

নবম অধ্যায়

এসিড-ক্ষার সমতা
Acid-base Equilibrium

এস. পি. এল. সেরেনসেন (১৮৬৮ – ১৯৩৯) pH এর ধারণা প্রদানের জন্য বিখ্যাত হয়ে আছেন। এসিড ও ক্ষারের জলীয় দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের জন্য pH নামক একটি স্কেল আবিষ্কার করেন। এছাড়া তিনি অম্লত্ব নির্ণয়ের দুটি পদ্ধতি এবং টাইট্রেশন পদ্ধতি আবিষ্কার করে রসায়নে এক নতুন দিগন্তের সূচনা করেছেন।



পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- এসিড : হাইড্রোজেনযুক্ত যেসব যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) উৎপন্ন করে সেগুলোকে এসিড বলে।
- এসিডের ব্যবহার : সফট ড্রিংকসের কার্বনিক এসিড, লেবু বা কমলার সাইট্রিক এসিড, তৈতুলের টারটারিক এসিড, ভিনেগারের ইথানয়িক এসিড ইত্যাদি আমরা খাই, রান্নায় ব্যবহার করি। এদের স্বাদ টক। এগুলো খাদ্য পরিপাককে সাহায্য করে। পাকস্থলীর দেওয়াল হাইড্রোক্লোরিক এসিড উৎপন্ন করে। এর পরিমিত পরিমাণ খাদ্য পরিপাকের জন্য আবশ্যিক। অতিরিক্ত এসিড উৎপন্ন হলে পাকস্থলী ও গলায় প্রদাহ হয়। যেসব খাদ্য খেলে অতিরিক্ত এসিড উৎপন্ন হয় সবসময় তা পরিহার করে চলা উচিত।
- ল্যাবরেটরিতে পাওয়া এসিডের প্রকারভেদ : ল্যাবরেটরিতে পাওয়া যায় এসব এসিডের মধ্যে অন্যতম হলো : হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl), সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) এবং নাইট্রিক এসিড (HNO_3)। হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাসের জলীয় দ্রবণ হলো হাইড্রোক্লোরিক এসিড। বিশুদ্ধ হাইড্রোক্লোরিক এসিড, সালফিউরিক এসিড ও নাইট্রিক এসিড বর্ণহীন তরল পদার্থ। গাঢ় এসিডে সামান্য পরিমাণে পানি উপস্থিত থাকে। অপরদিকে, লঘু এসিডে তুলনামূলকভাবে বেশি পরিমাণে পানি থাকে। ল্যাবরেটরিতে অতিরিক্ত পানিতে এই এসিডগুলোর দ্রবণ প্রস্তুত করে ব্যবহার করা হয়।
- এসিডের ধর্ম : এসিড নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তন করে। এর জলীয় দ্রবণ নীল লিটমাসকে লাল করে। এসিড সক্রিয় ধাতু যেমন : Mg , Zn , Fe , Al প্রভৃতির সাথে বিক্রিয়া করে লবণ গঠন করে এবং হাইড্রোজেন গ্যাস নির্গত হয়। ধাতব হাইড্রোজেন কার্বনেটের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস নির্গত হয়। ক্ষার বা ক্ষারকের সাথে অর্থাৎ ধাতব অক্সাইড এবং হাইড্রক্সাইডের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় লবণ এবং পানি উৎপন্ন হয়। সকল লঘু এসিড তড়িৎ পরিবাহী।
- ক্ষারক ও ক্ষার : ক্ষারক হলো সেই সকল রাসায়নিক বস্তু যাদের মধ্যে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা পানিতে হাইড্রক্সিল আয়ন (OH^-) বা হাইড্রক্সাইড তৈরি করে। যেসব ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদের বলে ক্ষার। $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, NH_4OH এরা সবাই ক্ষার। এদের কিস্তি ক্ষারকও বলা হয়। কোনো ক্ষারক একটি এসিডকে প্রশমন করলে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।
- বারের ব্যবহার : বাসাবাড়িতে পরিচ্ছন্নতা কাজে ক্ষারজাতীয় পদার্থের বেশ ব্যবহার আছে। যেমন : $NaOH$ টয়লেট ক্লিনার হিসেবে, NH_4OH কাচ পরিষ্কারক হিসেবে, $Ca(OH)_2$ দেওয়াল চুনকাম করার কাজে ব্যবহৃত হয়।
- ল্যাবরেটরিতে পাওয়া বারের প্রকারভেদ : ল্যাবরেটরিতে পাওয়া যায় এমন বারের মধ্যে অন্যতম হলো : পটাসিয়াম হাইড্রক্সাইড, KOH ; সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড, $NaOH$; ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড, $Ca(OH)_2$ এবং অ্যামোনিয়া দ্রবণ, NH_3 । ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন কাজে এগুলো ব্যবহার হয়।
- ক্ষারের ধর্ম : সকল বার দ্রবণ কটু স্বাদ ও গন্ধযুক্ত। ক্ষারের জলীয় দ্রবণ স্পর্শ করলে সাবানের মতো পিচ্ছিল মনে হয়। ক্ষারের জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল করে। ক্ষার সাধারণত ধাতব লবণের সাথে বিক্রিয়া করে ধাতব হাইড্রক্সাইড উৎপন্ন করে। ক্ষার এসিডের সাথে তীব্রভাবে বিক্রিয়া করে লবণ এবং পানি উৎপন্ন করে। অ্যামোনিয়াম যৌগের সাথে ক্ষারের বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়া গ্যাস বিমুক্ত হয়। গাঢ় এসিড অত্যন্ত বিপদজনক কারণ এগুলো অত্যন্ত বয়কারক পদার্থ। এগুলো ধাতু, ত্বক এবং কাপড় বয় করতে পারে। এসিডের মতো গাঢ় বারও বয়কারী এবং বিপদজনক। সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডকে প্রায়শই কস্টিক সোডা (কস্টিক মানে পোড়ানো) বলা হয়। এসিডের তুলনায় বার ত্বক ও চোখের বেশি রতি করে।
- সবল ও দুর্বল এসিড ও বার : যেসব এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয় তারা দুর্বল এসিড। একইভাবে, যেসব বার জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয় তারা দুর্বল বার। সবল এসিড ও সবল বার জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণ আয়নিত হয়। অর্থাৎ দুর্বল এসিডের দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়নের পরিমাণ সবল এসিডের তুলনায় কম থাকে। একইভাবে দুর্বল বারের দ্রবণে হাইড্রক্সাইড আয়নের পরিমাণ সবল বারের তুলনায় কম থাকে।
- pH : আভিধানিক অর্থে pH মানে হলো হাইড্রোজেন আয়নের (H^+) ক্ষমতা। কোনো দ্রবণে pH মান 0 থেকে 14 এর মধ্যে হবে। দ্রবণের pH মান এর কম হলে দ্রবণটি অম্লীয় আবার 7-এর বেশি হলে দ্রবণটি ক্ষারীয়। কোনো দ্রবণের pH মান 7 হলে দ্রবণটি প্রশম।

