিত্র : ২  
ভিনেগারের বোতল



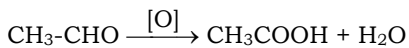
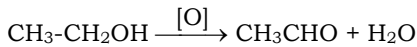
চিত্র : ৩  
ডিটারজেন্টের প্যাকেট

- ?**
- ভিনেগার কী? ১
  - কোকের বোতলের মুখ খোলার সময় শব্দ হয় কেন? ২
  - চিত্র ২ এর পদার্থটির মূল উপাদানের প্রস্তুত প্রণালি ব্যাখ্যা কর। ৩
  - চিত্র ১, ২ ও ৩ এর ব্যবহারিক জীবনে গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

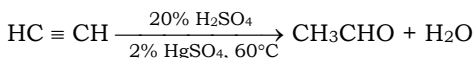
### ▶▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের ৫-৬% জলীয় দ্রবণ।
- কোকের বোতলে যে পানীয় থাকে তা হলো পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের দ্রবণ। ঠান্ডা অবস্থায় ও উচ্চচাপে পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস দ্রবীভূত করা হয়। বোতলের মুখ খুললে বুদবুদ আকারে গ্যাস বেরিয়ে যেতে থাকে যে কারণে শব্দ হয়।
- চিত্র ২-এর পদার্থটি হলো ভিনেগার। ভিনেগারের মূল উপাদান হলো ইথানয়িক এসিড।

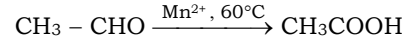
পরীবাগারে ইথানলকে সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট দ্বারা জারিত করে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করা হয়।



শিল্পক্ষেত্রে ইথাইন বা অ্যাসিটিলিন থেকে বিশুদ্ধ ইথানয়িক এসিড সংশ্লেষণ করা হয়। পেট্রোলিয়ামের তাপ বিয়োজনে উৎপন্ন ইথাইন গ্যাসকে ৬০°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে ২% মারকিউরিক সালফেট ও ২০% লঘু সালফিউরিক এসিডের জলীয় দ্রবণে চালনা করা হয়। ফলে ইথানয়াল উৎপন্ন হয়। এবেত্রে  $\text{HgSO}_4$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$  প্রভাবকরূপে কাজ করে।

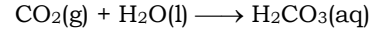


ইথানয়ালকে ম্যাজানাস এসিটেট প্রভাবকের উপস্থিতিতে ৬০°C তাপমাত্রায় বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা জারিত করে ইথানয়িক এসিড উৎপাদন করা হয়।



- চিত্র-১ হলো কোকের বোতল। পোলাও বিরিয়ানি খাওয়ার পর কোকের পানীয় সেবনে বদহজম এড়ানো যায়।

কোকের পানীয় হলো পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের দ্রবণ। এতে অতিরিক্ত চিনি দ্রবীভূত থাকে। কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়ে কার্বনিক এসিডে পরিণত হয়।



কার্বনিক এসিড এনজাইমের ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে পরিপাকে সহায়তা করে। আর এতে দ্রবীভূত চিনি শরীরে শর্করার ঘাটতি পূরণ করে তাৎক্ষণিক শক্তি প্রদান করে।

- চিত্র-২ হলো ভিনেগারের বোতল। ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের ৫-৬% জলীয় দ্রবণ। ইথানয়িক এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক বিয়োজিত হয়। ফলে জলীয় দ্রবণে খুব কম সংখ্যক হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন হয়।



খাদ্যদ্রব্য যেমন আচার সংরক্ষণের জন্য ভিনেগার ব্যবহার করা হয়। আচার পচে যাওয়ার জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়া। ভিনেগারের ইথানয়িক এসিডের  $\text{H}^+$  আয়ন ব্যাকটেরিয়ার প্রোটিন ও ফ্যাটকে আর্দ্রবিশেষেরিষিত করে। ফলে ব্যাকটেরিয়া মরে যায়। এতে করে আচার পচনের হাত থেকে রক্ষা পায়। মাছ, মাংস মেরিনেট (মাছ, মাংসকে হলুদ, মরিচ দিয়ে রেখে দেয়া) করার জন্যও ভিনেগার ব্যবহার করা হয়। এটি প্রোটিনকে ভেঙে ফেলে বলে রান্না নরম ও সুস্বাদু হয়।

- চিত্র-৩ হলো ডিটারজেন্টের প্যাকেট। ডিটারজেন্ট সাবানের মতো একই প্রক্রিয়ায় ময়লা পরিষ্কার করে। সাবান খর পানিতে কার্যকর ভূমিকা রাখে না। ডিটারজেন্ট খর পানিতেও সমানভাবে কার্যকর। খর পানিতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের লবণ দ্রবীভূত থাকে। ডিটারজেন্টের ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম লবণ পানিতে দ্রবণীয়। ফলে ডিটারজেন্ট দিয়ে খর পানিতে কাপড় কাচতে কোনো সমস্যা হয় না।

**প্রশ্ন -১৪ ▶** বেকিং পাউডারের মূল উপাদান সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট। এটি কেক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

- ?**
- টলেন বিকারকের সংকেত কী? ১
  - বর্ষাকালে পুকুর বা খালের নিকটবর্তী কলাগাছ মারা যায়— ব্যাখ্যা কর। ২
  - ২.৫০ মোল সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেটের দ্রবণ তৈরি করতে কত গ্রাম দ্রব প্রয়োজন? নির্ণয় কর। ৩
  - ব্রাইন থেকে উদ্ভীপক যৌগটির কেলাস তৈরির প্রক্রিয়া সমীকরণসহ বর্ণনা কর। ৪

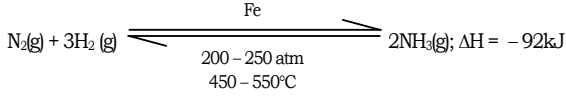
### ▶▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- টলেন বিকারকের সংকেত হলো  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ।
- বর্ষাকালে পুকুর বা খালের নিকটবর্তী কলাগাছ মারা যায়। কারণ এসিড বৃষ্টির কারণে বর্ষাকালে পানি অম্লীয় থাকে। কলাগাছে

- ক. গ্লাস ক্লিনারের মূল উপাদান হলো অ্যামোনিয়া,  $\text{NH}_3$ ।  
খ. হেবার প্রণালিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনের জন্য  $\text{N}_2$  এবং  $\text{H}_2$  গ্যাসের 1 : 3 অনুপাত মিশ্রণকে 200–250 atm চাপে

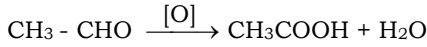
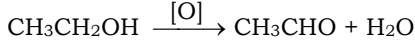


450°C – 550°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত আয়রন প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে NH<sub>3</sub> গ্যাস উৎপন্ন হয়।

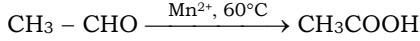
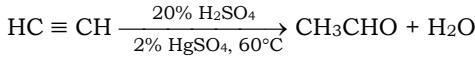


গ. উদ্দীপকের A যৌগটি ইথানয়িক এসিড।


পরীবাগারে ইথানলকে সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> দ্বারা জারিত করে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করা হয়। বিক্রিয়া হলো :



শিল্পক্ষেত্রে ইথাইন বা অ্যাসিটিলিন থেকে বিশুদ্ধ ইথানয়িক এসিড সংশ্লেষণ করা হয়।



ঘ. উদ্দীপকের প্রিজারভেটিভ একই মাত্রায় ব্যবহার সম্ভব নয়।

উদ্দীপকের A ও B প্রিজারভেটিভস যথাক্রমে ইথানয়িক এসিড এবং সোডিয়াম বেনজোয়েট। ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের জলীয় দ্রবণ এবং সোডিয়াম বেনজোয়েট হলো  COONa।

ভিনেগার হলো 5–6% জলীয় দ্রবণ, যা খাদ্যে ব্যবহার করা যায়। কিন্তু সোডিয়াম বেনজোয়েট প্রিজারভেটিভসরূপে ব্যবহারের বৈধতা সোডিয়াম বেনজোয়েটের 0.1% দ্রবণ ব্যবহার করা উচিত। কেননা, প্রিজারভেটিভসরূপে সোডিয়াম বেনজোয়েট 0.1% এর বেশি ব্যবহৃত হলেও তা স্বাস্থ্যের জন্য বিপজ্জনক।

ইথানয়িক এসিডের 5–6% জলীয় দ্রবণ ইস্ট, মোল্ডস্ কতিপয় ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধ করতে পারলেও 5% অপেক্ষা কম ইথানয়িক এসিডের জলীয় দ্রবণ তা পারে না, আবার সোডিয়াম বেনজোয়েটের 0.1% দ্রবণ স্বাস্থ্যের জন্য কম বিপজ্জনক এবং যা বিভিন্ন অণুজীব (ইস্ট, মোল্ডস্ ব্যাকটেরিয়া) প্রতিরোধ করতে পারলেও 0.1% অপেক্ষা কম শক্তিমাত্রার সোডিয়াম বেনজোয়েট দ্রবণ অণুজীব সম্পূর্ণরূপে নিয়ন্ত্রণের বমতা কম থাকে। আবার, সোডিয়াম বেনজোয়েটের অনুমোদিত মাত্রা 0.1%। অনেক বৈধতা সোডিয়াম বেনজোয়েটের সাথে সরবট ব্যবহৃত হয়। তা সত্ত্বেও স্বাস্থ্যগত ঝুঁকির জন্য সোডিয়াম বেনজোয়েট 0.1% অপেক্ষা বেশি ব্যবহৃত হয় না।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে স্পষ্ট যে, প্রিজারভেটিভসরূপে ব্যবহৃত ইথানয়িক এসিড এবং সোডিয়াম বেনজোয়েট একই মাত্রায় ব্যবহার সম্ভব নয়।

**প্রশ্ন –১৭▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

অন্যতর মা একজন গৃহিণী। কাপড়-চোপড় পরিষ্কার করার কাজে তিনি এমন একটি পরিষ্কারক ব্যবহার করেন, যা মূলত চর্বি ও বার থেকে প্রস্তুত করা হয়। অপরদিকে জাকিরের মা একজন চাকরিজীবী। সময় স্বল্পতার জন্য তিনি এ কাজে এক বিশেষ ধরনের পাউডার জাতীয়

পরিষ্কারক ব্যবহার করেন, যা পেট্রোলিয়ামের উপজাত থেকে প্রস্তুত করা হয়।

- ক. দুধের প্রধান উপাদান কী? ১
- খ. অতিরিক্ত সাবান ব্যবহার করা উচিত নয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সামগ্রীগুলো কীভাবে কাজ করে—  
ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উল্লিখিত সামগ্রী দুটোর মধ্যে কোনটিকে তুমি অধিক গ্রহণযোগ্য বলে মনে কর? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

### ▶▶ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. দুধের প্রধান উপাদান ক্যালসিয়াম।
- খ. উদ্ভিজ্জ তেল থেকে তৈরি সাবান সাধারণত বায়োডিগ্রেডেবল। কিন্তু, বাসায় ও অন্যত্র ব্যবহৃত সাবানের বর্জ্য নদীনালায় পানির উপরিভাগে ভেসে থাকে। তাই, এ বর্জ্যের ব্যাকটেরিয়ার সংস্পর্শে আসার সুযোগ কম থাকে। ফলে, অতিরিক্ত সাবানের ব্যবহার পরিবেশের জন্য বিপজ্জনক। তাই, অতিরিক্ত সাবানের ব্যবহার কমানো উচিত।
- গ. অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর ২ এর গ দেখ।
- ঘ. উল্লিখিত সামগ্রী দুটোর মধ্যে আমি পাউডার জাতীয় পরিষ্কারটিকে অধিক গ্রহণযোগ্য মনে করি।
- উল্লিখিত সামগ্রী দুটির মধ্যে ডিটারজেন্টের ব্যবহার দিন দিন বাড়ছে। ডিটারজেন্ট হচ্ছে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট ও সোডিয়াম অ্যালকাইল বেনজিন সালফোনেট। এগুলো পানিতে অধিক দ্রবণীয় হয়। খর পানিতে Ca ও Mg লবণ উপস্থিত থাকে। এসব লবণ সাবানের সঙ্গে বিক্রিয়া করে বলে কাপড় কাচতে অধিক সাবানের দরকার হয়। কিন্তু ডিটারজেন্ট খর পানির এসব লবণের সাথে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া না করেই কাপড়-চোপড়ের ময়লা পরিষ্কার করতে পারে। ডিটারজেন্টের কাপড়ের কঠিন তলের ভিতরে ঢোকার বমতা বেশি। ঠান্ডা পানিতে এটি দ্রবত গলে যায়।
- সাবান মৃদু পানিতে ভালো কাজ করলেও খর পানিতে ফেনা তৈরি করতে পারে না। প্রচুর সাবান খরচ করেও পরিষ্কারের কাজ ভালো হয় না।
- অতএব, সাবানের চেয়ে ডিটারজেন্টের ব্যবহার অধিক গ্রহণযোগ্য।

**প্রশ্ন –১৮▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

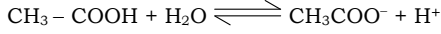
সাবান, ডিটারজেন্ট, টয়লেট ক্লিনার, কাপড় কাচা সোডা প্রভৃতি গৃহস্থালি পরিষ্কারক সামগ্রী।

- ক. 2011 সালকে রসায়নের বছর হিসেবে পালনের প্রতিপাদ্য বিষয় কী ছিল? ১
- খ. ইথানয়িক এসিডের জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের প্রথম তিনটি বস্তু প্রধান কাঁচামাল বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সামগ্রীর অতিরিক্ত ব্যবহার আমাদের জন্য বিপজ্জনক হতে পারে যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. ২০১১ সালকে রসায়ন বছর হিসেবে পালন করার প্রতিপাদ্য বিষয় ছিল: রসায়নই আমাদের জীবন এবং রসায়নই আমাদের ভবিষ্যৎ।

খ. ইথানয়িক এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক বিয়োজিত হয়। ফলে জলীয় দ্রবণে খুব কম সংখ্যক হাইড্রোজেন আয়ন ( $H^+$ ) উৎপন্ন হয়। দ্রবণে  $H^+$  আয়ন উপস্থিতির জন্য  $CH_3COOH$  এর জলীয় দ্রবণ অম্লরধমী হয়।



গ. উদ্দীপকের প্রথম তিনটি বস্তু হলো সাবান, ডিটারজেন্ট ও টয়লেট ক্লিনার। নিচে এদের কাঁচামাল বর্ণিত হলো—

সাবানের প্রধান কাঁচামাল : সাবান তৈরির প্রধান কাঁচামাল হলো চর্বি এবং বার। বিভিন্ন চর্বি ও তেল যেমন : নারকেল, পাম, মহুয়া, অলিভ ইত্যাদির তেলকে সাবান প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়। বার হিসেবে কস্টিক সোডা, কস্টিক পটাশ ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

ডিটারজেন্টের প্রধান কাঁচামাল : ডিটারজেন্ট তৈরির প্রধান কাঁচামাল পেট্রোলিয়ামের উপজাত ও চর্বি। চর্বি হিসেবে ব্যবহৃত হয় গবাদিপশুর চর্বি, উদ্ভিজ্জ তেল ও প্রাণিজ তেল।

টয়লেট ক্লিনারের প্রধান কাঁচামাল : টয়লেট ক্লিনারের প্রধান কাঁচামাল হলো কস্টিক সোডা;  $NaOH$ । খাবার লবণের  $NaCl$  গাঢ় দ্রবণ বা ব্রাইনের তড়িৎ বিশ্লেষণ করে কস্টিক সোডা ( $NaOH$ ) উৎপাদন করা হয়।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পরিষ্কারক সামগ্রীর অতিরিক্ত ব্যবহার আমাদের জন্য বিতর্কিত। যেমন :

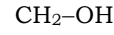
১. পরিষ্কারক সামগ্রীর অতিরিক্ত ব্যবহার কাপড়ের রং ও বুনন নষ্ট করে।
২. অতিরিক্ত সাবান ও ডিটারজেন্ট হাতের ত্বকের সমস্যা করে।
৩. টয়লেট ক্লিনার পরিষ্কারকরণের সময় পানিতে বিষাক্ত দ্রবণ তৈরি করে।
৪. ননবায়োডিগ্রেডেবল ডিটারজেন্ট ফেনার মাধ্যমে জলজ পরিবেশ নষ্ট করে।
৫. ডিটারজেন্টের ফসফেট জলজ বাস্তুসংস্থান ধ্বংস করে।
৬. কস্টিক সোডা পানির  $pH$  বাড়িয়ে পানিকে অতিরিক্ত বারীয় করে তোলে।

**প্রশ্ন-১৯▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

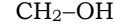
শ্রাবস্তীর মা কাপড় কাচার সময় লব করলেন, সাবানের চেয়ে ডিটারজেন্ট দ্বারা ময়লা বেশি পরিষ্কার হয়। তাই তিনি ডিটারজেন্ট দিয়ে কাপড় ধোয়া শুরু করলেন। এতে করেও কিছু কিছু ময়লা তিনি পরিষ্কার করতে পারলেন না। শ্রাবস্তী সেই ময়লা দূর করার জন্য অন্য একটি পরিষ্কারক সামগ্রী ব্যবহার করার পরামর্শ দিল।

- |  |   |
|--|---|
| ক. গিরসারলের সংকেত লেখ।  | ১ |
| খ. গরাস ক্লিনার কীভাবে উৎপন্ন হয়?   | ২ |
| গ. শ্রাবস্তীর মায়ের দ্বিতীয়বার ব্যবহার করা পরিষ্কারক সামগ্রী প্রস্তুত করার একটি প্রণালি লেখ। | ৩ |
| ঘ. শ্রাবস্তী তার মাকে যে দ্রব্য ব্যবহার করার পরামর্শ দিল সেটির ক্রিয়া কৌশল বর্ণনা কর।         | ৪ |

▶▶ ১৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

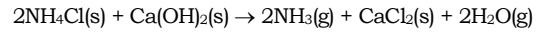
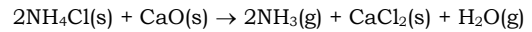


ক. গিরসারলের সংকেত :  $CH - OH$



খ. গরাস ক্লিনারের মূল উপাদান হলো অ্যামোনিয়া,  $NH_3$ । যে, কোনো অ্যামোনিয়াম লবণকে বারসহযোগে তাপ দিলে অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন হয়।

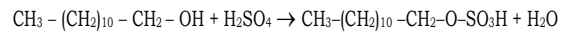
পরীবাগারে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ( $NH_4Cl$ ) এর সাথে কুইক লাইম ( $CaO$ ) বা স্ট্রেকড লাইম [ $Ca(OH)_2$ ] কে উত্তপ্ত করে অ্যামোনিয়া ( $NH_3$ ) প্রস্তুত করা হয়।



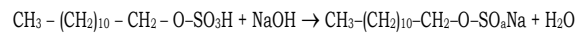
গ. শ্রাবস্তীর মা দ্বিতীয়বার ব্যবহার করেন ডিটারজেন্ট।

সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট ও সোডিয়াম অ্যালকাইল বেনজিন সালফোনেট হলো ডিটারজেন্ট। নিচে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট প্রস্তুত প্রণালি বর্ণনা করা হলো :

তেল বা চর্বিকে আর্দ্রবিশ্লেষণ ও হাইড্রোজিনেশন করলে দীর্ঘ শিকলবিশিষ্ট বিভিন্ন অ্যালকোহল (যেমন : লরাইল অ্যালকোহল) উৎপন্ন হয়। উৎপাদের সাথে সালফিউরিক এসিড যোগ করলে দীর্ঘ শিকলবিশিষ্ট অ্যালকাইল (লরাইল) হাইড্রোজেন সালফেট উৎপন্ন হয়। লরাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে কস্টিক সোডা দ্রবণের মধ্যে দিয়ে চালনা করলে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন ডিটারজেন্টে বিরঞ্জক পদার্থ, তন্তু উজ্জ্বলকারক পদার্থ ও বিল্ডার ইত্যাদি মেশানো হয়। ডিটারজেন্টকে পাউডার, দানা, তরল অথবা বার হিসেবে বাজারজাত করা হয়।



লরাইল অ্যালকোহল    সালফিউরিক এসিড    লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট

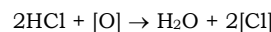
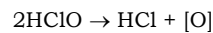


লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট    কস্টিক সোডা    সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট

ঘ. শ্রাবস্তী তার মাকে বিরচিং পাউডার ব্যবহার করার পরামর্শ দিল।

কাপড় কাচার পর অনেক সময় কাপড়ে কোনো কোনো দাগ থেকে যায়। সাবান বা ডিটারজেন্ট দিয়ে ধোয়ার পরও দাগ যায় না। এসব ময়লা দূর করতে বিরচের প্রয়োজন হয়। আমাদের দেশে সবচেয়ে প্রচলিত বিরচ হলো বিরচিং পাউডার  $Ca(OCl)Cl$ ।

বিরচিং পাউডার বায়ুমন্ডলের কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং পানির সাথে বিক্রিয়ায় হাইপোক্লোরাস এসিড উৎপন্ন করে। হাইপোক্লোরাস এসিড তাৎক্ষণিক বিয়োজিত হয়ে জায়মান অক্সিজেন উৎপন্ন করে। এই জায়মান অক্সিজেনের জারণ ক্রিয়ায় কাপড়ের দাগ দূর হয়। জায়মান অক্সিজেন ও  $HCl$ -এর বিক্রিয়ায় পানি ও সক্রিয় ক্লোরিন উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন ক্লোরিনের জারণ ক্রিয়ায় দাগ দূর হয়।



এভাবে বিরচিং পাউডার কাপড়ের ময়লা দূর করে।

**প্রশ্ন-২০ ▶** নিচের বিক্রিয়াগুলো লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow ? + \text{NH}_4\text{Cl}$
- $\text{CH}_3 - \text{CHO} \xrightarrow{\text{Mn}^{2+}, 60^\circ\text{C}} ?$
- $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} ? + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 \rightarrow ? + \text{CO}_2$

- ক.** চূনাপাথরকে উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে কী উৎপন্ন হয়? ১
- খ.** ডিটারজেন্টে ফসফেটের ব্যবহার কীভাবে পরিবেশের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে? ২
- গ.** উদ্ভীপকে উল্লিখিত বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর। ৩
- ঘ.** বিক্রিয়ায় ‘?’ স্থানে উৎপাদিত বস্তুগুলো আমাদের দৈনন্দিন জীবনের সাথে ওতপ্রোতভাবে জড়িত – বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক.** চূনাপাথরকে উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে কুইক লাইম বা  $\text{CaO}$  উৎপন্ন হয়।
- খ.** ময়লা পরিষ্কারের রমতা বৃদ্ধির জন্য কোনো কোনো ডিটারজেন্টে ফসফেট ব্যবহার করা হয়, যা পানিকে মৃদু করে। এই ফসফেট পানিতে ধুয়ে নদীনালা খালবিলে এসে পড়ে। ফসফেট শৈবাল ও অন্যান্য জলজ উদ্ভিদের জন্য ভালো সার। ফলে এসব উদ্ভিদের পরিমাণ দ্রুত বেড়ে যায়। এই বর্ধিত জলজ উদ্ভিদের জীবনচক্র শেষে বিয়োজনের জন্য পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন খরচ হয়ে যায়। দ্রবীভূত অক্সিজেনের অভাবে জলজ প্রাণিকুল মরে যায়।
- গ.** i)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$
- ii)  $\text{CH}_3 - \text{CHO} \xrightarrow{\text{Mn}^{2+}, 60^\circ\text{C}} \text{CH}_3\text{COOH}$
- iii)  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- iv)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- ঘ.** উদ্ভীপকের বিক্রিয়াগুলোতে উৎপন্ন পদার্থগুলো আমাদের জীবনের সাথে ওতপ্রোতভাবে জড়িত। যেমন :

**$\text{NaHCO}_3$  :** সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট  $\text{NaHCO}_3$  বদহজম সমস্যার সমাধান দেয়। বদহজম সমস্যায় পাকস্থলীতে অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিড  $\text{HCl}$  উৎপন্ন হয়।  $\text{NaHCO}_3$  এই এসিডকে প্রশমিত করে।

**$\text{CH}_3\text{COOH}$  :** এর 5-10% জলীয় দ্রবণের নাম সিরকা বা তিনেগার। এটি খাদ্যদ্রব্য সংরবণে ও সুস্বাদুকরণে ব্যবহৃত হয়।

**$\text{Na}_2\text{CO}_3$  :** এটি কাপড় কাচা সোডা বা সোডা অ্যাসের সংকেত। এটি কাপড় পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

**$\text{CaO}$  :** এসিডীয় মাটি ও পানির  $\text{pH}$  মান বৃদ্ধির জন্য এমনকি মাটি বা পানিকে বারীয় করার জন্য চুন ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া, শিল্পক্ষেত্রে পানির খরতা দূরীকরণে এবং বিরচিং পাউডারের শিল্পোৎপাদনে ক্যালসিয়াম অক্সাইড ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন-২১ ▶** নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

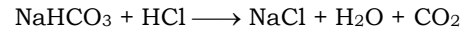
কাশিপুরের একজন কৃষক ভালো ফলনের জন্য একটি জমিতে চূনাপাথরের গুঁড়া ও অপর একটি জমিতে ইউরিয়া ও অ্যামোনিয়াম সালফেট ছিটিয়ে দেন। ফসল ফলানোর পর তিনি দেখলেন দুটি জমিতে ভালো ফসল হয়েছে।

- ক.** সেরকড লাইম কী? ১
- খ.** খাবার সোডা পাকস্থলীতে বদহজম সমস্যা কীভাবে সমাধান করে? ২
- গ.** দ্বিতীয় জমিতে ভালো ফসল উৎপাদনের কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ.** প্রথম জমিতে ছিটিয়ে দেয়া পদার্থের পরিবর্তে কুইক লাইম ব্যবহার করলে ভালো ফসল উৎপাদন হতো কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

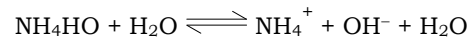
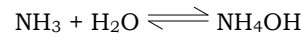
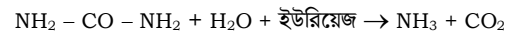
### ▶▶ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক.** ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড  $\text{Ca(OH)}_2$ -কে সেরকড লাইম বলে।
- খ.** খাবার সোডা তথা সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট ( $\text{NaHCO}_3$ ) প্রশমন ক্রিয়ার মাধ্যমে পাকস্থলীতে বদহজম সমস্যার সমাধান করে।

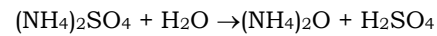
বদহজম সমস্যায় পাকস্থলীতে অতিরিক্ত  $\text{HCl}$  এসিড উৎপন্ন করে।  $\text{NaHCO}_3$  এই এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ, পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন করার মাধ্যমে এসিডকে প্রশমিত করে।



- গ.** দ্বিতীয় জমিতে ভালো ফসল উৎপাদনের কারণ কৃষক তাতে ইউরিয়া ও অ্যামোনিয়াম সালফেট ছিটিয়ে দেয়। মূলত উদ্ভিদের প্রধান পুষ্টি উপাদান হলো নাইট্রোজেন। তার জমিতে নাইট্রোজেন তথা নাইট্রেট লবণের ঘাটতি ও জমি কিছুটা বারীয় হয়ে যাওয়ার কারণে তিনি জমিতে ইউরিয়া ও  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  প্রয়োগ করেন। কারণ মাটিতে দ্রবীভূত অবস্থায় ইউরিয়া ইউরিয়েজ নামক এনজাইমের প্রভাবে ধীরে ধীরে বিয়োজিত হয়ে  $\text{NH}_3$  ও  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন করে।  $\text{NH}_3$  পানিতে দ্রবীভূত হয়ে  $\text{NH}_4\text{OH}$ -এ পরিণত হয়, যা  $\text{NH}_4^+$  ও  $\text{OH}^-$  আয়নে আংশিকভাবে বিয়োজিত অবস্থায় থাকে। উদ্ভিদ  $\text{NH}_4^+$  আয়ন পরিশোধন করে।



অপরদিকে,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  সাদা দানাদার পদার্থ এবং জলীয় দ্রবণে এসিডিক ধর্ম প্রদর্শন করে।



দুর্বল বার

শক্তিশালী অম্ল

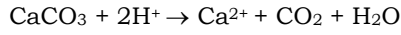
জমির মাটি বারীয় হওয়ার কারণে  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  প্রয়োগ করলে এটি বারকে প্রশমিত করে মাটির  $\text{pH}$  নিয়ন্ত্রণ করে। এছাড়া, উদ্ভিদের প্রয়োজনীয় উপাদান নাইট্রোজেন ও সালফার সরবরাহ করে  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ । এজন্য, কৃষকের দ্বিতীয় জমিতে ভালো ফসল হয়েছে।

- ঘ.** প্রথম জমিতে ছিটিয়ে দেয়া পদার্থ চূনাপাথরের পরিবর্তে কুইক লাইম অর্থাৎ  $\text{CaO}$  ব্যবহার করলে ভালো হতো। এসিডীয় মাটিতে

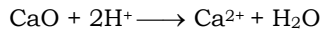
উদ্ভিদের মুখ্য পুষ্টি উপাদান নাইট্রোজেন, ফসফেট ও পটাসিয়াম শোষণ বাধাগ্রস্ত হয়। ফলে ফলন ভালো হয় না। অতিরিক্ত এসিডিক মাটিতে শিম জাতীয় উদ্ভিদ জন্মায় না।

কাশিপূরের কৃষক তার প্রথম জমিতে চুনাপাথরের গুঁড়া ছিটিয়ে দেন। কারণ তিনি বুঝতে পারলেন তার জমিটা কিছুটা এসিডীয় হয়ে গেছে এবং ফলন ভালো হচ্ছে না।

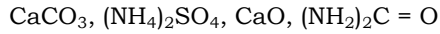
চুনাপাথর ( $\text{CaCO}_3$ ) সবল বা দুর্বল যে কোনো এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন আয়নকে প্রশমিত করে এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে। অর্থাৎ চুনাপাথর প্রয়োগে মাটির  $\text{pH}$  বৃদ্ধি পায় বা মাটি এসিডিক হলে তা প্রশমিত করে  $\text{pH}$  নিয়ন্ত্রণ করে।



প্রথম জমিতে ছিটিয়ে দেয় চুনাপাথরের গুঁড়ার পরিবর্তে কুইক লাইম ( $\text{CaO}$ ) ব্যবহার করলেও জমিতে ভালো ফসল হবে। কারণ কৃষিজমি ( $\text{CaO}$ ) বারীয় হওয়ার কারণে এসিডিক মাটির অম্লত্ব প্রশমিত করে মাটির  $\text{pH}$  নিয়ন্ত্রণ করে।



**প্রশ্ন-২২ ▶ নিচের রাসায়নিক সংকেতগুলো লব করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



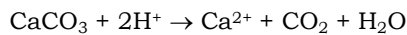
- ক. বাংলাদেশে বছরে কত মেট্রিক টন ইউরিয়া সার উৎপাদিত হয়? ১
- খ.  $\text{pH}$  কমে গেলে মাটির বতি হয় কেন? ২
- গ. মাটির  $\text{pH}$  নিয়ন্ত্রণে উদ্ভীপকের প্রথম তিনটি যৌগের ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. কৃষিবেত্রে উদ্ভীপকের সার অতিরিক্ত ব্যবহারে কী ধরনের বতি হতে পারে- আলোচনা কর। ৪

▶ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. বাংলাদেশে বছরে ২৩,২১,০০০ মেট্রিক টন ইউরিয়া সার উৎপাদিত হয়।
- খ.  $\text{pH}$  কমে গেলে মাটির এসিডিটি বেড়ে যায় বলে মাটির বতি হয়। এসিডীয় মাটিতে উদ্ভিদের মুখ্য পুষ্টি উপাদান (নাইট্রোজেন, ফসফেট ও পটাসিয়াম) শোষণ বাধাগ্রস্ত হয়। ফলে ফলন ভালো হয় না। অতিরিক্ত এসিডীয় মাটিতে শিম জাতীয় উদ্ভিদ জন্মায় না। মাটির  $\text{pH}$  কমে গেলে পানির  $\text{pH}$ -ও কমে যায়। ফলে মাছের শরীরে ঘা দেখা দেয়।

গ. মাটির  $\text{pH}$  নিয়ন্ত্রণে উদ্ভীপকের যৌগগুলোর ভূমিকা :

১.  $\text{CaCO}_3$  : ক্যালসিয়াম কার্বনেট সবল ও দুর্বল যে কোনো এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে এসিডের হাইড্রোজেন আয়নকে প্রশমিত করে এবং  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন করে। এভাবেই এটি মাটির  $\text{pH}$  মান বৃদ্ধির পাশাপাশি উদ্ভিদের প্রয়োজনীয় ক্যালসিয়াম সরবরাহ করে।



২.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  : জলীয় দ্রবণে এটি এসিডিক ধর্ম প্রদর্শন করে। কাজেই মাটির বারকত্ব অত্যধিক হয়ে গেলে  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  প্রয়োগ করে তা নিয়ন্ত্রণ করা হয় এবং মাটির  $\text{pH}$  তখন বৃদ্ধি পায়।

৩.  $\text{CaO}$  : এটি পানি বা মাটির বারকত্ব বৃদ্ধি করে। সুতরাং মাটির  $\text{pH}$  বৃদ্ধির জন্য  $\text{CaO}$  ব্যবহার করা হয়।

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত কৃষিবেত্রে ব্যবহৃত সার দুইটি হলো যথাক্রমে  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , অ্যামোনিয়াম সালফেট এবং  $(\text{NH}_2)_2\text{C} = \text{O}$ , ইউরিয়া। কৃষিবেত্রে এদের অতিরিক্ত ব্যবহারে কী ধরনের বতি হতে পারে তা নিচে আলোচনা করা হলো-

কৃষিজাত অতিরিক্ত সার ব্যবহারের ফলে জমিতে আগাছার পরিমাণ বেড়ে যায়।  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  সার একটি অম্লীয় পদার্থ। এর অতিরিক্ত ব্যবহারে সার বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে পুকুর, খাল-বিল ও নদীতে মিশে যায়। যার কারণে জলাশয়ের পানি এসিডীয় হয়ে পড়ে এবং জলজ প্রাণী ও উদ্ভিদের বৃদ্ধি বাধাগ্রস্ত হয়।