- **ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর** : বিভিন্ন এসিড ক্ষার ইন্ডিকেটর বা নির্দেশকের মিশ্রণ হলো ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর। ভিন্ন ভিন্ন pH মানের জন্য ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ ধারণ করে। অজানা কোনো দ্রবণের pH মানের জন্য দ্রবণে কয়েক ফোঁটা ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর যোগ করা হয়। অতঃপর, উৎপন্ন বর্ণকে স্ট্যান্ডার্ড কালার চার্টের সাথে মিলিয়ে pH মান নির্ধারণ করা হয়।
- **pH পেপার** : অজানা কোনো দ্রবণের pH মান জানতে pH পেপার ব্যবহার করা হয়। এজন্য দ্রবণে এক টুকরো pH পেপার যোগ করা হয়। অতঃপর উৎপন্ন বর্ণকে স্ট্যান্ডার্ড কালার চার্টের সাথে মিলিয়ে দ্রবণের pH মান নির্ধারণ করা হয়।
- **pH মিটার** : অজানা দ্রবণের pH মান জানার জন্য pH মিটার ব্যবহার করা হয়। pH মিটারের ইলেকট্রোডকে অজানা দ্রবণে ডুবিয়ে মিটারের ডিজিটাল ডিসপ্লে থেকে সরাসরি pH মান জানা যায়।
- **pH-এর গুরুত্ব** : কোনো কিছুর মানদণ্ড নির্ভর করে pH এর ওপর। কৃষিকাজ, স্বাস্থ্যরবা, সৌন্দর্যরবা pH এর মান খুব গুরুত্বপূর্ণ। নির্দিষ্ট ফসলের জন্য মাটির নির্ধারিত pH মান বজায় রাখা গুরুত্বপূর্ণ। প্রোটিনকে হজম করার জন্য পাকস্থলীর pH এর মান 2 অর্থাৎ এসিডিক অবস্থা প্রয়োজন। এছাড়া ক্ষুদ্রান্ত্র, রক্ত, দেহত্বক, চুল ইত্যাদির আদর্শ pH মান রয়েছে। শরীরের বিভিন্ন অংশের pH এর মান আদর্শ সীমার চেয়ে কম বা বেশি হলে শরীরের বিভিন্ন রোগ জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং সুস্থতা ও সৌন্দর্য হারিয়ে ফেলে। তাই কতগুলো রোগ শনাক্ত করার জন্য pH মান নির্ণয় আবশ্যিক।
- **প্রশমন বিক্রিয়া** : এসিড ও ক্ষারের মধ্যে যে বিক্রিয়ার ফলে এসিড বা ক্ষারের ধর্ম সম্পূর্ণভাবে লোপ পেয়ে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয় সেই বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে। এ বিক্রিয়ায় এসিড থেকে উৎপন্ন H^+ আয়ন ক্ষার থেকে উৎপন্ন OH^- আয়নের সাথে যুক্ত হয়ে অবিয়োজিত পানির অণু গঠন করে।
- **প্রশমন বিক্রিয়ার গুরুত্ব** : pH এর মান নিয়ন্ত্রণ-এর নির্দিষ্ট পরিমাপ বজায় রাখার জন্য প্রশমন বিক্রিয়া গুরুত্বপূর্ণ। যেসব বেত্রে pH এর মান প্রয়োজনের চেয়ে বেশি বারীয় অবস্থা প্রদর্শন করে সেসব বেত্রে এসিড যোগ করে প্রশমন করা হয়। আবার, যেসব বেত্রে pH এর মান স্বাভাবিকের চেয়ে কম বারীয় বা বেশি এসিডীয় অবস্থা প্রদর্শন করে সেসব বেত্রে বার যোগ করে প্রশমন করা হয়। যেমন : পাকস্থলীর অতিরিক্ত এসিড কমাতে সেবনযোগ্য বার খাওয়া, মানুষের মুখের ও দাঁতের অতিরিক্ত এসিড প্রশমিত করতে টুথপেস্ট ব্যবহার করা, কেক তৈরিতে এসিড ও বারের মিশ্রণ বেকিং পাউডার ব্যবহার করা, মাটির এসিডিটি হ্রাস করতে চুন ও বারত্ব হ্রাস করতে অ্যামোনিয়াম সালফেট যোগ করা ইত্যাদি উপায়ে প্রশমন ঘটানো হয়।
- **লবণ** : এসিড ও বারের বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। লবণের একটি অংশ এসিড থেকে এবং অপর অংশ বার থেকে আসে। এ জন্য প্রতিটি লবণে একটি অম্লীয় মূলক ও একটি বারীয় মূলক থাকে। সাধারণত লবণসমূহ প্রশম বা নিরপেক্ষ। সমান তীব্রতার এসিড ও বারের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণ প্রশম, তবে তীব্র এসিড ও দুর্বল বারের লবণ এসিডিক ($FeCl_3$)। আবার, দুর্বল এসিড ও তীব্র বারের লবণ বারীয় (Na_2CO_3)। লবণসমূহ জলীয় দ্রবণে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। তবে কোনো লবণ পানিতে দ্রবীভূত হয় না। এসিড ও বারধর্মী লবণ বিক্রিয়া করে প্রশম লবণ উৎপন্ন করে।
- **এসিড বৃষ্টি** : শিল্প কলকারখানা থেকে SO_2 ও NO_2 গ্যাসগুলো নির্গত হয়ে বায়ুকে দূষণ করছে। বায়ুমন্ডলে এসব গ্যাস বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়া করে H_2SO_4 ও HNO_3 -এ পরিণত হয়। বৃষ্টির পানির সাথে এ এসিডগুলো ভূপৃষ্ঠে পড়ে, একে এসিড বৃষ্টি বলে। এসিড বৃষ্টির ফলে জলজ প্রাণী, উদ্ভিদ ও অন্যান্য বস্তুত্ব ক্ষতি হয়। মাটির খনিজ লবণকে ধুয়ে নিয়ে মাটিকে দূষিত করে তোলে।
- **পানি দূষণ** : বিশুদ্ধ পানির মধ্যে নানা ধরনের রোগজীবাণু, ময়লা, আবর্জনা ইত্যাদি মিশ্রিত হলে একে পানি দূষণ বলে। বিভিন্ন গৃহস্থালি বর্জ্য, মলমূত্র, হাসপাতাল বর্জ্য, ত্রুটিপূর্ণ নৌযানের তেল, কৃষিবেত্রে ব্যবহৃত সার ও কীটনাশক এবং শিল্প কলকারখানার বর্জ্য থেকে ইত্যাদি দূষক পদার্থ পানিতে মিশেছে। মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে এসব বিভিন্ন প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম দূষক পদার্থ ভূগর্ভস্থ পানি ও ভূ-উপরিতলের পানি দূষিত করে চলছে।
- **BOD** : বায়ুর উপস্থিতিতে পানিতে উপস্থিত সকল জৈব বস্তুকে ভাঙতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তা বিওডি। BOD মানে জৈব রাসায়নিক অক্সিজেনের চাহিদা। কোনো পানিতে BOD এর মান বেশি হলে ওই পানি দূষিত।
- **COD** : পানিতে মোট কতটুকু রাসায়নিক দ্রব্য আছে তা বোঝানোর জন্য COD এর মান ব্যবহার করা হয়। COD মানে রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা। পানির COD মান বেশি হলে পানি দূষণের মাত্রা বেশি হয়।
- **পানি বিশুদ্ধকরণ** : বিশুদ্ধ পানি বর্ণহীন ও স্বাদহীন হয়। বিশুদ্ধ পানির pH হতে হবে 6-8 এর মধ্যে। পানি বিশুদ্ধ করে আমাদের পান করা উচিত। পানি বিশুদ্ধ করার বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য পদ্ধতি হলো ক্লোরিনেশন, ফটোনো, থিটানো ও ছাঁকন।



অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



১. চূনাপাথরের উপর লঘু সালফিউরিক এসিড যোগ করলে নিচের কোন যৌগটি উৎপন্ন হবে?

- CO_2
Ⓐ O_2

- Ⓑ H_2
Ⓒ SO_2

২২. কখন আমাদের বদহজম হয়? (অনুধাবন)
- Ⓐ আমিষ জাতীয় খাবার বেশি খেলে
Ⓑ খাওয়ার আগে অধিক পানি পানে
Ⓒ সময় মেনে খাবার গ্রহণ না করা হলে
● পাকস্থলীতে এসিডের পরিমাণ বেড়ে গেলে
২৩. আমেরিকান স্বাস্থ্য অধিদপ্তরের তথ্যমতে পিয়াজ, রসুন, মরিচ ও অন্যান্য অতিরিক্ত মসলাযুক্ত খাবার, চকোলেট আমাদের পাকস্থলীতে এসিডের মাত্রা বাড়ায়। এখানে কোন এসিডের কথা বলা হয়েছে? (প্রয়োগ)
- Ⓐ HNO_3 Ⓑ H_2SO_4
● HCl Ⓒ H_2CO_3
২৪. অতিরিক্ত খাওয়ার ফলে তুমি পাকস্থলীতে সমস্যা অনুভব করছ। এর জন্য দায়ী কে? (জ্ঞান)
- HCl Ⓐ CH_3COOH
Ⓑ H_2CO_3 Ⓒ HNO_3
২৫. তুমি বিয়ে বাড়িতে খাবার শেষে দধি খেয়েছ। এতে কী এসিড আছে? (প্রয়োগ)
- Ⓐ এসিটিক এসিড Ⓑ ম্যালিক এসিড
Ⓒ টারটারিক এসিড ● ল্যাকটিক এসিড
২৬. তেঁতুলে কোন এসিড থাকে? (জ্ঞান)
- Ⓐ ইথানয়িক এসিড ● টারটারিক এসিড
Ⓑ কার্বনিক এসিড Ⓒ সাইট্রিক এসিড
২৭. আমরা পাকস্থলী ও গলায় কখন প্রদাহ অনুভব করি? (অনুধাবন)
- Ⓐ পেটে অতিরিক্ত বার উৎপন্ন হলে
Ⓑ পেটে অতিরিক্ত বারক উৎপন্ন হলে
● পেটে অতিরিক্ত এসিড উৎপন্ন হলে
Ⓒ পেটে অতিরিক্ত লবণ উৎপন্ন হলে
২৮. যেসব খাদ্য খেলে অতিরিক্ত এসিড উৎপন্ন হয় আমাদের উচিত সেগুলো— (অনুধাবন)
- পরিহার করা Ⓐ বেশি খাওয়া
Ⓑ শুকিয়ে খাওয়া Ⓒ সুসিদ্ধ করে খাওয়া
২৯. ল্যাবরেটরিতে প্রাপ্ত এসিডগুলো কী জাতীয় এসিড? (অনুধাবন)
- Ⓐ জৈব ● অজৈব
Ⓑ মৃদু Ⓒ উদ্ভিজ্জ
৩০. হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাসের জলীয় দ্রবণকে কী বলা হয়— (জ্ঞান)
- Ⓐ কার্বনিক এসিড Ⓑ ইথানয়িক এসিড
● হাইড্রোক্লোরিক এসিড Ⓒ টারটারিক এসিড
৩১. বিশুদ্ধ HCl , H_2SO_4 ও HNO_3 কী? (অনুধাবন)
- Ⓐ লাল বর্ণের তরল পদার্থ Ⓑ রঙিন তরল পদার্থ
Ⓒ নীল বর্ণের তরল পদার্থ ● বর্ণহীন তরল পদার্থ