অতিরিক্ত সার প্রয়োগে কৃষিজমির পার্শ্ববর্তী জলাশয়ের জলজ উদ্ভিদের পরিমাণ বেড়ে যায়। ফলে, সালোকসংশ্লেষণের জন্য যে দ্রবীভূত অক্সিজেন ব্যয় হয় তাতে জলজ প্রাণী দরকার অনুযায়ী অক্সিজেন পায় না। এতে জলজ প্রাণীর বৃদ্ধি ব্যাহত হয় এবং মৃত্যু ঘটে।

তাছাড়া, মাটিতে উপস্থিত অনেক ব্যাকটেরিয়া বায়ুমন্ডলের নাইট্রোজেনকে ( $\text{N}_2$ ) আবদ্ধ করে সরাসরি নাইট্রেট যৌগে পরিণত করে যা উদ্ভিদ গ্রহণ করে। অতিরিক্ত সার ব্যবহার এসব ব্যাকটেরিয়া মারা যায় ফলে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।

সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনার পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায় যে, কৃষিবেত্রে রাসায়নিক সারের অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের জন্য মারাত্মক হুমকিস্বরূপ।

**প্রশ্ন-২৩ ▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

কাওসার নরসিংদীতে থাকে। তার বাড়ির চারপাশে বিভিন্ন শিল্প-কারখানা রয়েছে। চারদিকের জলাশয়ের পানিতে অত্যন্ত দুর্গন্ধ।

- ক. ফরমালিন কী? ১
- খ. অতিরিক্ত ইথিলিন ব্যবহারে কী ধরনের বতি হয়? ২
- গ. উদ্ভীপকের কাওসারের বাড়ির পরিবেশের কী কী বতি হতে পারে? তা বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. এ ধরনের বতির হাত থেকে মানবসমাজ ও পরিবেশকে বাঁচানোর জন্য কাওসার কী কী পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারে? ৪

▶ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. ফরমালডিহাইডের ৪০% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলা হয়।
- খ. অতিরিক্ত ইথিলিন মানুষের স্নায়ুতন্ত্রকে দুর্বল করে। এটি চোখ, ত্বক, ফুসফুস ও মস্তিষ্কের বতি করে। এর প্রভাবে অক্সিজেন সরবরাহের দীর্ঘমেয়াদি সমস্যা দেখা দেয়।

গ. উদ্ভীপকের কাওসারের বাড়ির চারপাশে বিভিন্ন শিল্প-কারখানা আছে এবং এসব শিল্প থেকে প্রতিনিয়ত বর্জ্য নিষ্কাশিত হয়। এসব বর্জ্য উদ্ভিদ, প্রাণী ও মানবদেহসহ পরিবেশের নানাবিধ বতিসাধন করে থাকে। যেমন :

১. ট্যানারি, পেইন্ট এবং কীটনাশক শিল্পবর্জ্য পদার্থের সাথে লেড ( $\text{Pb}$ ), মার্কারি ( $\text{Hg}$ ) ও ক্যাডমিয়ামের ( $\text{Cd}$ ) মতো ভারী ধাতুর আয়ন মুক্ত বা বদ্ধ জলাশয়ে অবমুক্ত করে। এই আয়নসমূহ অত্যন্ত স্বল্পমাত্রায়ও বিষাক্ত। এগুলো প্রাণী ও উদ্ভিদের প্রোটিনের মাধ্যমে খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশ করে মানবদেহের বতিসাধন করে এবং প্রোটিনের যথার্থ কার্যক্রম

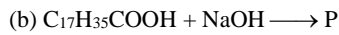
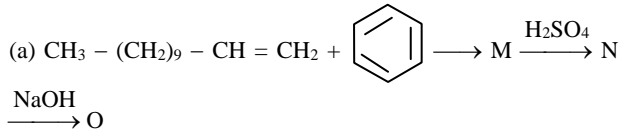
সম্পাদনে বিঘ্ন সৃষ্টি করে। মানব শরীরে ভারী ধাতুর প্রভাব অত্যন্ত মারাত্মক। এর ফলে স্নায়ুতন্ত্র, কিডনি ও লিভারের রতি হয়, মানসিক প্রতিবন্ধিতা দেখা দেয় এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

২. শিল্পবর্জ্য থেকে ভারী ধাতুর আয়নসমূহ অপসারণ না করলে তা খাদ্যশৃঙ্খলে যুক্ত হয়। অর্থাৎ দূষণ আক্রান্ত জলাশয়ের মাছ, পানি সেচের মাধ্যমে শস্য ও সবজিতে এবং দূষণ আক্রান্ত পানি ও খাদ্য থেকে পোলট্রি এবং গরব-ছাগলের মাংসে ভারী ধাতুর আয়ন জমা হয়।
৩. সাবান ও ডিটারজেন্ট কারখানা বর্জ্যের সাথে প্রচুর পরিমাণে কস্টিক সোডা নির্গমন করে। ফলে পানির pH মান বেড়ে যায়। এতে জলজ প্রাণী ও উদ্ভিদের উপর বিরূপ প্রভাব পড়ে।

ঘ. শিল্প-কারখানার বর্জ্য নিষ্কাশনে কাওসার নিম্নলিখিত পদবোপ গ্রহণ করতে পারে—

১. জনমত সৃষ্টি করে সরকারের নিকট দাবি জানাতে পারে যাতে করে সরকার কঠোর আইনের ব্যবস্থা করে।
২. বিভিন্ন পত্রপত্রিকায় এবং টিভি চ্যানেলে সচিত্র প্রতিবেদনের মাধ্যমে জনগণকে সচেতন করতে পারে।
৩. সামাজিক আন্দোলন গড়ে তুলতে পারে।
৪. বর্জ্য শোধনাগার গড়ে তোলার জন্য মালিকদের সরকারিভাবে বাধ্যতামূলক করতে পারে।
৫. জনমত সৃষ্টি করে মালিকপক্ষকে বর্জ্য শোধনাগার তৈরির ব্যাপারে উৎসাহিত করতে পারে।
৬. যেসব রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহারে পরিবেশের রতি হয় তার বিকল্প কোনো পদার্থ ব্যবহারে সবাইকে উৎসাহিত করতে পারে।

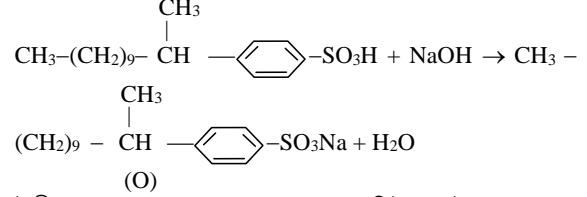
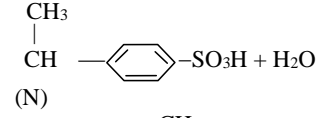
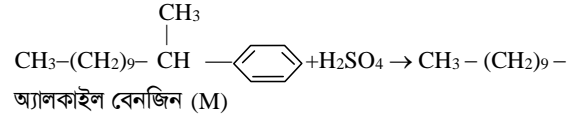
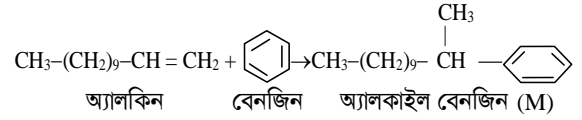
**প্রশ্ন - ২৪ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. প্রোটিন কোন এসিডের পলিমার? ১
- খ. ফরমালিনের রতিকর প্রভাব লিখ। ২
- গ. উদ্দীপকের (a) বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে দেখাও। ৩
- ঘ. ময়লা পরিষ্কারকরণে উদ্দীপকের O এবং P এর মধ্যে কোনটি অধিকতর কার্যকর— বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. প্রোটিন অ্যামাইনো এসিডের পলিমার।
- খ. ফরমালিন সকল প্রাণীর জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত পদার্থ যা ক্যানসার উৎপাদক হিসেবে বৈজ্ঞানিকভাবে প্রমাণিত।  
অধিক মাত্রায় ফরমালিন শরীরে প্রবেশ করলে তীব্র পেট ব্যথা, বমি, কিডনি, কোমা সমস্যা এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে। এজন্য, বাংলাদেশসহ পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে ফরমালিন দিয়ে ফলমূল, মাছ-মাংস ও অন্যান্য খাদ্য সামগ্রী সংরক্ষণ করা নিষিদ্ধ।
- গ. উদ্দীপকের (a) নং বিক্রিয়াটি ডিটারজেন্ট উৎপাদনের বিক্রিয়া। বিক্রিয়াটি নিচে সম্পন্ন করে দেখানো হলো—



- ঘ. উদ্দীপকের O এবং P হলো যথাক্রমে ডিটারজেন্ট ও সাবান। এদের তুলনামূলক কার্যকারিতা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো—  
 খরপানিতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের লবণ দ্রবীভূত থাকে। সাবানের সাথে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম আয়ন বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম লবণ উৎপন্ন করে যা পানির উপর পাতলা সরের ন্যায় ভাসতে থাকে। ফলে, ময়লা পড়ে পরিষ্কার হয় না। এতে সাবানের অপচয় হয়। এছাড়া, এই সর কাপড়ে লাগলে কাপড় অনুজ্জ্বল হয়।  
 পরামর্শে, ডিটারজেন্ট খর পানিতেও সমানভাবে কার্যকর। ডিটারজেন্টের ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম লবণ পানিতে দ্রবণীয়। ফলে, ডিটারজেন্ট দিয়ে খর পানিতে কাপড় কাঁচতে কোনো সমস্যা হয় না। সুতরাং, সাবানের তুলনায় ডিটারজেন্ট অধিকতর কার্যকর।

**প্রশ্ন - ২৫ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ	প্রকৃতি
P	অ্যারোমেটিক জৈব এসিড
Q	অ্যারোমেটিক জৈব এসিডের লবণ

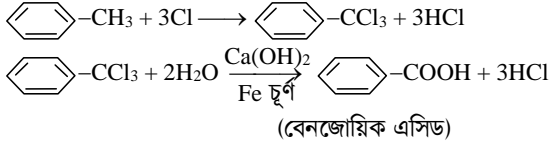
- ক. অ্যামোনিয়া গ্যাসকে কীভাবে সংগ্রহ করা হয়? ১
- খ. ভারী ধাতু স্বাস্থ্যের জন্য রতিকর কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের P এবং Q যৌগদ্বয়ের প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে উদ্দীপকের P ও Q যৌগ ব্যবহারের যৌক্তিকতা বর্ণনা কর। ৪

▶▶ ২৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

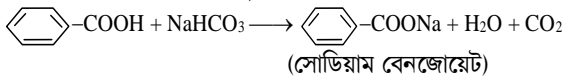
- ক. অ্যামোনিয়া গ্যাসকে বায়ুর নিম্নমুখী অপসারণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সংগ্রহ করা হয়।
- খ. ভারী ধাতুর আয়নসমূহ অত্যন্ত স্বল্প মাত্রায়ও খুব বিষাক্ত। এগুলো প্রাণী ও উদ্ভিদের প্রোটিনের মাধ্যমে খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশ করে মানবদেহের রতিসাধন করে এবং প্রোটিনের যথার্থ কার্যক্রমে বিঘ্ন সৃষ্টি করে। মানব শরীরে ভারী ধাতুর প্রভাব অত্যন্ত মারাত্মক। আর, তাই ভারী ধাতু স্বাস্থ্যের জন্য রতিকর।

গ. উদ্দীপকের P ও Q যৌগদ্বয় যথাক্রমে বেনজোয়িক এসিড ও সোডিয়াম বেনজোয়েট। নিচে এদের প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা করা হলো—

ফুটস্ট টলুইনকে ক্লোরিনেশন করলে বেনজিন ট্রাইক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। পরবর্তীতে, বেনজিন ট্রাইক্লোরাইডকে লৌহ চূর্ণের উপস্থিতিতে জলীয়  $\text{Ca(OH)}_2$  সহযোগে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে বেনজিক এসিড উৎপন্ন হয়। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ—



আবার, বেনজোয়িক এসিডে সোডিয়াম বাই কার্বনেট যোগ করলে সোডিয়াম বেনজোয়েট উৎপন্ন হয়।



ঘ. বেনজোয়িক এসিড ও সোডিয়াম বেনজোয়েট হলো দুইটি অনুমোদিত ফুড প্রিজারভেটিভস।

দুইটি প্রিজারভেটিভসই মূলত একইভাবে কাজ করে। সোডিয়াম বেনজোয়েট জলীয় দ্রবণে বেনজোয়িক এসিড উৎপন্ন করে। এটি প্রাকৃতিকভাবে আলুবাখারা, তাল, দারবচিনি, পাকা জলপাই এবং আপেলে পাওয়া যায়।

বেনজোয়িক এসিড ইস্ট, মোল্ডস এবং কতিপয় ব্যতিকর ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধ করে। এটি  $\text{pH}$  মান 4-5 এর নিচে অত্যন্ত কার্যকর। এর অনুমোদিত গ্রহণযোগ্য মাত্রা 0.1% সোডিয়াম বেনজোয়েট।

বেনজোয়িক এসিডের জাতক প্যারামিথোক্সি বেনজোয়িক এসিড এবং প্যারা মিথাইল বেনজোয়িক এসিড খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে। প্রক্রিয়াজাত খাবার, যেমন : টমেটো সস, আচার, চানাচুর, চিপস ইত্যাদিতে নির্ধারিত পরিমাণে সোডিয়াম বেনজোয়েট ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন-২৬ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বাহিরদিয়া ইউনিয়নের অধিকাংশ লোক কৃষিজমিতে চাষ করে জীবিকা নির্বাহ করে। এই এলাকাকে টার্গেট করে দেশীয় একটি ডিটারজেন্ট কোম্পানি এলাকাটিতে তাদের পণ্যের সরবরাহ বাড়িয়ে দিল। উল্লিখিত, উক্ত এলাকার জলাশয়ের পানি মৃদু প্রকৃতির।



- ক. ইথানালের কার্যকরী মূলক কোনটি? ১
- খ. খর পানিতে কাপড় ধোঁত করলে তা অনুজ্জ্বল হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের কোম্পানিটি কীভাবে লাভজনক উপায়ে

বিপণন করতে পারত? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের পণ্যটি পরিবেশের উপর কীভাবে প্রভাব ফেলে?— বিশ্লেষণ কর। ৪

## ▶▶ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. ইথানালের কার্যকরী মূলক হলো ‘—CHO’।

খ. খর পানিতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের লবণ দ্রবীভূত থাকে। ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম আয়ন সাবানের সাথে বিক্রিয়ায় অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম লবণ উৎপন্ন করে যা পানির উপর পাতলা সরের মতো ভাসতে থাকে। ফলে, ময়লা কাপড় পরিষ্কার হয় না। এতে সাবানের অপচয় হয় এবং এই সর লাগলে কাপড় অনুজ্জ্বল হয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কোম্পানিটি ডিটারজেন্টের পরিবর্তে সাবান উৎপাদন করলে তুলনামূলক লাভজনকভাবে বিপণন করতে পারত। উদ্দীপকে উল্লিখিত করা হয়েছে যে, উক্ত এলাকাটির জলাশয়ের পানি মৃদু প্রকৃতির। মৃদু পানিতে ডিটারজেন্টের তুলনায় সাবান বেশি ভালো কাজ করতে পারে।

কিন্তু ডিটারজেন্টের উৎপাদন খরচ তুলনামূলক বেশি হওয়া সত্ত্বেও উক্ত এলাকায় সাবানের ব্যবহার অধিকতর যুক্তিযুক্ত ছিল। সুতরাং, উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, কোম্পানিটি ডিটারজেন্টের পরিবর্তে সাবান উৎপাদন করে তুলনামূলক লাভজনক উপায়ে বিপণন করতে পারত।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পণ্যটি হলো ডিটারজেন্ট, যেটি পরিবেশের উপর মারাত্মক ব্যতিকর প্রভাব ফেলে।

নন বায়োডিগ্রেডেবল ডিটারজেন্টসমূহ পানির মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে নদী-নালা, খাল-বিলে এসে পড়ে এবং সেখানকার পানিতে ফেনা উৎপন্ন করে। এই ফেনা জলজ পরিবেশকে নষ্ট করে। তাছাড়া, ময়লা পরিষ্কারের রমতা বৃদ্ধির জন্য কোনো কোন ডিটারজেন্টে ফসফেট ব্যবহার করা হয়। ফসফেট পানিকে মৃদু পানিতে পরিণত করে। এই ফসফেট পানিতে ধুয়ে নদী-নালা, খাল-বিলে এসে পড়ে।

ফসফেট, শৈবাল ও অন্যান্য জলজ উদ্ভিদের জন্য উৎকৃষ্ট সার। ফলে, ফসফেট যুক্ত ডিটারজেন্ট ব্যবহারে জলাশয়ে এসকল জলজ উদ্ভিদের পরিমাণ বহুগুণে বেড়ে যায়। বর্ধিত এই জলজ উদ্ভিদের জীবনচক্র শেষে বিয়োজনের জন্য পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের খরচ হয়ে যায়। দ্রবীভূত অক্সিজেনের অভাবে জলজ প্রাণিকুল মারা যায়। এজন্য, ডিটারজেন্টের যথাযথ ব্যবহারে সচেতন থাকা উচিত।



## বিভিন্ন স্কুলের নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

**প্রশ্ন-২৭ ▶** নিচের বিক্রিয়াসমূহ লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

১. চূনাপাথর  $\longrightarrow$  চূন + A(g)
২.  $\text{A(g)} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{B}$
৩.  $\text{B} + \text{ব্রাইন} \longrightarrow \text{C} + \text{নিশাদল}$

[ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]