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩২. ল্যাবরেটরিতে প্রাপ্ত এসিড— (অনুধাবন)
- i. হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl)
ii. সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4)
iii. নাইট্রিক এসিড (HNO_3)
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii
৩৩. বিভিন্ন ভোগ্যপণ্যে উপস্থিত এসিড— (অনুধাবন)
- i. সাইট্রিক এসিড ও কার্বনিক এসিড
ii. সালফিউরিক এসিড ও নাইট্রিক এসিড
iii. টারটারিক এসিড ও ইথানয়িক এসিড
Ⓐ i ও ii ● i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩৪ ও ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কার্বন পরমাণুযুক্ত এসিডকে জৈব এসিড এবং কার্বন পরমাণুবিহীন এসিডকে অজৈব এসিড বলে।

৩৪. জৈব এসিডের উদাহরণ— (অনুধাবন)

- i. কার্বলিক এসিড ও ইথানয়িক এসিড
ii. টারটারিক এসিড ও ল্যাকটিক এসিড
iii. সালফিউরিক এসিড ও নাইট্রিক এসিড
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ ii ● i ও ii Ⓒ i ও iii

৩৫. অজৈব এসিড— (অনুধাবন)

- Ⓐ ম্যালিক এসিড Ⓑ সাইট্রিক এসিড
● হাইড্রোক্লোরিক এসিড Ⓒ এসকরবিক এসিড

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩৬ ও ৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A এমন একটি যৌগ যা পরিপাকের সময় রোগজীবাণু ধ্বংস করে এবং এসিডিটি তৈরিতে যার যথেষ্ট প্রভাব রয়েছে।

৩৬. উদ্দীপকের A যৌগ কোনটি? (অনুধাবন)

- Ⓐ HNO_3 Ⓑ H_2SO_4
Ⓒ HCl Ⓓ H_3PO_4

৩৭. A যৌগের অতিরিক্ত নিঃসরণে— (অনুধাবন)

- i. পাকস্থলীতে প্রদাহ হয়
ii. গলায় প্রদাহ হয়
iii. এন্টাসিড খেতে হয়
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯.২ লঘু এসিডের ধর্ম

জেনে রাখ

- প্রায় সকল লঘু এসিড টক স্বাদযুক্ত।
➤ ল্যাবরেটরিতে কোনো এসিডের স্বাদ নেওয়া বিপদজনক।
➤ লঘু এসিডের সাথে সক্রিয় ধাতু K ও Na বিস্ফোরণসহ বিক্রিয়া করে। সুতরাং ল্যাবরেটরিতে এদের পরীক্ষা করা যায় না।
➤ সক্রিয় ধাতুর সাথে লঘু এসিডের বিক্রিয়ার সময় ম্যাগনেসিয়াম রিবন সেভপেপার দিয়ে ঘষে যোগ করতে হয়।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৮. বিশুদ্ধ হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বর্ণ কেমন? (অনুধাবন)

- Ⓐ লাল Ⓑ হলুদাভ
● বর্ণহীন Ⓒ সাদা

৩৯. ভিনেগার/সিরকা কোনটি? (জ্ঞান)

- Ⓐ COOH ● CH_3COOH
Ⓑ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ Ⓒ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

৪০. টক স্বাদযুক্ত সব বস্তু মধ্য কী থাকে? (জ্ঞান)

- Ⓐ বার Ⓑ বারক
Ⓒ লবণ ● এসিড

৪১. যেসব রাসায়নিক পদার্থ নীল লিটমাস কাগজকে লাল করে তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- Ⓐ লবণ Ⓑ নির্দেশক
● এসিড Ⓒ বারক

৪২. সফট ড্রিংকস বিক্রেতে নিয়ে নীল বা লাল লিটমাস কাগজ ডুবিয়ে বর্ণ পরিবর্তন দেখা গেল এ থেকে কী বোঝা গেল? (উচ্চতর দর্শন)

- Ⓐ সফট ড্রিংকস বারীয় পদার্থ
● সফট ড্রিংকস অম্লীয় পদার্থ
Ⓑ সফট ড্রিংকস নিরপেক্ষ পদার্থ
Ⓒ সফট ড্রিংকস অম্লীয় বা বারীয় পদার্থ