ক. সোডা অ্যাস কী? ১

খ. পাউরবটিতে ইস্ট ব্যবহার করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া তিনটির সাহায্যে C প্রস্তুতি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A যৌগটির সাথে  $\text{NH}_3$  এর বিক্রিয়ায়

উৎপন্ন রাসায়নিক পদার্থটি কৃষিষেত্রে কীভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে বিশ্লেষণ কর।

৪

### ▶▶ ২৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

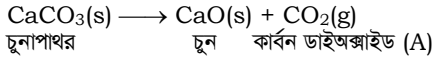
ক. সোডা অ্যাস হলো এক শ্রেণির পরিষ্কারক সামগ্রী, যা কাপড় কাচা সোডা নামে পরিচিত। এর সংকেত  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ।

খ. পাউরবিটি ফোলানোর জন্য ইস্ট ব্যবহার করা হয়।

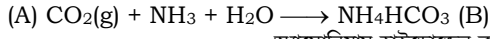
ইস্ট বাতাসের অক্সিজেনসহ শ্বসন ক্রিয়া করার সময় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে। যা পাউরবিটি ফোলাতে সাহায্য করে। পাউরবিটি পরিমিত পরিমাণে ফোলার পর ওভেনে বেকিং করা হয়। উত্তাপে ইস্ট মরে যায়— ফলে রবটির ফোলা বন্ধ হয়।

গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া তিনটির সাহায্যে বেকিং পাউডার (C) প্রস্তুত করা যায়।

উদ্দীপকের ১নং বিক্রিয়ায় চূনাপাথরকে অধিক তাপমাত্রায় ( $600^\circ\text{C}$ ) উত্তপ্ত করলে চুন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড (A) গ্যাস উৎপন্ন হয়।

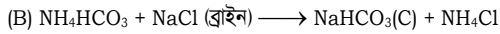


২নং বিক্রিয়ায় ১নং বিক্রিয়া থেকে উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস, অ্যামোনিয়া ও পানির বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (B)।



অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট

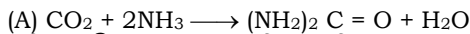
৩নং বিক্রিয়ায় ২নং বিক্রিয়া থেকে উৎপন্ন অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (B) ব্রাইনের সাথে বিক্রিয়ায় বেকিং পাউডার বা সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (C) এবং নিশাদল উৎপন্ন করে।



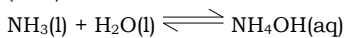
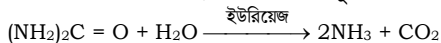
সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট নিশাদল

ঘ. উদ্দীপকের A যৌগটি হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস। এর সাথে  $\text{NH}_3$  এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন রাসায়নিক পদার্থটি হলো ইউরিয়া সার। ইউরিয়া সারের 46% হলো নাইট্রোজেন। সুতরাং কৃষিষেত্রে এটি উদ্ভিদের অতি প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান নাইট্রোজেন সরবরাহ করে।

তরল কার্বন ডাইঅক্সাইড ও অ্যামোনিয়ার মিশ্রণকে উচ্চচাপে এবং  $130^\circ\text{C}$ – $150^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে ইউরিয়া উৎপাদন করা হয়।



মাটিতে দ্রবীভূত অবস্থায় ইউরিয়া ইউরিয়েজ এনজাইমের প্রভাবে ধীরে ধীরে বিয়োজিত হয়ে অ্যামোনিয়া ও কার্বন ডাইঅক্সাইডে পরিণত হয়। অ্যামোনিয়া পানিতে দ্রবীভূত হয়ে অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইডে পরিণত হয়। অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড  $\text{NH}_4^+$  আয়ন ও  $\text{OH}^-$  আয়নে আংশিকভাবে বিয়োজিত অবস্থায় থাকে। উদ্ভিদ  $\text{NH}_4^+$  আয়ন শোষণ করে নাইট্রোজেনের চাহিদা পূরণ করে।



এই বিক্রিয়ার সময় কিছু পরিমাণ অ্যামোনিয়া গ্যাসীয় আকারে নির্গত হয়।

**প্রশ্ন – ২৮ ▶** ডা. চন্দ্রা গৃহকর্মী বদহজম থেকে মুক্তি পাওয়ার জন্য প্রায়ই বেকিং পাউডার খেতেন; এভাবে দীর্ঘদিন চলার পর এক পর্যায়ে তিনি আলসারের রোগীতে পরিণত হলেন। ডা. চন্দ্রা গৃহকর্মীকে বেকিং পাউডারের পরিবর্তে এস্টাসিড জাতীয় ওষুধ সেবনের পরামর্শ দিলেন যা অ্যালুমিনিয়াম-এর হাইড্রক্সাইড দ্বারা গঠিত। [খুলনা জিলা স্কুল]

ক. ভিনাইল ক্লোরাইডের সংকেতটি লিখ। ১

খ. রাসায়নিক কোষে লবণসেতুর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। ২

গ. বদহজম থেকে বেকিং পাউডার দ্বারা মুক্তি পাওয়া একটি প্রশমন বিক্রিয়া—কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. গৃহকর্মীকে ডা. চন্দ্রার পরামর্শের যৌক্তিক কারণ সমীকরণসহ লিখ। ৪

### ▶▶ ২৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. ভিনাইল ক্লোরাইডের সংকেতটি হলো  $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ ।

খ. তড়িৎ রাসায়নিক কোষের অ্যানোড ও ক্যাথোড ভিন্ন পাত্রে তৈরি করা হলে তাদের পরোক্ষ সংযোগ দেবার জন্য বাঁকা ক্যাঁচনলের লবণের দ্রবণ পূর্ণ যে ব্যবস্থা করা হয় তাকে লবণ সেতু বলা হয়।

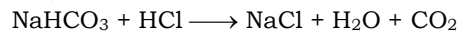
এতে  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KCl}$  প্রভৃতি লবণ ব্যবহার করা হয়। তড়িৎ রাসায়নিক কোষে জারণ বিজারণ বিক্রিয়ার ফলে আয়নের অসমতা সৃষ্টি হয়। লবণ সেতু প্রয়োজনীয় বিপরীত আয়ন সরবরাহ করে প্রবাহ বজায় রাখে। অতএব, রাসায়নিক কোষে লবণ সেতুর ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

গ. বদহজম থেকে বেকিং পাউডার দ্বারা মুক্তি পাওয়া একটি প্রশমন বিক্রিয়া।

যখন পাকস্থলীতে অতিরিক্ত  $\text{HCl}$  উৎপন্ন হয় তখন বদহজম হয়। উদ্দীপকের গৃহকর্মীর বদহজম হওয়ার কারণ, তার পাকস্থলীতে অতিরিক্ত  $\text{HCl}$  উৎপন্ন হয়েছে। বেকিং পাউডার খেলে তিনি সুস্থবোধ করতেন, কারণ বেকিং পাউডার ( $\text{NaHCO}_3$ ) গৃহকর্মীর পাকস্থলীতে বিদ্যমান অতিরিক্ত  $\text{HCl}$ -কে প্রশমিত করে।

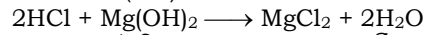
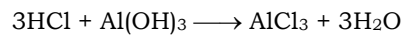
এবেলে  $\text{NaHCO}_3$  ও  $\text{HCl}$  বিক্রিয়া করে  $\text{NaCl}$  ও  $\text{H}_2\text{O}$  উৎপন্ন করে, যা একটি প্রশমন বিক্রিয়া। ফলে পাকস্থলীতে আর অতিরিক্ত পরিমাণ  $\text{HCl}$  থাকে না।

নিম্নে উক্ত প্রশমন বিক্রিয়াটি দেয়া হলো :



যেহেতু বেকিং পাউডার ও  $\text{HCl}$  এর বিক্রিয়ায়, লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়, সুতরাং উক্ত বিক্রিয়াটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া।

ঘ. গৃহকর্মীকে দেয়া ডা. চন্দ্রার পরামর্শ যৌক্তিক, কেননা, ক্রমাগত বেকিং পাউডার ( $\text{NaHCO}_3$ ) খেলে পাকস্থলীতে আলসার দেখা দেয়। তাই তিনি গৃহকর্মীকে এস্টাসিড জাতীয় ওষুধ সেবনের পরামর্শ দিলেন। এস্টাসিড জাতীয় ওষুধ হলো ধাতব হাইড্রক্সাইড যা বারধর্মী। মানবদেহের বিপাক ক্রিয়ায় যে সকল ব্যক্তির পাকস্থলীতে অতিরিক্ত  $\text{HCl}$  গ্যাস উৎপন্ন হয় তা প্রশমনের জন্য এস্টাসিড জাতীয় ওষুধ সেবন করতে দেয়া হয়। এটি পাকস্থলীর অতিরিক্ত  $\text{HCl}$  এর সাথে প্রশমন বিক্রিয়া করে। এ বিক্রিয়ার অতিরিক্ত  $\text{HCl}$  প্রশমিত হয়ে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। নিম্নে বিক্রিয়াটি দেয়া হলো :



অতএব, এস্টাসিড সেবনের ফলে গৃহকর্মী অতিরিক্ত এসিডের সমস্যা থেকে মুক্তি পাবে। সুতরাং, তাকে ডা. চন্দ্রার দেয়া পরামর্শের কারণ যৌক্তিক।

**প্রশ্ন -২৯ ▶** আধুনিক জীবনে রসায়নের ভূমিকা প্রচুর। একটি দিনও আমরা রসায়নের সাহায্য ছাড়া চলতে পারবো না। ঘুম থেকে উঠে ব্রাশ করার টুথপেস্ট থেকে কাপড় কাচার সাবান, ডিটারজেন্ট প্রভৃতি কাজে রসায়নের ব্যবহার আমরা দেখতে পাই।

[যশোর জিলা স্কুল]

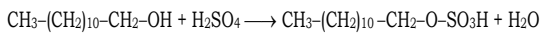
- ক. সিরকা কী? ১  
খ. বেকিং পাউডার কীভাবে কেক ফোলায়? ২  
গ. শেষ পদার্থটির প্রস্তুতি বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. দ্বিতীয় পদার্থটি কীভাবে কাপড় কাচতে সাহায্য করে? ৪



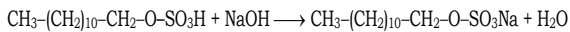
### ▶ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. সিরকা হলো ইথানয়িক এসিডের (CH<sub>3</sub>COOH) 5-6% জলীয় দ্রবণ।  
খ. বেকিং পাউডারের মূল উপাদান সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (NaHCO<sub>3</sub>)। কেকের ময়দার সাথে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (বেকিং পাউডার) মিশিয়ে উত্তাপ দেওয়া হয়। তাপে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট বিয়োজিত হয়ে সোডিয়াম কার্বনেট, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন হয়।  
$$2\text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$$
  
সোডিয়াম কার্বনেট  
কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ময়দাকে ফুলিয়ে দিয়ে উড়ে যায়। এতে কেক ফুলে ওঠে।

- গ. উদ্দীপকের শেষ পদার্থটি হলো ডিটারজেন্ট। ডিটারজেন্টের প্রস্তুতি নিচে বর্ণিত হলো :  
তেল বা চর্বি থেকে আর্দ্র বিশ্লেষণ ও হাইড্রোজিনেশন করলে দীর্ঘ শিকল বিশিষ্ট বিভিন্ন অ্যালকোহল (যেমন, লরাইল অ্যালকোহল) উৎপন্ন হয়। উৎপাদের সাথে সালফিউরিক এসিড যোগ করলে দীর্ঘ শিকল বিশিষ্ট অ্যালকোহল (লরাইল) হাইড্রোজেন সালফেট উৎপন্ন হয়। লরাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে কস্টিক সোডা দ্রবণের মধ্য দিয়ে চালনা করলে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন ডিটারজেন্টে বিরঞ্জক পদার্থ, তন্তু উজ্জ্বল কারক পদার্থ ও বিন্ধার ইত্যাদি মেশানো হয়। ডিটারজেন্টকে পাউডার, দানা, তরল অথবা বার হিসেবে বাজারজাত করা হয়।



লরাইল অ্যালকোহল      সালফিউরিক এসিড      লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট

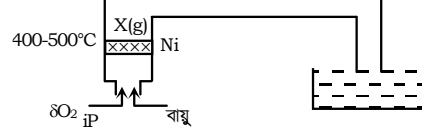


লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট      কস্টিক এসিড      সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট

- ঘ. দ্বিতীয় পদার্থটি হলো কাপড় কাচার সাবান। সাবান নিম্নলিখিত উপায়ে কাপড় কাচতে সাহায্য করে :  
সাবান লম্বা কার্বন শিকল যুক্ত অণু। দ্রবীভূত অবস্থায় ঋণাত্মক চার্জযুক্ত সাবান, ধনাত্মক চার্জযুক্ত সোডিয়াম আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। সাবান আয়নের এক প্রান্ত ঋণাত্মক চার্জযুক্ত থাকে এবং পানি কর্তৃক আকর্ষিত হয়। আয়নের এ প্রান্তকে হাইড্রোফিলিক বা পানি আকর্ষি বলা হয়। আয়নের অপর প্রান্ত পানি বিকর্ষি (হাইড্রোফোবিক) অংশ যা তেল বা গ্রিজে দ্রবীভূত হয়।  
ময়লা কাপড়কে যখন সাবান পানিতে ভেজানো হয় তখন হাইড্রোফোবিক অংশ কাপড়ের তেল ও গ্রিজ জাতীয় ময়লার প্রতি আকর্ষিত হয় এবং এতে দ্রবীভূত হয়। পরবর্ত্তে, হাইড্রোফিলিক অংশ চতুষ্পার্শ্বে পানির স্তরে প্রসারিত হয়। এ অবস্থায় কাপড়কে ঘষা দিলে বা মোচড়ানো হলে তেল বা গ্রিজ সম্পূর্ণরূপে হাইড্রোফিলিক অংশ দ্বারা আবৃত হয়ে পড়ে। তেল বা গ্রিজ অণুগুলোর চতুষ্পার্শ্বে ঋণাত্মক আধানের বলয় সৃষ্টি হয়। ফলে

এগুলো সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দূরত্বে অবস্থান করতে চায়। এতে করে পানিতে তেল ও গ্রিজের অপদ্রব্য সৃষ্টি হয় এবং পানিতে ধৌত হয়ে যায়। ফলে কাপড় পরিষ্কার হয়।

**প্রশ্ন -৩০ ▶** নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[বগুড়া জিলা স্কুল]



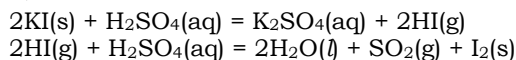
- ক. আকরিক কাকে বলে? ১  
খ. ধাতু নিষ্কাশন মূলত একটি বিজারণ প্রক্রিয়া কেন? ২  
গ. উল্লিখিত প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন X গ্যাস পানির সাথে মিশ্রিত করে Y যৌগ তৈরি বিপজ্জনক কেন? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. জারক ও নিরবদক হিসেবে Y যৌগটির ভূমিকা আলোচনা কর। ৪

### ▶ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. যে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তাদের আকরিক বলে।  
খ. প্রকৃতিতে ধাতুসমূহ সাধারণত মুক্ত অবস্থায় থাকে না। এরা মূলত অক্সাইড, কার্বনেট, নাইট্রেট, সালফেট রূপে বিদ্যমান থাকে। সক্রিয় ধাতুগুলো সাধারণত তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিষ্কাশন করা হয়। এ প্রক্রিয়ায় ধাতব অক্সাইড থেকে অক্সিজেন অপসারণ করে ধাতু মুক্ত করা হয়। যেমন, জিংক অক্সাইডকে কার্বন দ্বারা বিজারিত করলে কার্বন জিংক অক্সাইডকে বিজারিত করে জিংক মুক্ত করে।  
$$2\text{ZnO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Zn} + \text{CO}_2$$
  
এখানে, Zn ইলেকট্রন গ্রহণ করে Zn ধাতুতে পরিণত হয়। অতএব, ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া।  
গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় Y যৌগটি হলো H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এবং X গ্যাসটি হলো SO<sub>3</sub>। নিম্নে তা বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখানো হলো :  
$$\text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3(\text{g})$$
  
X  
$$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{দ্রব})$$
  
Y  
কিন্তু SO<sub>3</sub> এর সাথে পানির বিক্রিয়ায় H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> তৈরি বিপজ্জনক। যদিও সালফার ট্রাইঅক্সাইডের সাথে পানির বিক্রিয়ায় সালফিউরিক এসিড উৎপন্ন হয়, কিন্তু কার্যবেরে করা কঠিন। SO<sub>3</sub> কে সরাসরি পানি শোষণ করাতে গেলে সালফিউরিক এসিডের ঘন কুয়াশা সৃষ্টি হয়। কেননা, তরল পানির উপরিভাগে জলীয় বাষ্পের সাথে SO<sub>3</sub> বিক্রিয়া করে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণার সৃষ্টি করে। এই কুয়াশা ঘনীভূত করা খুব কঠিন এবং তা কারখানার পরিবেশ দূষিত করে। তাছাড়া, সালফিউরিক এসিডে পানি যোগ করলে প্রচুর তাপ সৃষ্টি করে এবং বিস্ফোরিত হয়। একারণেই উল্লিখিত প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন X তথা SO<sub>3</sub> পানির সাথে মিশ্রিত করে Y যৌগ তৈরি করা বিপজ্জনক।  
ঘ. উদ্দীপকের Y যৌগটি অর্থাৎ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> জারক ও নিরবদক হিসেবে ক্রিয়া করে।



**জারক হিসেবে  $H_2SO_4$  :** লঘু  $H_2SO_4$  এর জারক ধর্ম নেই। কিন্তু ঘন  $H_2SO_4$  শক্তিশালী জারক পদার্থ বিশেষত, উত্তপ্ত অবস্থায়। এজন্য ধাতব ব্রোমাইড, আয়োডাইড প্রভৃতি লবণের সাথে ঘন  $H_2SO_4$  -এর বিক্রিয়ায়  $HBr$ ,  $HI$  প্রভৃতি পাওয়া যায় না। এরা প্রথমে তৈরি হলেও সাথে সাথে ঘন  $H_2SO_4$  দ্বারা ব্রোমিন ও আয়োডিনে জারিত হয়।



**নিরবদক হিসেবে  $H_2SO_4$  :** পানির সাথে সালফিউরিক এসিডের আকর্ষণ খুব বেশি।  $H_2SO_4$  এর সাথে পানি মিশালে প্রচুর তাপ নির্গত হয়। পানির প্রতি ঘন  $H_2SO_4$  এর প্রবল আসক্তির কারণে তা বিভিন্ন যৌগ হতে পানি বের করে নিতে পারে। যেমন :

$$C_2H_5OH(l) + H_2SO_4(aq) = C_2H_4(g) + H_2SO_4.H_2O(aq)$$

**প্রশ্ন -৩১ ▶** নিচের তথ্য থেকে সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- $CaCl_2(aq) + X(aq) \rightarrow Ca(OH)_2 + NaCl$
- $FeCl_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Y + NaCl$

[সরকারি করোনেশন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, খুলনা]

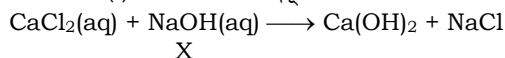
?