৬৪. H_2SO_4 লবণে আয়রন গুঁড়া যোগ করলে কোন গ্যাসটি উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
 ৬৫. কোনটি লঘু হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে না? (অনুধাবন)
 ৬৬. H_2SO_4 দ্রবণে আয়রন গুঁড়া যোগ করলে কোন গ্যাসটি উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
 ৬৭. $2\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{X} + \text{H}_2\text{O} + [\text{O}]$; বিক্রিয়াটিতে X এর বর্ণ কী? (উচ্চতর দৰতা)
 ৬৮. কোনটি সক্রিয়তা সিরিজে অ্যালুমিনিয়ামের উপরে অবস্থিত? (অনুধাবন)
 ৬৯. ধাতব কার্বনেট + লঘু এসিড \rightarrow লবণ + পানি + Y; Y এর সংকেত কোনটি? (প্রয়োগ)
 ৭০. কোনটির কারণে লঘু H_2SO_4 এর সাথে CaCO_3 এর বিক্রিয়ায় CaCO_3 এর উপরিতলে আস্তরণ সৃষ্টি হয়? (উচ্চতর দৰতা)
 ৭১. কোনটি জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয়? (অনুধাবন)
 ৭২. সোডিয়াম কার্বনেটের সাথে লঘু নাইট্রিক এসিডের বিক্রিয়ায় কোনটি উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
 ৭৩. $\text{H}_2\text{SO}_4(l) + \text{পানি} \rightarrow \text{X (aq)} \rightarrow 2\text{Y} + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$; Y নিচের কোনটি? (উচ্চতর দৰতা)
 ৭৪. কোনটি সক্রিয় ধাতু? (অনুধাবন)
 ৭৫. কোনটি অধিকতর সক্রিয় ধাতু? (অনুধাবন)
 ৭৬. Mg ধাতু লঘু H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে কোন গ্যাস উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ)
 ৭৭. NO_2 -এর বর্ণ কেমন? (জ্ঞান)
 ৭৮. কার্বনেট লবণের মধ্যে এসিড যোগ করলে কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
 ৭৯. রাসায়নিক সক্রিয়তা সিরিজে হাইড্রোজেনের উপরের ধাতুসমূহ লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে একটি গ্যাস উৎপন্ন করে। এ গ্যাসটি কী? (প্রয়োগ)
 ৮০. ম্যাগনেসিয়াম ধাতু লঘু হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে। এতে কী প্রমাণিত হয়? (উচ্চতর দৰতা)
 ৮১. কোনটি মধ্যম সক্রিয় ধাতু? (অনুধাবন)
 ৮২. ভিনেগার ম্যাগনেসিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে একটি গ্যাস উৎপন্ন করে। এ গ্যাসটি কী? (প্রয়োগ)
 ৮৩. কোন ধাতু HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে না কিন্তু লঘু ও গাঢ় HNO_3 ও H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে? (অনুধাবন)
 ৮৪. গাঢ় $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + [\text{O}]$ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে কী উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ)
 ৮৫. সোডিয়াম কার্বনেট লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়া করলে একটি গ্যাসের বৃদ্ধি উৎপন্ন হয়। এ গ্যাসটি কী? (প্রয়োগ)
 ৮৬. লঘু H_2SO_4 এর সাথে CaCO_3 এর বিক্রিয়া শেষ পর্যন্ত অগ্রসর হয় না কেন? (উচ্চতর দৰতা)
 ৮৭. ধাতব কার্বনেট + লঘু এসিড \rightarrow + পানি + CO_2 । এখানে শূন্যস্থানে কী বসবে? (অনুধাবন)
 ৮৮. $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow ?$ (অনুধাবন)
 ৮৯. $2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow ?$ (অনুধাবন)
 ৯০. অনার্দ্র সাইট্রিক এসিডের ক্রিস্টালের ওপর শুষ্ক নীল লিটমাস পেপার স্পর্শ করলে কোনো পরিবর্তন হয় না কেন? (উচ্চতর দৰতা)
 ৯১. যেসব এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয় তাদের কী বলে? (জ্ঞান)
 ৯২. জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণ আয়নিত হয় কোনটি? (অনুধাবন)

৮০. ম্যাগনেসিয়াম ধাতু লঘু হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে। এতে কী প্রমাণিত হয়? (উচ্চতর দৰতা)
 ৮১. কোনটি মধ্যম সক্রিয় ধাতু? (অনুধাবন)
 ৮২. ভিনেগার ম্যাগনেসিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে একটি গ্যাস উৎপন্ন করে। এ গ্যাসটি কী? (প্রয়োগ)
 ৮৩. কোন ধাতু HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে না কিন্তু লঘু ও গাঢ় HNO_3 ও H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে? (অনুধাবন)
 ৮৪. গাঢ় $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + [\text{O}]$ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে কী উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ)
 ৮৫. সোডিয়াম কার্বনেট লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়া করলে একটি গ্যাসের বৃদ্ধি উৎপন্ন হয়। এ গ্যাসটি কী? (প্রয়োগ)
 ৮৬. লঘু H_2SO_4 এর সাথে CaCO_3 এর বিক্রিয়া শেষ পর্যন্ত অগ্রসর হয় না কেন? (উচ্চতর দৰতা)
 ৮৭. ধাতব কার্বনেট + লঘু এসিড \rightarrow + পানি + CO_2 । এখানে শূন্যস্থানে কী বসবে? (অনুধাবন)
 ৮৮. $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow ?$ (অনুধাবন)
 ৮৯. $2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow ?$ (অনুধাবন)
 ৯০. অনার্দ্র সাইট্রিক এসিডের ক্রিস্টালের ওপর শুষ্ক নীল লিটমাস পেপার স্পর্শ করলে কোনো পরিবর্তন হয় না কেন? (উচ্চতর দৰতা)
 ৯১. যেসব এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয় তাদের কী বলে? (জ্ঞান)
 ৯২. জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণ আয়নিত হয় কোনটি? (অনুধাবন)



৯৩. **ভিনেগার—** (উচ্চতর দৰতা)
- i. Mg-এর সাথে বিক্রিয়া করে H_2 উৎপন্ন করে
 ii. আচার বা জেলি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
 iii. এক ধরনের জৈব এসিড
নিচের কোনটি সঠিক?
 ৳ i ও ii ৳ i ও iii ৳ ii ও iii ● i, ii ও iii
৯৪. **জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয়—** (জ্ঞান)
- i. সাইট্রিক এসিড
 ii. ইথানয়িক এসিড
 iii. কার্বনিক এসিড
নিচের কোনটি সঠিক?
 ৳ i ও ii ৳ i ও iii ৳ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৯৫ ও ৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

সক্রিয়তাক্রমে একটি ধাতুর অবস্থান যত উপরে সেটি তত তীব্রভাবে এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে। সক্রিয়তা ক্রমে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায়, বিক্রিয়ার তীব্রতা তত হ্রাস পায়।

৯৫. সক্রিয়তা সিরিজে হাইড্রোজেনের নিচের ধাতুসমূহ লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে না কেন? (অনুধাবন)
- ৳ জারণ ধর্ম নেই বলে
 ● H_2 কে প্রতিস্থাপন করতে পারে না বলে
 ৳ লঘু এসিডে H^+ থাকে বলে
 ৳ বৈশিষ্ট্যসূচক ধর্ম লোপ পায় বলে
৯৬. সক্রিয়তা সিরিজের যে ধাতুগুলো লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে— (অনুধাবন)
- i. Mg ও Al
 ii. Zn ও Fe
 iii. Cu ও Ag
নিচের কোনটি সঠিক?
 ৳ i ● i ও ii ৳ i ও iii ৳ i, ii ও iii

৯.৪ ক্ষারক এবং ক্ষার

- ☐ **জেনে রাখ**
- ☞ ধাতুর হাইড্রক্সাইড ও অক্সাইড হলো বারক।
 ☞ বার ও এসিডের প্রশমন বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।
 ☞ যে বারক পানিতে দ্রবীভূত হয়, তাকে বার বলে।
 ☞ অ্যামোনিয়া গ্যাসের জলীয় দ্রবণ বার।
 ☞ বার তেল বা চর্বি'র সাথে বিক্রিয়া করে সাবান উৎপন্ন করে।
 ☞ পরিচ্ছন্নতার কাজে বার জাতীয় পদার্থ ব্যবহৃত হয়।