- বিক্রিয়া তাপ কাকে বলে? ১
- ধাতু পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণের প্রয়োজন কেন? ২
- সাবান তৈরিতে 'X' যৌগটির ভূমিকা আলোচনা কর। ৩
- X এর দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবাহী কিন্তু Y যৌগটি বিদ্যুৎ পরিবাহী নয় আলোচনা কর। ৪

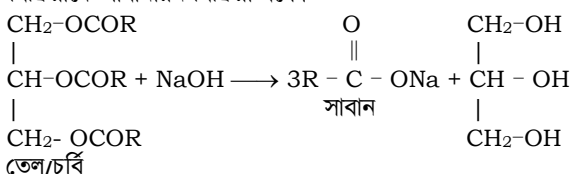
▶▶ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার পরিবর্তিত তাপকে বিক্রিয়ার তাপ বলে।
- পৃথিবীতে কোনো পদার্থই অসীম নয়। বর্তমানে যে হারে ধাতু ব্যবহার হচ্ছে আগামী ১২০-১৫০ বছরে তা শেষ হয়ে যাবে। তাই ধাতুর পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণের প্রয়োজন দেখা দিয়েছে। তাছাড়া ধাতুর পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণ পরিবেশগত সমস্যার সমাধানে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এতে অর্থ ও জ্বালানি সাশ্রয় হয়। যেমন: Al ধাতু নিষ্কাশনে প্রয়োজনীয় জ্বালানির মাত্র ৫% খরচ করে সমপরিমাণ Al ধাতু পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করা যায়। তাই বলা যায় অর্থ ও জ্বালানি সাশ্রয়ের জন্য ধাতু পুনঃপ্রক্রিয়াজাতকরণের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

- উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



সুতরাং X যৌগটি হলো NaOH। সাবান তৈরিতে NaOH এর ভূমিকা অপরিসীম। কেননা, সাবান হলো উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের Na/K-এর লবণ। কেননা, তেল ও চর্বিতে NaOH অথবা KOH সহযোগে আর্দ্রবিশেষণ করলে সাবান উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়াকে সাবানায়ন বিক্রিয়া বলে।



তেল/চর্বি

এভাবেই NaOH সাবান শিল্পে ভূমিকা রাখে।

- উদ্দীপকের X যৌগটি NaOH(aq)। NaOH(aq) যৌগটির মধ্যে উপস্থিত আয়নসমূহ মুক্তভাবে বিচরণ করতে পারে। নিম্নের

বিক্রিয়ার মাধ্যমে মুক্ত হাইড্রোক্সাইড আয়ন ( $OH^-$ ) তৈরি হয়।  
 $NaOH(aq) \longrightarrow Na^+ + OH^-(aq)$   
 মুক্ত হাইড্রোক্সাইড ( $OH^-$ ) আয়নের জন্য NaOH (aq) বিদ্যুৎ পরিবাহী।  
 অপরদিকে, উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো  $[FeCl_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(Y) + NaCl]$ ; এখানে Y যৌগটি হলো  $Fe(OH)_3$ । যৌগটির মধ্যে সমযোজী যৌগের বৈশিষ্ট্য বেশি।  $Fe(OH)_3$  যৌগটি বিশেষভাবে মুক্ত ( $OH^-$ ) আয়ন তৈরি করে না। তাই  $Fe(OH)_3$  যৌগটি বিদ্যুৎ পরিবাহী নয়।  
 $Fe(OH)_3 \rightarrow X$  আর্দ্রবিশেষণিত হয় না।

**প্রশ্ন -৩২ ▶** A হাইড্রোকার্বনের ১ মোল = ২৬g। যৌগটিতে H = ৭.৬৯%। যৌগটি বিভিন্ন জৈব যৌগ সংশ্লেষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

[সরকারি করোনেশন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, খুলনা]

- ক্লোরিনেশন কী? ১
- কেক ফোলাতে ইস্ট ব্যবহার করা হয় না কেন? ২
- A যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর। ৩
- A যৌগটি থেকে একটি খাদ্য সংরক্ষক যৌগের প্রস্তুত প্রণালি লেখ। ৪

?

▶▶ ৩২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক্লোরিনেশন হলো ক্লোরিন দ্বারা পানির জীবাণুকে মেরে ফেলার প্রক্রিয়া।
- কেক ফোলাতে ইস্ট এর চেয়ে বেশি পাউডার অধিক কার্যকর বলে ইস্ট ব্যবহার না করে বেশি পাউডার ব্যবহার করা হয়।  
 কেক ফোলে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের নির্গমনের জন্য। যত বেশি  $CO_2$  গ্যাস নির্গত হয় কেক তত বেশি ফোলে। ময়দার সাথে বেশি পাউডার ( $NaHCO_3$ ) যোগ করে উত্তপ্ত করলে নিম্নোক্ত বিক্রিয়ার মাধ্যমে  $CO_2$  গ্যাস নির্গত হয়।  

$$2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2(g) + H_2O$$

বেকিং পাউডার
সোডিয়াম কার্বনেট

 অন্যদিকে, ইস্ট মিশ্রিত চিনির গরম দ্রবণে ময়দা মিশিয়ে রাখলে  $CO_2$  গ্যাস নির্গমনের কারণে ময়দা ফোলে।  

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) + \text{তাপশক্তি}$$
 এখানে পরিমিত পরিমাণ  $CO_2$  গ্যাস নির্গত হয় বলে ময়দা কম ফোলে। এ কারণেই কেক ফোলাতে ইস্ট ব্যবহার করা হয় না।

- দেয়া আছে,  
 যৌগটিতে H এর পরিমাণ = ৭.৬৯%। কিন্তু যৌগটিতে আরও একটি মৌল আছে। যেহেতু যৌগটি একটি হাইড্রোকার্বন। কাজেই এতে অন্য যে মৌলটি আছে তা হলো কার্বন (C)। সুতরাং, যৌগটিতে C এর পরিমাণ =  $(100 - 7.69) \% = 92.31\%$ ।

নিচের ছকে যৌগটির স্থূল সংকেত নির্ণয় করা হলো :

বিষয়	হাইড্রোজেন (H)	কার্বন (C)	যৌগের স্থূল সংকেত
মৌলের শতকরা সংখ্যুতি	7.69	92.31	CH
মৌলের শতকরা সংখ্যুতি	$\frac{7.69}{1}$	$\frac{92.31}{12}$	
মৌলের আপেক্ষিক পরমাণবিক ভর	= 7.69	= 7.69	
যৌগে H ও C পরমাণু সংখ্যার অনুপাত	$7.69 : 7.69 = 1 : 1$ (পূর্ণ সংখ্যার অনুপাতের জন্য ৭.৬৯ দ্বারা ভাগ করে)		

দেখা যাচ্ছে যে, A যৌগটির স্থূল সংকেত CH।  
ধরি, A যৌগটির আণবিক সংকেত (CH)<sub>n</sub>।  
দেয়া আছে,

যৌগটির 1 mole = 26 gm

∴ যৌগটির আণবিক ভর = 26

অতএব, (CH)<sub>n</sub> = 26

বা, (12+1)n = 26

বা, 13n = 26

বা,  $n = \frac{26}{13}$

∴ n = 2

অতএব, যৌগটির আণবিক সংকেত (CH)<sub>2</sub> = C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>।

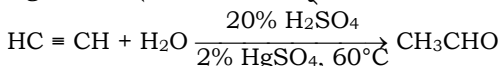
ঘ. ‘গ’ থেকে দেখা যায়, A যৌগটির আণবিক সংকেত C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>। এর গাঠনিক সংকেত CH ≡ CH।

এটি হলো দুই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইন। এ যৌগটির নাম ইথাইন। এ যৌগটি থেকে একটি খাদ্য সংরক্ষক যৌগ সিরকা বা ভিনেগার প্রস্তুত করা হয়।

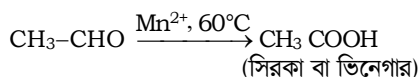
সিরকা বা ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের (6–10%) জলীয় দ্রবণ। খাদ্যদ্রব্য (যেমন- আচার) সংরক্ষণের জন্য ভিনেগার বা সিরকা ব্যবহার করা হয়। আচার পচে যাওয়ার জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়া। ভিনেগার বা ইথানয়িক এসিডের H<sup>+</sup> আয়ন ব্যাকটেরিয়ার প্রোটিন ও ফ্যাটকে আর্দ্রবিশেষিত করে। ফলে ব্যাকটেরিয়া মরে যায়। এতে করে আচার পচনের হাত থেকে রবা পায়। মাছ, মাংস মেরিনেট (মাছ, মাংসকে হলুদ, মরিচ দিয়ে রেখে দেয়া) করার জন্যও সিরকা বা ভিনেগার ব্যবহার করা হয়। এটি প্রোটিনকে ভেঙে ফেলে বলে খাবার নরম ও সুস্বাদু হয়।

নিচে ইথাইন থেকে ভিনেগারের প্রস্তুত প্রণালি বর্ণনা করা হলো :

শিল্পক্ষেত্রে ইথাইন বা অ্যাসিটিলিন থেকে বিশুদ্ধ ইথানয়িক এসিড সংশ্লেষণ করা হয়। পেট্রোলিয়ামের তাপ বিযোজনে উৎপন্ন ইথাইন গ্যাসকে 60°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে 2% মারকিউরিক সালফেট (HgSO<sub>4</sub>) ও 20% লঘু সালফিউরিক এসিডের জলীয় দ্রবণে চালনা করা হয়। ফলে ইথানয়াল উৎপন্ন হয়। এ বেত্রে HgSO<sub>4</sub> ও লঘু H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> প্রভাবক রূপে কাজ করে।



ইথানয়ালকে ম্যাঙ্গানাস এসিটেট প্রভাবকের উপস্থিতিতে 60°C তাপমাত্রায় বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা জারিত করে ইথানয়িক এসিড উৎপাদন করা হয়।



**প্রশ্ন -৩৩ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মিরাজ কেমিক্যাল কোম্পানি বাজার থেকে চর্বি এবং সিরাজ কেমিক্যাল কোম্পানি ঐ চর্বি সংশ্লিষ্ট এসিড (C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH) সংগ্রহ করে সাবান প্রস্তুত করল।

[বরিশাল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. ব্রাইন কী? ১
- খ. সাবান তৈরিতে বার ব্যবহার করা হয় কেন? ২
- গ. মিরাজ কেমিক্যাল কোম্পানি কি প্রক্রিয়ার সাবান প্রস্তুত করবে তা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উভয় কোম্পানির তৈরিকৃত সাবানের গুণগত মানের কোনো পার্থক্য হবে কিনা- যুক্তি দাও। ৪

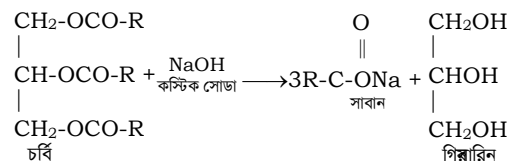


▶ ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর ◀

ক. সোডিয়াম ক্লোরাইডের সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলে।

খ. সাবান তৈরির অন্যতম প্রধান উপাদান বারের আয়ন বয়কারক ভূমিকার জন্য সাবান তৈরিতে বার ব্যবহার করা হয়। বর্তমানে সারা পৃথিবীতে সাবানের বিপুল চাহিদা, এজন্য সাবান প্রস্তুতকারকদের মধ্যে তীব্র প্রতিযোগিতা সৃষ্টি হয়েছে। ফলে, প্রতিনিয়ত সাবানের গুণগত মান ও প্রস্তুতি উন্নত থেকে উন্নততর হচ্ছে। বার হিসেবে কস্টিক সোডা, কস্টিক পটাস ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

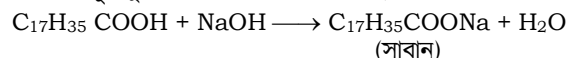
গ. মিরাজ কেমিক্যাল কোম্পানি বাজার থেকে ক্রয়কৃত চর্বিকে কস্টিক সোডা (NaOH) বা কস্টিক পটাস (KOH) সহযোগে আর্দ্র বিশ্লেষণ করে সোডিয়াম বা পটাসিয়াম সাবান তৈরি করবে। সাবান তৈরির এ প্রক্রিয়াটি সাবানায়ন নামে পরিচিত।



$$\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}, n = 12 - 18$$

বিক্রিয়ায় উৎপন্ন মিশ্রণে খাদ্য লবণ যোগ করলে সাবান উপরে ভেসে ওঠে। উৎপন্ন সাবানে সামান্য পরিমাণ NaCl, NaOH, গ্লিসারল ইত্যাদি অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকে। অশোধিত সাবানকে পানিযোগে ফুটালে অপদ্রব্যসমূহ দ্রবীভূত হয়। অতঃপর শীতল করে পানি ফেলে দিয়ে পুনরায় পানিযোগে ফুটিয়ে রেখে দিলে মোটামুটি বিশুদ্ধ সাবান পাওয়া যাবে। উৎপন্ন সাবানে রং, সুগন্ধী জীবাণুনাশক, ত্বকের কোমলতা রবাকারী পদার্থ যোগ করে হাঁচে ফেলে বিভিন্ন আকৃতির সাবান তৈরি করা হয়ে থাকে।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সিরাজ কেমিক্যাল কোম্পানি চর্বি হতে সাবান প্রস্তুত করে। অপরদিকে, মিরাজ কেমিক্যাল কোম্পানি চর্বির সংশ্লিষ্ট এসিড হতে সাবান প্রস্তুত করে। উভয় কোম্পানির তৈরিকৃত সাবানের গুণগত মানের পার্থক্য হবে। মিরাজ কেমিক্যাল কোম্পানি স্টিয়ারিক এসিড থেকে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে সাবান তৈরি করলে কিছু NaOH অতিরিক্ত থেকে যায়। কারণ ফ্যাটি অ্যাসিডসমূহ দুর্বল এসিড এবং NaOH তীব্র বার।



ফলে, মিরাজ কোম্পানির তৈরি সাবানে কিছু পরিমাণ NaOH বা বারের উপস্থিতি থাকবে। এই সাবান ত্বকের জন্য কিছুটা বতিকর হবে। এই সাবান ব্যবহারের ফলে হাতের তালু ও চামড়া খসখসে হবে। অপরদিকে, সিরাজ কেমিক্যাল কোম্পানির তৈরি সাবানে উপজাত হিসেবে গ্লিসারিন পাওয়া যায় যা ত্বকে মোলায়েম ও মসৃণ করে। ত্বকের আর্দ্রতা রবা করে। অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা হতে বুঝা যায় উভয় কোম্পানির তৈরিকৃত সাবানের মধ্যে গুণগত পার্থক্য বিদ্যমান।

**প্রশ্ন -৩৪ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সুমন প্রায়ই নলকূপের পানিতে সাবান দিয়ে নিজের কাপড় নিজেই ধোয়। কিন্তু পানি খর হওয়ায় ফেনা তৈরিতে অনেক সময় লেগে যায় এবং কাপড় ভালো পরিষ্কার হয় না। এজন্য রসায়নের শিবক তাকে ডিটারজেন্ট দিয়ে পরিষ্কার করার পরামর্শ দিলেন।

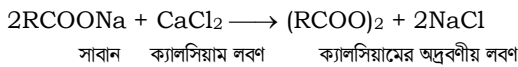
[সেন্ট জোসেফস উচ্চ বিদ্যালয়, খুলনা]

?