☐ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯৭. **কোনটি বার?** (অনুধাবন)
- ৳ কোমল পানীয় ৳ লেবুর রস
 ৳ সিরকা ● কাপড় কাচা সোডা
৯৮. **কোনটি বার নয়?** (অনুধাবন)
- ৳ Na_2O ৳ Ca(OH)₂
 ৳ NH_4OH ● Fe(OH)₂
৯৯. **যেসব রাসায়নিক পদার্থ লাল লিটমাস কাগজকে নীল করে তাদের কী বলা হয়?** (জ্ঞান)
- ৳ এসিড ● বারক
 ৳ লবণ ৳ নির্দেশক
১০০. **এসিড + A → লবণ + পানি ; A নিচের কোনটি?** (প্রয়োগ)
- ৳ CH_3COOH ● Ca(OH)₂
 ৳ H_2CO_3 ৳ $CaCl_2$
১০১. **যদি পানিতে OH^- উৎপন্ন করে তাদের কী বলা হয়?** (জ্ঞান)

- ৳ এসিড ৳ নির্দেশক
 ● বারক ৳ লবণ
১০২. **ধাতুর অক্সাইড বা হাইড্রক্সাইডকে কী বলা হয়?** (জ্ঞান)
- বারক ৳ এসিড
 ৳ লবণ ৳ নির্দেশক
১০৩. **যেসব বারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদের কী বলে?** (জ্ঞান)
- ৳ লবণ ৳ বারক
 ৳ এসিড ● বার
১০৪. **চুন নিচের কোন লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করে?** (অনুধাবন)
- লাল ৳ নীল
 ৳ আকাশি ৳ বেগুনি
১০৫. **কোনটি সাবান তৈরির মূল উপাদান?** (অনুধাবন)
- ৳ H_2SO_4 ৳ Ca(OH)₂
 ৳ CaO ● NaOH
১০৬. **NaOH কী?** (অনুধাবন)
- ৳ লবণ ৳ এসিড
 ● বারক ৳ নির্দেশক
১০৭. **KOH-কে একটি বারক বলা হয় কেন?** (অনুধাবন)
- এটি পানিতে OH^- উৎপন্ন করে বলে
 ৳ এটি পানিতে H^+ উৎপন্ন করে বলে
 ৳ এটি টক স্বাদযুক্ত বলে
 ৳ এটি গন্ধহীন বলে
১০৮. **$HNO_3 + KOH = KNO_3 + H_2O$ -এ বিক্রিয়ায় বার কোনটি?** (অনুধাবন)
- ৳ HNO_3 ● KOH
 ৳ KNO_3 ৳ H_2O
১০৯. **বারক পানিতে কী তৈরি করে?** (প্রয়োগ)
- ৳ H^+ ● OH^-
 ৳ H^- ৳ OH^+
১১০. **কোনটি বারক কিন্তু বার নয়?** (অনুধাবন)
- ৳ NaOH ● CuO
 ৳ Ca(OH)₂ ৳ NH_4OH
১১১. **এসিডের বিপরীতধর্মী পদার্থ কী নামে পরিচিত?** (জ্ঞান)
- ৳ অম্ল ৳ বার
 ৳ লবণ ● বারক
১১২. **বারক ও এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন মূল পদার্থকে কী বলা হয়?** (জ্ঞান)
- ৳ বার ● লবণ
 ৳ নির্দেশক ৳ গ্যাস
১১৩. **সাবান পানির দ্রবণ কী জাতীয় পদার্থ?** (জ্ঞান)
- ৳ এসিডীয় ৳ অম্লীয়
 ৳ নিরপেক্ষ ● বারকীয়
১১৪. **একটি টেস্টটিউবে একটি দ্রবণ নিয়ে তাতে লাল লিটমাস কাগজ দিলে লিটমাস কাগজ নীল বর্ণ ধারণ করল। এই দ্রবণটি কী?** (প্রয়োগ)
- বারক ৳ এসিড
 ৳ লবণ ৳ নির্দেশক
১১৫. **আমরা যে সাবান ব্যবহার করি তা তৈরি হয় কী থেকে?** (জ্ঞান)
- সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড ও চর্বি
 ৳ ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও তেল
 ৳ অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড ও গ্লিসারিন
 ৳ ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড ও তেল
১১৬. **এসিড ও বারকের বিক্রিয়ায় লিটমাস কাগজ নিরপেক্ষ হয় কেন?** (উচ্চতর দৰতা)
- ৳ লিটমাস কাগজ বিদ্যুৎ পরিবহনে সক্ষম বলে
 ৳ বিক্রিয়ায় প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় বলে
 ● বিক্রিয়ায় H^+ ও OH^- আয়ন পানিতে পরিণত হয় বলে
 ৳ বিক্রিয়ায় অম্লীয় ও বারীয় ধর্ম তীব্র হয় বলে
১১৭. **অ্যামোনিয়া গ্যাসের জলীয় দ্রবণকে কী বলা হয়?** (অনুধাবন)
- বার ৳ এসিড
 ৳ লবণ ৳ নির্দেশক

১১৮. কোনটি বারকের উদাহরণ? (অনুধাবন)
 ❶ NaOH ❷ Ca(OH)₂
 ❸ Na₂O ❹ Fe₂O₃
১১৯. বাসাবাড়িতে পরিচ্ছন্নতার কাজে বেশি ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)
 ❶ এসিড জাতীয় পদার্থ ❷ বার জাতীয় পদার্থ
 ❸ লবণ জাতীয় পদার্থ ❹ নির্দেশক জাতীয় পদার্থ
১২০. টয়লেট ক্লিনার হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
 ❶ NaOH ❷ NH₃
 ❸ Ca(OH)₂ ❹ CaO
১২১. কাচ পরিষ্কারক হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
 ❶ NH₄OH ❷ NaOH
 ❸ CaO ❹ Ca(OH)₂
১২২. পান খাওয়ার চুনে কী ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
 ❶ NH₃ ❷ NaOH
 ❸ Ca(OH)₂ ❹ Na₂O