- ক. প্রিজারভেটিভ হিসেবে  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$  যৌগের গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত? ১
- খ. অ্যাসিটিলিনকে ২%  $\text{HgSO}_4$  ও ২০%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর উপস্থিতিতে অর্ধবিশেষণ করলে কী ঘটে সমীকরণসহ লেখ। ২
- গ. সুমনের কাপড় পরিষ্কার করতে দেরি হতো কেন কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডিটারজেন্টের প্রস্তুত প্রণালি ও ময়লা পরিষ্কার করার কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৪

### ▶▶ ৩৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

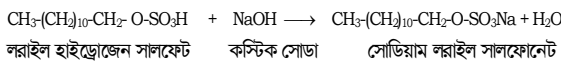
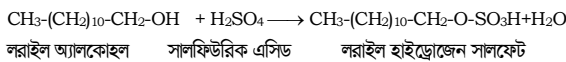
- ক. প্রিজারভেটিভ হিসেবে  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$  যৌগের গ্রহণযোগ্য মাত্রা ০.১%।
- খ. অ্যাসিটিলিনকে ৬০°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে ২%  $\text{HgSO}_4$  ও ২০%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর উপস্থিতিতে অর্ধবিশেষণ করলে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়। এবেদ্রে,  $\text{HgSO}_4$  ও লঘু  $\text{H}_2\text{SO}_4$  প্রভাবকরূপে কাজ করে।
- গ. সুমন সাবান ব্যবহার করত যা খর পানিতে সহজে ফেনা তৈরি করে না বলে সুমনের কাপড় পরিষ্কার করতে দেরি হতো। সাবান হলো উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম বা পটাসিয়াম লবণ। যতবর্ণ পর্যন্ত পানিতে উপস্থিত Ca ও Mg লবণ সাবানের সাথে বিক্রিয়া করে অধঃবিস্ত না হয় ততবর্ণ পর্যন্ত সাবানের অপচয় ঘটে। যেমন :



Ca ও Mg অদ্রবণীয় লবণে পরিণত হওয়ায় তা ফেনা উৎপন্ন করে না। ফলে অধিক সাবান প্রয়োজন হয়। সুমন নলকূপের পানিতে সাবান দিয়ে নিজের কাপড় নিজেই পরিষ্কার করে। তার ব্যবহৃত পানি ছিল খর প্রকৃতির। খর পানিতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম লবণ দ্রবীভূত থাকে। ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম আয়ন সাবানের সাথে বিক্রিয়ায় অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম লবণ উৎপন্ন করে, যা পানির ওপর পাতলা সরের মতো ভাসতে থাকে। ফলে ময়লা কাপড় ভালো পরিষ্কার হয় না।

এজন্য সুমনের কাপড় পরিষ্কার করতে দেরি হতো।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডিটারজেন্ট হলো সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট। এর প্রস্তুত প্রণালি নিম্নরূপ :
- লরাইল অ্যালকোহলের সাথে সালফিউরিক এসিড যোগ করলে দীর্ঘ শিকল বিশিষ্ট লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট উৎপন্ন হয়। লরাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে কস্টিকসোডা দ্রবণের মধ্য দিয়ে চালনা করলে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট উৎপন্ন হয়।



এ ডিটারজেন্টের ময়লা পরিষ্কার করার কৌশল নিম্নরূপ :

ডিটারজেন্ট আয়নের এক প্রান্ত ঋণাত্মক চার্জযুক্ত থাকে এবং পানি কর্তৃক আকর্ষিত হয়। আয়নের এ প্রান্তকে হাইড্রোফিলিক বা পানি আকর্ষী বলা হয়। আয়নের অপর প্রান্ত হাইড্রোফোবিক বা পানি বিকর্ষী অংশ যা তেল বা গ্রিজে দ্রবীভূত হয়।

ময়লা কাপড়কে যখন ডিটারজেন্টের পানিতে ভেজানো হয় তখন হাইড্রোফোবিক অংশ কাপড়ের তেল ও গ্রিজ জাতীয় ময়লার প্রতি আকৃষ্ট হয় এবং এতে দ্রবীভূত হয়।

পরবর্ত্তে, হাইড্রোফিলিক অংশ চতুষ্পার্শ্বে পানির স্তরে প্রসারিত হয়। এ অবস্থায় কাপড়কে ঘষা দিলে তেল বা গ্রিজ সম্পূর্ণরূপে হাইড্রোফিলিক অংশ দ্বারা আবৃত হয়ে পড়ে। তেল বা গ্রিজ অণুগুলোর চতুষ্পার্শ্বে ঋণাত্মক আধানের বলয় সৃষ্টি হয়। ফলে এগুলো সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দূরত্বে অবস্থান করতে চায়। এতে করে পানিতে তেল ও গ্রিজের অবদ্রব সৃষ্টি হয় এবং পানিতে ধুয়ে যায়। ফলে কাপড় পরিষ্কার হয়।

### প্রশ্ন-৩৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

করিম নামের এক ফল বিক্রেতা প্রতিদিন ফরমালিন মিশিয়ে ফল বিক্রি করেন। কারণ তার ধারণা ফরমালিন ফলের পচন রোধ করে।

[ভোলা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. বেনজোয়িক এসিডের কী কী জাতক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে? ১
- খ. বাংলাদেশে ক্যালসিয়াম কার্বাইড দিয়ে ফল পাকানো নিষিদ্ধ কেন? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রাসায়নিক পদার্থটি মানুষের মারাত্মক রক্তির কারণ— ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. ফল বিক্রেতার ধারণাটি কি সঠিক ছিল? তোমার উত্তরের পরে যুক্তি দাও। ৪

### ▶▶ ৩৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. বেনজোয়িক এসিডের জাতক প্যারা মিথোক্সিবেনজোয়িক এসিড এবং প্যারা মিথাইলবেনজোয়িক এসিড খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে।

- খ. ক্যালসিয়াম কার্বাইড পানির সাথে বিক্রিয়ায় অ্যাসিটিলিন গ্যাস এবং ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড উৎপন্ন করে।



এই অ্যাসিটিলিন গ্যাস আম, কলাসহ প্রায় সব ফল পাকতে সাহায্য করে। কিন্তু  $\text{CaC}_2$  -এ বিষাক্ত আর্সেনিক এবং ফসফরাস থাকে। এজন্য বাংলাদেশে ক্যালসিয়াম কার্বাইড ব্যবহার করে ফল পাকানো নিষিদ্ধ।

- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রাসায়নিক পদার্থটি হলো ফরমালিন। ফরমালিন হলো ফরমালডিহাইডের ( $\text{HCHO}$ ) ৪০% জলীয় দ্রবণ।

ফরমালডিহাইড সব প্রাণীর জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত পদার্থ। এটি ক্যান্সার উৎপাদক হিসেবে বৈজ্ঞানিকভাবে প্রমাণিত। অধিক

মাত্রায় ফরমালডিহাইড শরীরে প্রবেশ করলে তীব্র পেটব্যথা, বমি, কোমা, কিডনি সমস্যা এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে। এজন্য, বাংলাদেশসহ পৃথিবীর বহু দেশে ফরমালডিহাইড দিয়ে ফল-মূল, মাছ-মাংস ও অন্যান্য খাদ্য সামগ্রী সংরক্ষণ নিষিদ্ধ।

ফরমালিনের এসব বতিকর ভূমিকার কারণে এটি মানুষের জন্য মারাত্মক বতিকর কারণ।

ঘ. ফল বিক্রেতার ধারণাটি সঠিক ছিল না।

ফল পচনশীল দ্রব্য বলে ফল দোকানদার অজ্ঞতাবশত ফরমালিন ব্যবহার করেন। এটি কোনোভাবেই ফল সংরক্ষণে কার্যকর ভূমিকা রাখে না বা রাখতে পারে না।

এটি ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকনাশক হিসেবে অত্যন্ত কার্যকর। মৃত মানুষ, জীববিজ্ঞানের ল্যাবরেটরি নমুনা ও প্যাথলজিক্যাল টিস্যু সংরক্ষণে ফরমালিন ব্যবহার করা হয়। ফরমালডিহাইড প্রোটিন বা DNA-এর নাইট্রোজেনের সাথে  $H_2C-NH-$  লিংকেজ সৃষ্টি করে টিস্যুকে ফিক্স করে বা সংরক্ষণ করে। নিম্ন তাপমাত্রায় ও অল্প সংস্পর্শে সংগঠিত পরিবর্তন উভমুখী হয় কিন্তু অধিক তাপমাত্রায় দীর্ঘ সময়ের সংস্পর্শে একমুখী পরিবর্তন হয়।

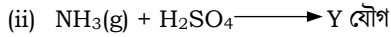
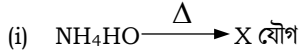
ফরমালিন মৃত মানুষ ও জীবজন্তু সংরক্ষণে বিযাক্ত পদার্থ বলে ফল সংরক্ষণে ব্যবহার করা যায় না। এটি মানবদেহের বতিসাধন করে এবং এর প্রভাব মারাত্মক হয়। সুতরাং ফল বিক্রেতার ধারণাটি সঠিক ছিল না।



## সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক



**প্রশ্ন-৩৬ ▶** নিচের বিক্রিয়ায় দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

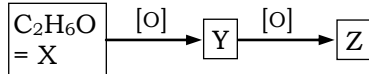


- ক. সাবানায়ন কী? ১  
খ. ABS ডিটারজেন্ট কীভাবে প্রস্তুত করা হয়? ২  
গ. Y যৌগের জলীয় দ্রবণ কী প্রকৃতির ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. কৃষিক্ষেত্রে X ও Y যৌগের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৩৭ ▶** দশম শ্রেণির একজন ছাত্রী বেকিং পাউডারের প্রধান উপাদান ব্যবহার করে কেক তৈরি করল। কেক তৈরি করার সময় তার কাপড় ময়লা হওয়ায় সেগুলো কাপড় কাচা সোডার দ্রবণে ডুবিয়ে রাখল।

- ক. খেজুরের রস রোদে দিলে কী উৎপন্ন হয়? ১  
খ. কোমল পানীয় স্পাইটের মুখ খুললে বুদবুদসহ বেরিয়ে আসে কেন? ২  
গ. ব্রাইন থেকে উদ্দীপকের শেষ পদার্থটির উৎপাদন ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. ছাত্রীর ব্যবহৃত পদার্থ দুটির মধ্যে কোনটি মানুষের খাবারযোগ্য এবং কেন? বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৩৮ ▶** নিচের বিক্রিয়াটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. হাইড্রোজেনের উৎস কী? ১  
খ. ইস্ট কীভাবে পাউরুটি ফোলাতে সাহায্য করে? ২  
গ.  $X \rightarrow Z$  কীভাবে উৎপন্ন হবে সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের Z যৌগটি গুরুত্বপূর্ণ বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৩৯ ▶** একদল শিবাখী পরীবাগারে নিশাদল নিয়ে তাতে শুষ্ক  $Ca(OH)_2$  মিশ্রিত করে উত্তপ্ত করলে, তীব্র ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত গ্যাস নির্গত হয়। শিবাখীরা গ্যাসটিকে HCl এসিডে চালনা করলে দ্রবত এসিডটি ফোলাটে হয়।

- ক. ননবায়োডিগ্রেডেবল কী? ১  
খ.  $Na_2CO_3$  কাপড় কাঁচার সোডা- ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের গ্যাসটি তুমি কীভাবে পরীবাগারে প্রস্তুত করবে? ৩  
ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত ঘটনার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৪০ ▶** X একটি অ্যালকিন, যেখানে কার্বন সংখ্যা ১২। X থেকে পরিষ্কারক দ্রব্য Y প্রস্তুত করা যায় যা ডিটারজেন্ট নামে পরিচিত।

- ক. সোডা অ্যাস কী? ১

- খ. একটি পরীবা দ্বারা প্রমাণ কর যে, X একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। ২  
গ. X থেকে সোডিয়াম অ্যালকাইল বেনজিন সালফোনেটের প্রস্তুত প্রণালী লিখ। ৩  
সাবানের চেয়ে Y যৌগটি বেশি কার্যকর- ব্যাখ্যা কর। ৪

**প্রশ্ন-৪১ ▶** সুদীপ স্কুলে যেতেই রাস্তার ধারে রবটি বানাতে দেখে থমকে গেল। পরে সে একটি বেকারিতেও দেখল যে, রবটি এবং কেকগুলো আস্তে আস্তে ফুলে উঠছে। সে শিবকের নিকট জানতে পারল যে, এক বিশেষ ধরনের পদার্থ মেশানোর ফলে এরকম হচ্ছে এবং সেটি সোডিয়ামের একটি যৌগ।

- ক. ব্রাইন কী? ১  
খ. সাবানায়ন বিক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্দীপকের রবটি এবং কেকগুলো ফুলে উঠার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের বিশেষ ধরনের পদার্থটির প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা কর। ৪

**প্রশ্ন-৪২ ▶** ড. মোফাজ্জল সাহেবের স্ত্রী ফরমালিন ব্যবহারের অপকারিতা জেনে তার স্বামীর কাছে খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণের জন্য অনুমোদিত প্রিজারভেটিভ সম্পর্কে জানতে চাইলেন। ড. মোফাজ্জল তার স্ত্রীকে দুটি অনুমোদিত প্রিজারভেটিভ M ও N-এর নাম বললেন। যেখানে, 'M' অ্যারোমেটিক জৈব এসিড এবং 'N' অ্যারোমেটিক জৈব এসিডের লবণ।

- ক. ভিনেগার কাকে বলে? ১  
খ. বিরচিং পাউডার কীভাবে দাগ পরিষ্কার করে? ২  
গ. উদ্দীপকের 'M' ও 'N' কীভাবে প্রস্তুত করা হয়? বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে উদ্দীপকের M ও N ব্যবহারের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৪৩ ▶** নিচের ছকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

দল	পর্যবেক্ষণ
A	বেকিং পাউডার + লেবুর রস/পানি
B	কোমল পানীয় বোতলের মুখ খোলা

- ক. IUPAC-এর পূর্বরূপ কী? ১  
খ. ভিনেগার কীভাবে খাদ্য সংরক্ষণ করে? ২  
গ. উদ্দীপকের A দলের পর্যবেক্ষণে প্রথম যৌগ থেকে কীভাবে কাপড় কাঁচার সোডা প্রস্তুত করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের উভয় দলের পর্যবেক্ষণের ফলাফলে কী প্ৰতিফলিত হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৪৪ ▶** X একটি তীব্র বারক যেটি সাবান উৎপাদনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। X যৌগটি  $\text{FeCl}_3$  এর সাথে বিক্রিয়া করে Y যৌগটি প্রস্তুত করে।

- ক. ধাতু নিষ্কাশন কী ধরনের প্রক্রিয়া? ১  
খ. কেক ফোলাতে ইস্ট ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
গ. সাবান উৎপাদনে X যৌগটির ভূমিকা আলোচনা কর। ৩  
ঘ. X-এর দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবাহী হলেও Y যৌগটি বিদ্যুৎ পরিবহন করেনা কেন? বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৪৫ ▶** ইমরান সাহেব চাকুরীজীবী হিসেবে একটি বেসরকারি প্রতিষ্ঠানে কর্মরত আছেন। খাবারে অনিয়মের কারণে তিনি প্রায়ই

এসিডিটির সমস্যায় ভোগেন। এজন্য তিনি খাবার সোডা খেয়ে সাময়িকভাবে সুস্থবোধ করতেন। এভাবে, দীর্ঘদিন চলার পর গ্যাস্ট্রিক আলসারে আক্রান্ত হয়ে তিনি ডাক্তারের কাছে গেলেন এবং ডাক্তার তাকে কিছু টেস্ট করানোর পর এস্টাসিড জাতীয় ঔষধ সেবনের পরামর্শ দিলেন।

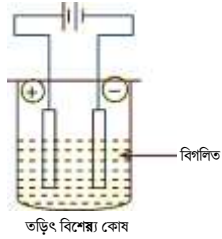
- ক. কোমল পানীয় কী? ১  
খ. কোকের বোতলের মুখ খোলার সময় শব্দ হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের ইমরান সাহেবের খাবার সোডা খাওয়ার কারণে কী ধরনের বিক্রিয়া ঘটে? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের ডাক্তারের পরামর্শের যৌক্তিক কারণ সমীকরণসহ লিখ। ৪



## অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**প্রশ্ন-৪৬ ▶** নিচের চিত্র লব করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[রা. বো. '১৫; অধ্যায় ৪র্থ ও ১২শ]

- ক. জীবাশ্ম জ্বালানি কী? ১  
খ.  $^{16}_8\text{M}$  ও  $^{18}_8\text{M}$  পরস্পর আইসোটোপ কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের কোষটির অ্যানোড ও ক্যাথোড সংঘটিত বিক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. উল্লিখিত প্রক্রিয়ায় টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতির জন্য কোষের কিরূপ পরিবর্তন ঘটাতে হবে? যৌক্তিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

### ▶ ৪৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ উচ্চ তাপ ও চাপে বায়ুর অনুপস্থিতিতে হাজার হাজার বছরে বয়প্রাপ্ত হয়ে যে জ্বালানিতে পরিণত হয়, তাকে জীবাশ্ম জ্বালানি বলে।  
খ.  $^{16}_8\text{M}$  ও  $^{18}_8\text{M}$  একই মৌলের দুটি ভিন্ন ভর সংখ্যা বিশিষ্ট পরমাণু বলে এরা পরস্পরের আইসোটোপ।  
বিভিন্ন পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট একই মৌলের পরমাণুকে পরস্পরের আইসোটোপ বলা হয়। অথবা, যে সকল পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু নিউট্রন সংখ্যা ভিন্ন তাদেরকে পরস্পরের আইসোটোপ বলা হয়। যেহেতু  $^{16}_8\text{M}$  ও  $^{18}_8\text{M}$  এর প্রোটন সংখ্যা (৮) একই, কিন্তু নিউট্রন সংখ্যা যথাক্রমে ৮ ও ১০ (ভিন্ন)। এজন্য,  $^{16}_8\text{M}$  ও  $^{18}_8\text{M}$  পরস্পর আইসোটোপ।  
গ. উদ্দীপকের কোষটি হলো এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট তড়িৎবিশ্লেষণ কোষ। এ কোষের মধ্যে বিদ্যুৎপ্রবাহ চালালে একটি ধনাত্মক পোল তড়িৎদ্বার (অ্যানোড) এবং অপরটি ঋণাত্মক পোল তড়িৎদ্বার (ক্যাথোড)-এর সৃষ্টি হয়। এর ফলে তড়িৎবিশ্লেষণ দ্রবণে উপস্থিত আয়নসমূহ তাদের চার্জ অনুসারে তড়িৎদ্বারে আকৃষ্ট হয়,

অর্থাৎ ঋণাত্মক আধানযুক্ত আয়ন অ্যানোড ও ধনাত্মক আধানযুক্ত আয়ন ক্যাথোড দ্বারা আকৃষ্ট হবে।

ঋণাত্মক আয়ন অ্যানোডে ইলেকট্রন প্রদান (জারণ) করে নতুন পদার্থে পরিণত হয়। অপরদিকে, ধনাত্মক আয়ন (ক্যাথোড) থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ (বিজারণ) করে নতুন পদার্থে রূপান্তরিত হয়। এভাবে তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষের অ্যানোডে জারণ বিক্রিয়ায় সৃষ্ট ইলেকট্রন তারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হয়ে ক্যাথোডে বিজারণ বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় ইলেকট্রনের চাহিদা মেটায়।

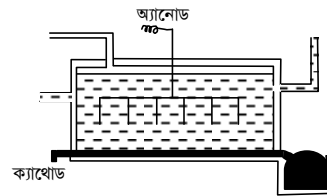
তাহলে উদ্দীপকের কোষটির অ্যানোড ও ক্যাথোডে সংঘটিত বিক্রিয়া দুটি নিম্নে বর্ণিত হলো।

অ্যানোড বিক্রিয়া :  $\text{X}^- \rightarrow \text{X} + \text{e}^-$  (জারণ)

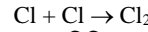
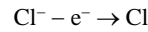
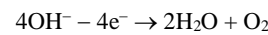
ক্যাথোড বিক্রিয়া :  $\text{M}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{M}$  (বিজারণ)

- ঘ. টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান হলো কস্টিক সোডা। কস্টিক সোডার আয়নের বয়কারক ভূমিকার জন্য টয়লেট পরিষ্কার হয়।  $\text{NaCl}$ -এর জলীয় দ্রবণে  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ও  $\text{OH}^-$  আয়ন উপস্থিত থাকে। এদের মধ্যে  $\text{Na}^+$  ও  $\text{H}^+$  ক্যাটায়ন এবং  $\text{Cl}^-$  ও  $\text{OH}^-$  অ্যানায়ন হিসেবে থাকে।

সোডিয়াম ক্লোরাইডের সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলে। ব্রাইন দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে ক্লোরিন ও হাইড্রোজেন গ্যাসের সাথে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড উপজাত যৌগ (bi-product) হিসেবে পাওয়া যায়। এই দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে পারদ ক্যাথোড ব্যবহার করা হলে ভিন্নভাবে ক্যাথোড বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।



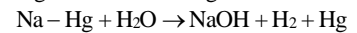
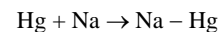
অ্যানোড বিক্রিয়া :

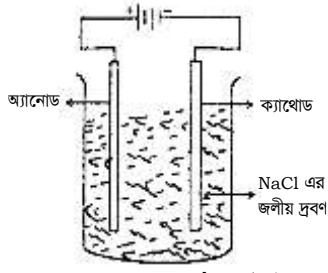


ক্যাথোড বিক্রিয়া : (পেরাটিনাম)  $\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{H}$



অ্যানোড বিক্রিয়া : (পারদ)  $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$





[চ. বো. '১৫; অধ্যায় ৮ম ও ১২শ]

?

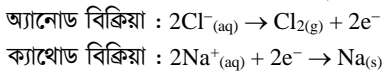
- ক. পরমাণুর ভর সংখ্যা কাকে বলে? ১  
খ. যোজ্যতা ইলেকট্রন বলতে কী বুঝ? ২  
গ. উদ্দীপকের কোষে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. অ্যানোডে উৎপন্ন পদার্থটিকে কলিচুনের মধ্যে চালনা করলে যে মূল পদার্থটি উৎপন্ন হয়, তা একটি শক্তিশালী জীবাণুনাশক- বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ৪৭নং প্রশ্নের সমাধান ▶

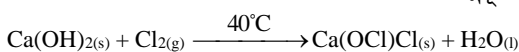
- ক. পরমাণুর কেন্দ্র নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমন্বিতে পরমাণুর ভর সংখ্যা বলে।  
খ. কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশেষ কবপথে যত সংখ্যক ইলেকট্রন বা যতসংখ্যক অয়ুগ্গ ইলেকট্রন থাকে তাকে মৌলের যোজ্যতা ইলেকট্রন বলে।  
ধাতব মৌলের বেধে সর্বশেষ কবপথের ইলেকট্রন সংখ্যা এবং অধাতব মৌলের বেধে সর্বশেষ কবপথের বেজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা মৌলের যোজ্যতা নির্দেশ করে। কোনো অধাতব মৌল তার অম্লক পূরণের জন্য যতসংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে সে সংখ্যাকেও ঐ মৌলের যোজ্যতা বলে।

- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কোষটি একটি এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট তড়িৎবিশ্লেষণ কোষ।  
কোষের মধ্যে দিয়ে বিদ্যুৎপ্রবাহ চালালে একটি ধনাত্মক পোল তড়িৎদ্বার (অ্যানোড) ও অপরটি ঋণাত্মক পোল তড়িৎদ্বার (ক্যাথোড)-এর সৃষ্টি হয়। এর ফলে তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্রবণে উপস্থিত আয়নসমূহ তাদের চার্জ অনুসারে তড়িৎদ্বারে আকৃষ্ট হয়।  
উদ্দীপকের কোষটিতে তড়িৎবিশ্লেষণ দ্রবণ (NaCl)-এর ঋণাত্মক আধানযুক্ত আয়ন (Cl<sup>-</sup>) অ্যানোডে এবং ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট আয়ন (Na<sup>+</sup>) ক্যাথোডে আকৃষ্ট হবে। ঋণাত্মক আয়ন (Cl<sup>-</sup>) অ্যানোডে ইলেকট্রন প্রদান (জারণ) করে ক্লোরিন (Cl<sub>2</sub>) গ্যাসে পরিণত হয়।

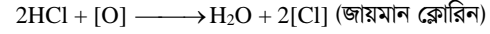
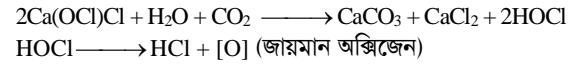
অপরদিকে, ধনাত্মক আয়ন (Na<sup>+</sup>) ক্যাথোড থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ (বিজারণ) করে সোডিয়াম ধাতুতে (Na) পরিণত হয়। এবেধে, কোষে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ-



- ঘ. উদ্দীপকে অ্যানোডে উৎপন্ন পদার্থটি হলো ক্লোরিন গ্যাস (Cl<sub>2</sub>)। কলিচুন বা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড Ca(OH)<sub>2</sub> অ্যানোডে উৎপন্ন পদার্থ (ক্লোরিন গ্যাস)-এর সাথে বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড হাইপোক্লোরাইট বা বিরচিং পাউডার Ca(OCl)Cl উৎপন্ন করে। ইহা একটি অত্যন্ত শক্তিশালী জীবাণুনাশক হিসেবে কাজ করে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-



বিরচিং পাউডার বায়ুমণ্ডলের CO<sub>2</sub> এবং পানির সাথে বিক্রিয়ায় হাইপোক্লোরাইট এসিড (HOCl) উৎপন্ন করে। হাইপোক্লোরাইট এসিড তাৎক্ষণিক বিয়োজিত হয়ে জায়মান অক্সিজেন উৎপন্ন করে। এই জায়মান অক্সিজেনের জারণ ক্রিয়ায় কাপড়ের দাগ দূর হয় এবং জীবাণু বিনষ্ট হয়। জায়মান অক্সিজেন ও HCl এর রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সক্রিয় ক্লোরিন ও পানি উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন ক্লোরিনের জারণ ক্রিয়ায় দাগ দূর হয়। এবেধে, সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ-



জীবাণুনাশক হিসেবে বিরচিং পাউডারের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন ও জায়মান ক্লোরিন জীবাণুর প্রোটিনকে জারিত করে। ফলে, জীবাণু মারা যায়।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, অ্যানোডে উৎপন্ন পদার্থ অর্থাৎ ক্লোরিনকে কলিচুন বা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড Ca(OH)<sub>2</sub> এর মধ্যে চালনা করলে যে মূল পদার্থ উৎপন্ন হয় অর্থাৎ, বিরচিং পাউডার একটি শক্তিশালী জীবাণুনাশক।

প্রশ্ন-৪৮ ▶

A	B
C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -OH

যেখানে, n = 2

[ব. বো. '১৫; অধ্যায় ১১শ ও ১২শ]

- ক. ফরমালিন কী? ১  
খ. ক্লোরিনেশন বলতে কী বুঝায়? ২  
গ. 'A' যৌগটি একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রো কার্বন প্রমাণ কর। ৩  
ঘ. দৈনন্দিন জীবনে 'B' যৌগ থেকে উৎপন্ন এসিডটির কোনো ভূমিকা আছে কি? তোমার উত্তরের পর্বে যুক্তি দাও। ৪

?

▶ ৪৮নং প্রশ্নের সমাধান ▶

- ক. ফরমালডিহাইড (HCHO)-এর 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে।

- খ. মৃদু সূর্যালোকের উপস্থিতিতে মিথেন এবং ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় মিথাইল ক্লোরাইড (CH<sub>3</sub>Cl), ডাইক্লোরোমিথেন (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>), ট্রাইক্লোরোমিথেন (CHCl<sub>3</sub>) ও টেট্রাক্লোরো মিথেন (CCl<sub>4</sub>)-এর মিশ্রণ তৈরির প্রক্রিয়াকে ক্লোরিনেশন বলে। বিক্রিয়ার প্রতি ধাপে মিথেনের একটি করে হাইড্রোজেন পরমাণু ক্লোরিন পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় এবং হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস উৎপন্ন করে।

- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A যৌগটির সাধারণ সংকেত C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> সূত্রাং, যৌগটি হলো অ্যালকিন। অ্যালকিন যে একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন তা নিম্নের পরীবার মাধ্যমে জানা যায়-

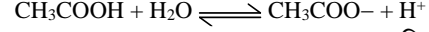
প্রথমে ব্রোমিনকে পানিতে বা জৈব দ্রাবকে দ্রবীভূত করে লাল/বাদামি বর্ণের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। এবার অ্যালকিনের তথা উদ্দীপকের A যৌগের মধ্যে কয়েক ফোঁটা ব্রোমিন দ্রবণ যোগ করে ঝাঁকতে হয়। অ্যালকিন লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনে ব্রোমিন অণু যুক্ত হয়। ফলে, ব্রোমিন দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণ বিনষ্ট হয়। বিক্রিয়ায় ব্রোমিন দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করে সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের মধ্যে পার্থক্য করা হয়। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-



(দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন হয়)

কিন্তু সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের (অ্যালকেন) সাথে ব্রোমিন দ্রবণের বিক্রিয়ায় দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন হয় না। উল্লিখিত পরীবারটির মাধ্যমে হাইড্রোকার্বনসমূহের অসম্পৃক্ততা নির্ণয় করা যায়। যেহেতু A যৌগটি ব্রোমিন দ্রবণ পরীবার বর্ণ পরিবর্তন করেছে, কাজেই এটি একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

- ঘ. উদ্দীপকের 'B' যৌগ হলো অ্যালকোহল। এটি থেকে উৎপন্ন এসিডটি হলো ইথানয়িক এসিড ( $CH_3COOH$ )। দৈনন্দিন জীবনে ইথানয়িক এসিডের ৬-১০% জলীয় দ্রবণ সিরকা বা ভিনেগারকে খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। ইথানয়িক এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক বিয়োজিত হয়। ফলে, জলীয় দ্রবণে খুব কম সংখ্যক হাইড্রোজেন ( $H^+$ ) আয়ন উৎপন্ন হয়। এজন্য, ইথানয়িক এসিডের জলীয় দ্রবণের pH মান ৭ এর কম।



খাদ্যদ্রব্য (যেমন— আচার) সংরক্ষণের জন্য ভিনেগার বা সিরকা ব্যবহার করা হয়। খাদ্যদ্রব্য পঁচে যাওয়ার জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়া। ভিনেগার বা ইথানয়িক এসিডের  $H^+$  আয়ন ব্যাকটেরিয়ার প্রোটিন ও ফ্যাটকে আর্দ্রবিশেষরূপে করে। ফলে, ব্যাকটেরিয়া মরে যায়। এতে করে আচারজাতীয় খাদ্যদ্রব্য পঁচনের হাত থেকে রক্ষা পায়। মাছ, মাংস মেরিনেট (মাছ, মাংসকে হলুদ, মরিচ দিয়ে রেখে দেওয়া) করার জন্যও সিরকা বা ভিনেগার ব্যবহার করা করা হয়। এটি প্রোটিনকে ভেঙে ফেলে বলে খাবার নরম ও সুস্বাদু হয়। সুতরাং, বলা যায় যে, দৈনন্দিন জীবনে ইথানয়িক এসিডের ভূমিকা অপরিসীম।



## অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



### ● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

- প্রশ্ন ১১। মানুষের পাকস্থলীতে কী এসিড উৎপন্ন হয়?  
উত্তর : মানুষের পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড উৎপন্ন হয়।
- প্রশ্ন ১২। ইস্টের সবাত শ্বসনে কী উৎপন্ন হয়?  
উত্তর : ইস্টের সবাত শ্বসনে  $CO_2$  গ্যাস উৎপন্ন হয়।
- প্রশ্ন ১৩। ভিনেগার ব্যবহৃত হয় এমন দুটি খাদ্যের নাম বল।  
উত্তর : আচার ও সসে ভিনেগার ব্যবহৃত হয়।
- প্রশ্ন ১৪। খাবার সোডা আমরা কী হিসেবে ব্যবহার করি?  
উত্তর : খাবার সোডা আমরা বেকিং পাউডার হিসেবে ব্যবহার করি।
- প্রশ্ন ১৫। হাইড্রোজেনের উৎস কী?  
উত্তর : হাইড্রোজেনের উৎস হলো প্রাকৃতিক গ্যাস এবং পানি।
- প্রশ্ন ১৬। কোন লবণ আমাদের শরীরের ইলেকট্রোলাইটের চাহিদা পূরণ করে?  
উত্তর : সোডিয়াম লবণ আমাদের শরীরের ইলেকট্রোলাইটের চাহিদা পূরণ করে।
- প্রশ্ন ১৭। সোডা অ্যাস তৈরির বেত্রে ব্রাইনকে কী দ্বারা সম্পৃক্ত করা হয়?  
উত্তর : ব্রাইনকে অ্যামোনিয়া দ্বারা সম্পৃক্ত করা হয়।
- প্রশ্ন ১৮।  $CaCO_3$  কে উত্তপ্ত করলে কী উৎপন্ন হয়?  
উত্তর :  $CaCO_3$  কে উত্তপ্ত করলে  $CaO$  ও  $CO_2$  উৎপন্ন হয়।
- প্রশ্ন ১৯। প্রাচীনকালে রোমানরা কীভাবে সাবান তৈরি করত?  
উত্তর : প্রাচীনকালে রোমানরা পশুর চর্বি, হাড় এবং চামড়াকে ক্যাম্প ফায়ারের ছাইয়ের সাথে পানিতে ফুটিয়ে সাবান তৈরি করত।
- প্রশ্ন ২০। সাবান ও ডিটারজেন্টের মধ্যে কোন লবণ পানিতে দ্রবণীয়?  
উত্তর : সাবান ও ডিটারজেন্টের মধ্যে ডিটারজেন্টের ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম লবণ পানিতে দ্রবণীয়।
- প্রশ্ন ২১। হাইড্রোফিলিক প্রান্ত কোনটি?  
উত্তর : সাবান বা ডিটারজেন্ট আয়নের যে প্রান্ত ঋণাত্মক চার্জযুক্ত এবং পানি কর্তৃক আকর্ষিত হয় তাকে হাইড্রোফিলিক প্রান্ত বলে।
- প্রশ্ন ২২। সাবান বা ডিটারজেন্টের কোন অংশ তেল বা গ্রিজে দ্রবীভূত হয়?  
উত্তর : সাবান বা ডিটারজেন্টের হাইড্রোফোবিক অংশ তেল বা গ্রিজে দ্রবীভূত হয়।
- প্রশ্ন ২৩। কৃষি জমি এসিডিক হলে এই অসুবিধা দূর করার জন্য কী প্রয়োগ করা যায়?

উত্তর : কুইক লাইম ( $CaO$ )।

প্রশ্ন ২৪।  $40^\circ C$  তাপমাত্রায়  $Ca(OH)_2$  এর মধ্যে  $Cl_2$  গ্যাস চালনা করলে কী ঘটে?

উত্তর :  $40^\circ C$  তাপমাত্রায়  $Ca(OH)_2$  এর মধ্যে  $Cl_2$  গ্যাস চালনা করলে বিরচিং পাউডার উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন ২৫। বিরচিং পাউডার কোন প্রক্রিয়ায় বিরঞ্জন ক্রিয়া করে?

উত্তর : বিরচিং পাউডার জারণ প্রক্রিয়ায় বিরঞ্জন ক্রিয়া করে।

প্রশ্ন ২৬। অ্যামোনিয়াম লবণকে বারসহ উত্তপ্ত করলে কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়?

উত্তর : অ্যামোনিয়াম লবণকে বারসহযোগে উত্তপ্ত করলে অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন ২৭। রং বা পেইন্ট শিল্পে ফিলার হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়?

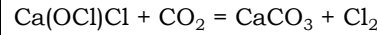
উত্তর : রং বা পেইন্ট শিল্পে ফিলার হিসেবে  $CaCO_3$  ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ২৮। কোন কোন উপাদান ব্যবহার করে ফল পাকানো যায়?

উত্তর : ইথিলিন, ক্যালসিয়াম কার্বাইড, ইথোফেন নামক উদ্ভিদ হরমোন প্রভৃতি ব্যবহার করে ফল পাকানো যায়।

প্রশ্ন ২৯। বিরচিং পাউডার খোলা অবস্থায় রাখলে কী হয়?

উত্তর : বিরচিং পাউডারকে খোলা বাতাসে রাখলে বাতাসের জলীয়বাষ্প এবং  $CO_2$  এর প্রভাবে এটি বিয়োজিত হয়ে ক্লোরিন গ্যাস নির্গত করে।



### ● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১। বর্ষাকালে খাদ্যলবণ ভিজে ওঠে কেন?

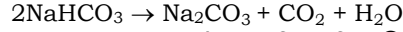
উত্তর : খাদ্যলবণে ভেজাল হিসেবে  $MgCl_2$  ও  $CaCl_2$  মিশ্রিত থাকে। বিশুদ্ধ  $NaCl$  পানি আকর্ষী নয়, কিন্তু  $MgCl_2$  ও  $CaCl_2$  উভয়ই উদগ্রাহী পদার্থ। এরা বায়ু থেকে পানি শোষণ করে। বর্ষাকালে বায়ুতে জলীয়বাষ্প বেশি থাকায়  $MgCl_2$  ও  $CaCl_2$  দ্বারা শোষিত পানি দ্বারা উন্মুক্ত বাতাসে রাখা খাদ্যলবণ ভিজে ওঠে।

প্রশ্ন ২। খাদ্যলবণের জলীয় দ্রবণে নীল লিটমাস ঢুকালে লিটমাসের বর্ণের কী পরিবর্তন ঘটবে?

উত্তর : খাদ্যলবণের জলীয় দ্রবণ একটি প্রশম দ্রবণ। ফলে খাদ্য লবণের জলীয় দ্রবণে নীল লিটমাস ঢুকালে লিটমাসের বর্ণের কোনো পরিবর্তন হবে না।

প্রশ্ন ৩। কেক, পাউরুটি ফোলাতে বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয়। এই বেকিং পাউডার কী? এটি কীভাবে কাজ করে?

**উত্তর :** বেকিং পাউডার হলো  $\text{NaHCO}_3$ । ময়দার সাথে বেকিং পাউডার মেখে যখন কেঁক, পাউরুটি তৈরি করা হয়, তখন এটি উত্তাপে বিয়োজিত হয় এবং উৎপন্ন গ্যাসসমূহ ছিদ্র তৈরি করে বের হয়ে যায়।



**প্রশ্ন ১৪ :** কোক, ফানটা, পেপসি প্রভৃতি পানীয়ের বোতলে ছিপি খোলার পর বুদবুদ ওঠে কেন?

**উত্তর :** বাজারে দৈনন্দিন ব্যবহার্য বিভিন্ন পানীয় যেমন : কোক, ফানটা, পেপসি প্রভৃতি পাওয়া যায়। এগুলোতে প্রচণ্ড চাপে সোডিয়াম বাইকার্বনেট এবং সাইট্রিক এসিড যোগ করা হয়। বোতলের মুখ খুললে চাপ অপসারিত হয়। ফলে দ্রবীভূত কার্বন ডাইঅক্সাইড বুদবুদ আকারে বের হয়ে আসে।

**প্রশ্ন ১৫ :** প্রায় সকল খাদ্যেই খাদ্যলবণ ব্যবহার করা হয় কেন?

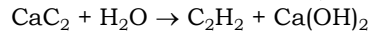
**উত্তর :** প্রায় সকল প্রকার খাদ্য প্রস্তুতিতে সর্বদা খাদ্য লবণ ব্যবহৃত হয়। লবণ খাদ্যের স্বাদ বৃদ্ধি করে এবং খাদ্যকে পচন থেকে সংরক্ষণে সহায়তা করে। খাদ্যলবণের সঙ্গে পটাসিয়াম আয়োডাইড লবণ মিশিয়ে আয়োডাইড লবণ তৈরি করা হয়। আয়োডাইড লবণ ব্যবহারে আমরা গলগন্ড, হাবাগোবা ইত্যাদি রোগ থেকে রক্ষা পাই।

**প্রশ্ন ১৬ :** লরাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে কস্টিক সোডা দ্রবণে চালনা করলে কী ঘটে?

**উত্তর :** লরাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে কস্টিক সোডা দ্রবণের মধ্যে দিয়ে চালনা করলে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট উৎপন্ন হয়।

**প্রশ্ন ১৭ :** কৃত্রিমভাবে ফল কীভাবে পাকানো হয়?

**উত্তর :** কৃত্রিমভাবে কাঁচা ফলকে ইথিলিন গ্যাস দিয়ে পাকানো হয়। ব্যবসায়ীরা ইথিলিন গ্যাস জেনারেটরের মাধ্যমে উৎপন্ন গ্যাস পরিমিত পরিমাণে প্রয়োগ করে ফল পাকায়। ফল পাকানোর জন্য গুদামের বাতাসে 0.1% ইথিলিন গ্যাস বিদ্যমান রাখলেই চলে। এছাড়া, আমাদের দেশে ব্যবসায়ীরা ক্যালসিয়াম কার্বাইড দিয়ে ফল পাকায় এটি পানির সাথে বিক্রিয়া করে অ্যাসিটিলিন গ্যাস উৎপন্ন করে, যা ফল পাকায়।



**প্রশ্ন ১৮ :** ফরমালিন কীভাবে কাজ করে?

**উত্তর :** ফরমালিন ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকনাশক হিসেবে কাজ করে। ফরমালডিহাইড প্রোটিন বা DNA এর প্রাইমারি অ্যামিন বা নিকটস্থ নাইট্রোজেনের সাথে  $(-\text{H}_2\text{C}-\text{NH})$  লিথকেজ সৃষ্টি করে টিস্যুকে ফিক্স করে বা সংরক্ষণ করে। নিম্ন তাপমাত্রা ও অল্প সংস্পর্শে সংগঠিত পরিবর্তন উভমুখী হয়। কিন্তু, অধিক তাপমাত্রায় দীর্ঘ সময়ের সংস্পর্শে একমুখী পরিবর্তন হয়।

**প্রশ্ন ১৯ :** প্রাণীর দেহে ভারী ধাতুসমূহের প্রভাব কী?

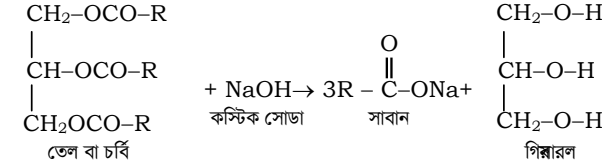
**উত্তর :** ভারী ধাতুসমূহ প্রাণিদেহে প্রবেশ করলে তার প্রভাব মারাত্মক। এগুলো খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশ করে প্রোটিনের যথার্থ কার্যক্রম সম্পাদনে ব্যাঘাত ঘটায়। এর ফলে স্নায়ুতন্ত্র, কিডনি ও লিভারের রতি হয়। মানসিক প্রতিবন্ধকতা দেখা দেয়, এমনকি এটা মৃত্যুও ঘটাতে পারে।

**প্রশ্ন ২০ :** বাড়িতে বা বেকারিতে পাউরুটি ফোলানোর জন্য ইস্ট নামক ছত্রাক ব্যবহার করা হয় কেন?

**উত্তর :** চিনির গরম দ্রবণে ইস্ট মিশিয়ে ময়দায় মেখে দলা করে উষ্ণ স্থানে রাখলে ময়দার দলা ফুলতে থাকে। ময়দার এই ফুলে ওঠার কারণ ইস্টের স্ববাত শ্বসন। ইস্ট বাতাসের অক্সিজেনসহ শ্বসন ক্রিয়া করার সময় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে। যা পাউরুটিকে ফোলাতে সাহায্য করে। তাই পাউরুটি ফোলানোর জন্য ইস্ট নামক ছত্রাক ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন ২১ :** সাবানায়ন বিক্রিয়া বলতে কী বোঝ?

**উত্তর :** তেল ও চর্বিতে কস্টিক সোডা বা কস্টিক পটাশ সহযোগে আর্দ্রবিশেষণ করে সোডিয়াম বা পটাসিয়াম সাবান তৈরি করা হয়। সাবান তৈরির এই বিক্রিয়াকে সাবানায়ন বিক্রিয়া বলে।



**প্রশ্ন ২২ :** চুন, কলিচুন এবং বিরচিং পাউডারের রাসায়নিক সংকেত লিখ এবং দুটি করে ব্যবহার উল্লেখ কর।

**উত্তর :** চুন : চুনের সংকেত  $\text{CaO}$ । একে কুইক লাইমও বলা হয়।

**ব্যবহার :**

১. সিমেন্ট, কাচ, সোডিয়াম কার্বনেট এবং কস্টিক সোডা প্রস্তুতিতে  $\text{CaO}$  ব্যবহৃত হয়।

২. ধাতু নিষ্কাশনে বিগলকরূপে  $\text{CaO}$  ব্যবহৃত হয়।

**কলিচুন :** কলিচুনের সংকেত  $\text{Ca(OH)}_2$ । একে স্লেকড লাইমও বলা হয়।

১. বিরচিং পাউডার ও কস্টিক সোডা প্রস্তুতিতে  $\text{Ca(OH)}_2$  ব্যবহৃত হয়।

২. পানির খরতা দূর করতে  $\text{Ca(OH)}_2$  ব্যবহৃত হয়।

**বিরচিং পাউডার :** বিরচিং পাউডারের সংকেত  $\text{Ca(OC}_2\text{H}_3\text{Cl)}_2$ ।

**ব্যবহার :**

১. জীবাণুনাশকরূপে এবং পানি জীবাণুমুক্ত করতে বিরচিং পাউডার ব্যবহৃত হয়।

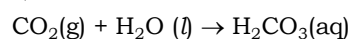
২. কাপড় এবং কাগজ বিরঞ্জে পাউডার ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন ২৩ :** সিরকা কীভাবে খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ করে?

**উত্তর :** খাদ্য পচে যাওয়ার জন্য দায়ী হলো ব্যাকটেরিয়া। সিরকা বা ভিনেগারের  $\text{H}^+$  আয়ন ব্যাকটেরিয়ার প্রোটিন ও ফ্যাটকে আর্দ্রবিশেষণিত করে। ফলে ব্যাকটেরিয়া মারা যায়। এতে করে খাদ্যদ্রব্য পচনের হাত থেকে রক্ষা পায়।

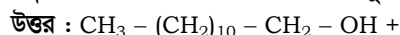
**প্রশ্ন ২৪ :** কোমল পানীয় কীভাবে খাবার পরিপাকে সহায়তা করে?

**উত্তর :** কোমল পানীয়তে উচ্চচাপে কার্বন ডাইঅক্সাইড মিশ্রিত থাকে। এই কার্বন ডাইঅক্সাইড পানিতে দ্রবীভূত হয়ে কার্বনিক এসিডে পরিণত হয়।

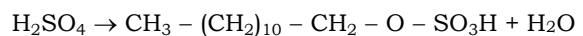


কার্বনিক এসিড এনজাইমের ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে। যার ফলে খাদ্য পরিপাক করা সহজ হয়ে যায়।

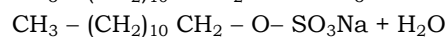
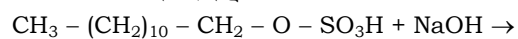
**প্রশ্ন ২৫ :** ডিটারজেন্ট তৈরির সমীকরণগুলো লিখ।



লরাইল অ্যালকোহল



লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট



সোডিয়াম লরাইল সালফেট

**প্রশ্ন ২৬ :** মাটিতে অ্যামোনিয়াম সালফেট প্রয়োগ করা হয় কেন?

**উত্তর :** অ্যামোনিয়াম সালফেট সাদা দানদার পদার্থ। জলীয় দ্রবণে এটি এসিডীয় ধর্ম প্রদর্শন করে। মাটির বারকত্ব অত্যধিক হয়ে গেলে অ্যামোনিয়াম সালফেট প্রয়োগে তা নিয়ন্ত্রিত হয়। তাছাড়া, এটি



উদ্ভিদের অতি প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান নাইট্রোজেন ও সালফার সরবরাহ করে। তাই মাটিতে অ্যামোনিয়াম সালফেট প্রয়োগ করা হয়।

**প্রশ্ন ১৭ ৥** বাংলাদেশে ফল পাকাতে  $\text{CaC}_2$  ব্যবহার নিষিদ্ধ করা হয়েছে কেন?

**উত্তর :** ফল পাকাতে  $\text{CaC}_2$  ব্যবহার করলে তা পানির সাথে বিক্রিয়ায় অ্যাসিটিলিন গ্যাস এবং ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন করে। শিল্প গ্রেডের  $\text{CaC}_2$  -এ বিযাক্ত আর্সেনিক এবং ফসফরাস থাকে। যা দেহের মারাত্মক রতিসাধন করে। এজন্য, বাংলাদেশে ফল পাকাতে  $\text{CaC}_2$  -এর ব্যবহার নিষিদ্ধ করা হয়েছে।

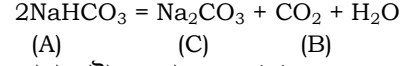
**প্রশ্ন ১৮ ৥** ট্যানারি, পেইন্ট এবং কীটনাশক শিল্পের বর্জ্য পদার্থ পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ কেন?

**উত্তর :** ট্যানারি, পেইন্ট এবং কীটনাশক শিল্প বর্জ্য পদার্থের সাথে লেড (Pb), মার্কারি (Hg) ও ক্যাডমিয়ামের (Cd) মতো ভারী ধাতুর আয়ন মুক্ত বা বদ্ধ জলাশয়ে অবমুক্ত করে। এই আয়নসমূহ অত্যন্ত স্বল্পমাত্রায়ও খুব বিষাক্ত। এগুলো প্রাণী ও উদ্ভিদের প্রোটিনের মাধ্যমে খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশ করে মানবদেহের রতিসাধন করে এবং প্রোটিনের যথার্থ কার্যক্রম সম্পাদনে বিঘ্ন সৃষ্টি করে। তাই এসব বর্জ্য পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ।

**প্রশ্ন ১৯ ৥** সোডিয়াম ধাতুর সাদা বর্ণের একটি লবণকে (A) উত্তপ্ত করায়, বর্ণহীন এবং গন্ধহীন একটি গ্যাস (B) এবং একটি সাদা অবশেষে (C) পাওয়া যায়। (B) গ্যাসকে (C)-এর জলীয় দ্রবণে

অনেকবর্ণ ধরে চালনা করলে (A) লবণটি পাওয়া যায়। (A), (B) এবং (C)-কে শনাক্ত কর।

**উত্তর :** সোডিয়াম ধাতুর সাদা বর্ণের লবণটি হলো  $\text{NaHCO}_3$ । সুতরাং  $A = \text{NaHCO}_3$ । (B) গ্যাসটি হলো  $\text{CO}_2$ । কারণ  $\text{NaHCO}_3$ -কে উত্তপ্ত করলে  $\text{CO}_2$  পাওয়া যায়। সাদা অবশেষটি (C) হলো  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ । কারণ  $\text{NaHCO}_3$ -কে উত্তপ্ত করলে  $\text{CO}_2$  এবং  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  পাওয়া যায়। সুতরাং  $C = \text{Na}_2\text{CO}_3$ ।



**প্রশ্ন ২০ ৥** সোডাওয়াটারের বোতলের মুখ খুললে বুদবুদ ওঠে কেন?

**উত্তর :** সোডাওয়াটারে  $\text{CO}_2$ -এর জলীয় দ্রবণ থাকে বলে বোতলের মুখ খুললে বুদবুদ ওঠে। খুব বেশি চাপ দিয়ে পানির মধ্যে  $\text{CO}_2$  কে দ্রবীভূত করে সোডা পানি তৈরি করা হয়। তাই সোডাওয়াটার বোতলের ছিপি খুললে বোতলের পানির চাপ কমে যায়। এর ফলে পানিতে দ্রবীভূত অতিরিক্ত  $\text{CO}_2$  জলীয় দ্রবণের ভেতর দিয়ে বুদবুদ আকারে বেরিয়ে আসতে থাকে। তাই সোডাওয়াটারের বোতলের মুখ খুললে  $\text{CO}_2$  গ্যাসের বুদবুদ ওঠে।