❑❑❑ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২৩. ল্যাবরেটরিতে প্রাপ্ত বারক— (অনুধাবন)
 i. KOH ও NaOH
 ii. Ca(OH)₂ ও NH₃
 iii. Fe(OH)₃ ও Na₂O
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ❶ i ❷ i ও ii ❸ ii ও iii ❹ i, ii ও iii
১২৪. বারের উদাহরণ— (অনুধাবন)
 i. CuO ও Fe₂O₃
 ii. NaOH ও Ca(OH)₂
 iii. NH₄OH ও CaO
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ❶ i ❷ ii ❸ i ও iii ❹ ii ও iii
১২৫. বাসাবাড়িতে পরিচ্ছন্নতার কাজে ব্যবহৃত হয়— (প্রয়োগ)
 i. NaOH ও NH₃
 ii. CaO ও Ca(OH)₂
 iii. Fe₂O₃ ও Fe(OH)₃
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ❶ i ও ii ❷ i ও iii ❸ ii ও iii ❹ i, ii ও iii

❑❑❑ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১২৬ ও ১২৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 বাসাবাড়িতে পান খেতে CaO, ঘরবাড়ি চুনকাম করার কাজে Ca(OH)₂, খাবার সোডা হিসেবে NaHCO₃, এন্টাসিড হিসেবে Al(OH)₃ ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।
 এগুলো সবই বার বা বারক।

১২৬. উদ্দীপকে উল্লিখিত ব্যবহার ছাড়া প্রথম যৌগটির আরও ব্যবহার আছে— (প্রয়োগ)
 i. বিরচিং পাউডার ও কস্টিক সোডা প্রস্তুতিতে
 ii. পানির খরতা দূর করতে
 iii. জমির সার প্রস্তুতিতে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ❶ i ও ii ❷ i ও iii ❸ ii ও iii ❹ i, ii ও iii
১২৭. বার জাতীয় পদার্থ বেশি ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)
 ❶ বাসাবাড়ি পরিচ্ছন্নতার কাজে ❷ ফার্মাসিউটিক্যালস ফ্যাক্টরিতে
 ❸ পানি ও বায়ুদূষণ প্রতিরোধে ❹ খাবার পানি বিশুদ্ধকরণে

৯.৫ লঘু ক্ষারের ধর্ম

❑ জেনে রাখ

- সকল বার দ্রবণ কটু স্বাদ ও গন্ধযুক্ত।
- স্পর্শে সকল বার পিচ্ছিল অনুভূত হয়।
- ল্যাবরেটরিতে কোনো বারের স্বাদ নেওয়া উচিত না।

❑❑❑ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২৮. কটু স্বাদ ও গন্ধযুক্ত সব বস্তু মধ্য কী থাকে? (জ্ঞান)
 ❶ বার ❷ এসিড
 ❸ লবণ ❹ প্রোটিন
১২৯. স্পর্শে সকল — পিচ্ছিল অনুভূত হয়। শূন্যস্থানে কী বসবে? (প্রয়োগ)
 ❶ এসিড ❷ লবণ
 ❸ বার ❹ আমিষ
১৩০. যেসব রাসায়নিক পদার্থ লাল লিটমাস কাগজকে নীল করে তাদের কী বলে? (জ্ঞান)
 ❶ এসিড ❷ বার
 ❸ লবণ ❹ নির্দেশক
১৩১. সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড (NaOH) কী? (অনুধাবন)
 ❶ লবণ ❷ এসিড
 ❸ নির্দেশক ❹ বার
১৩২. সাবানকে স্পর্শ করলে পিচ্ছিল মনে হয় কেন? (অনুধাবন)
 ❶ এটি বারক বলে ❷ এটি লবণ বলে
 ❸ এটি এসিড বলে ❹ এটি নির্দেশক বলে
১৩৩. বারের জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে কী বর্ণ প্রদান করে? (জ্ঞান)
 ❶ হলুদ ❷ সবুজ
 ❸ লাল ❹ নীল
১৩৪. লঘু Ca(OH)₂ দ্রবণে লাল লিটমাস কী প বর্ণ ধারণ করে? (প্রয়োগ)
 ❶ নীল ❷ লাল
 ❸ বর্ণহীন ❹ সবুজ
১৩৫. লঘু NH₃ দ্রবণে নীল লিটমাস বর্ণ কী প হয়? (উচ্চতর দরজা)
 ❶ বর্ণ অপরিবর্তিত ❷ লাল
 ❸ বর্ণহীন ❹ সবুজ
১৩৬. NH₃ গ্যাসের মধ্যে ভেজা লাল লিটমাসের বর্ণ কী প হবে? (প্রয়োগ)
 ❶ নীল ❷ বর্ণহীন
 ❸ বর্ণ অপরিবর্তিত ❹ সবুজ
১৩৭. ধাতব অয়নের সাথে লঘু বারের বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
 ❶ লবণ ও পানি ❷ ধাতব লবণ
 ❸ এসিড ও বারক ❹ ধাতব হাইড্রক্সাইডের অধঃবেপ
১৩৮. অ্যামোনিয়াম যৌগের সাথে বারের বিক্রিয়ায় কী গ্যাস মুক্ত হয়? (জ্ঞান)
 ❶ হাইড্রোজেন ❷ নাইট্রোজেন
 ❸ অ্যামোনিয়া ❹ নাইট্রাস অক্সাইড

❑❑❑ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের বিক্রিয়া দুটি দেখ এবং ১৩৯–১৪১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 ১. Na₂CO₃ + 2HCl → 2NaCl + H₂O + CO₂
 ২. NH₄OH + H₂SO₄ → (NH₄)₂SO₄ + 2H₂O
১৩৯. ১নং বিক্রিয়ায় বারক হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়েছে? (অনুধাবন)
 ❶ Na₂CO₃ ❷ HCl
 ❸ NaCl ❹ CO₂
১৪০. ২নং বিক্রিয়া সংঘটিত হয়েছে— (অনুধাবন)
 ❶ ধাতুর সাথে এসিডের ❷ ক্বর্নবন্টের সাথে এসিডের
 ❸ বারকের সাথে এসিডের ❹ লবণের সাথে এসিডের
১৪১. ১নং ও ২নং বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
 ❶ লবণ ❷ পানি
 ❸ লবণ ও গ্যাস ❹ লবণ ও পানি

- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৪২ ও ১৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 অমি একটি টেস্টটিউবে NH₄Cl ও লঘু বার যোগ করায় ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত বর্ণহীন গ্যাস উৎপন্ন হয় যেটি পানিতে অধিক মাত্রায় দ্রবণীয়।
১৪২. উদ্দীপকে উৎপন্ন ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত গ্যাস কোনটি? (অনুধাবন)
 ❶ H₂ ❷ NH₃

১৪৩. উৎপাদন গ্যাসটি—
i. নীল লিটমাসকে লাল করে
ii. চাপ প্রয়োগে তরলীকরণ করা যায়
iii. জলীয় দ্রবণে বারধর্মী
নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

৯.৬ পরীক্ষাসমূহের ফলাফল বিশ্লেষণ

■ জেনে রাখ

- অধিকাংশ ধাতব হাইড্রক্সাইড অদ্রবণীয়।
- ধাতুর লবণ বা আয়নের দ্রবণে লঘু সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণ যোগ করা হলে দ্রবণে উপস্থিত ধাতুর হাইড্রক্সাইড অধঃবিপ্ত হয়।
- অতিরিক্ত সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণ যোগ করা হলে কোনো কোনো অধঃবেপ দ্রবীভূত হয় এবং দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন হয়।
- বার দ্রবণ এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় শূন্যমাত্র লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।
- বারে ভ্রাম্যমাণ হাইড্রক্সাইড আয়ন উপস্থিত থাকে বলে বার বিদ্যুৎ পরিবহন করে।
- দ্রবণে কেবল হাইড্রক্সাইড আয়নই ঋণাত্মক চার্জ বহন করে।
- ভ্রাম্যমাণ হাইড্রক্সাইড আয়নের উপস্থিতির উপর বার দ্রবণের বৈশিষ্ট্য নির্ভর করে।
- যে সকল বার জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয় তারা দুর্বল বার।
- দুর্বল বারের দ্রবণে হাইড্রক্সাইড আয়নের পরিমাণ সবল বারের তুলনায় কম থাকে।

□ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪৪. ধাতুর আয়নের দ্রবণে লঘু NaOH দ্রবণ যোগ করলে কী হয়? (উচ্চতর দরতা)
● দ্রবণে উপস্থিত হাইড্রক্সাইড অধঃবিপ্ত হয়
Ⓐ দ্রবণে উপস্থিত অক্সাইড দ্রবীভূত হয়
Ⓑ দ্রবণে উপস্থিত হাইড্রোজেন অধঃবিপ্ত হয়
Ⓒ হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়
১৪৫. কঠিন অ্যামোনিয়াম যৌগ বা দ্রবণকে মৃদু আঁচে তাপ দিলে কী হয়? (প্রয়োগ)
Ⓐ ফুটে থাকে ● অ্যামোনিয়া গ্যাস বিমুক্ত হয়
Ⓑ বর্ণ পরিবর্তন হয় Ⓒ অধঃবেপ পড়ে
১৪৬. জলীয় দ্রবণে বারের বিদ্যুৎ পরিবাহিতার কারণ কী? (উচ্চতর দরতা)
● ভ্রাম্যমাণ হাইড্রক্সাইড আয়ন Ⓐ ভ্রাম্যমাণ অক্সাইড আয়ন
Ⓑ ভ্রাম্যমাণ হাইড্রোজেন আয়ন Ⓒ ভ্রাম্যমাণ অ্যামোনিয়াম আয়ন
১৪৭. NaOH(s) পানিতে কেমন অবস্থায় থাকে? (জ্ঞান)
● সম্পূর্ণ আয়নিত Ⓐ আংশিক আয়নিত
Ⓑ গ্যাসীয় Ⓒ কঠিন
১৪৮. অ্যামোনিয়া গ্যাসকে পানিতে দ্রবীভূত করলে কী কী আয়ন উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)
● অ্যামোনিয়াম ও হাইড্রক্সাইড Ⓐ অ্যামোনিয়া ও অক্সাইড
Ⓑ হাইড্রোজেন ও হাইড্রক্সাইড Ⓒ হাইড্রোজেন ও অ্যামোনিয়াম
১৪৯. নিচের কোন বিক্রিয়াটি লালচে বাদামী বর্ণের অধঃবেপ ফেলে? (অনুধাবন)
Ⓐ $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) \downarrow + \text{NaCl}(\text{aq})$
Ⓑ $\text{CuCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \downarrow + \text{NaCl}(\text{aq})$
Ⓒ $\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \downarrow + \text{NaCl}(\text{aq})$
● $\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \downarrow + \text{NaCl}(\text{aq})$
১৫০. কোন বিক্রিয়াটি হালকা নীল বর্ণের অধঃবেপ দেয়? (অনুধাবন)
Ⓐ $\text{ZnCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s}) \downarrow + \text{NaCl}(\text{aq})$
Ⓑ $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) \downarrow + \text{NaCl}(\text{aq})$
Ⓒ $\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \downarrow + \text{NaCl}(\text{aq})$
● $\text{CuCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \downarrow + \text{NaCl}(\text{aq})$
১৫১. $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ বিক্রিয়ায় কী ঘটেছে? (উচ্চতর দরতা)
Ⓐ অ্যামোনিয়া দ্রবণ থেকে অ্যামিন উৎপন্ন হয়
Ⓑ অ্যামোনিয়াম দ্রবণ থেকে অ্যামোনিয়া দ্রবণ উৎপন্ন হয়
● অ্যামোনিয়াম দ্রবণ থেকে অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন হয়
Ⓒ প্রশমন বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়
১৫২. কিসের উপস্থিতির ওপর বার দ্রবণের বৈশিষ্ট্য নির্ভর করে? (অনুধাবন)
● ভ্রাম্যমাণ হাইড্রক্সাইড Ⓐ ভ্রাম্যমাণ হাইড্রোজেন
Ⓑ ধাতব আয়ন Ⓒ অ্যামোনিয়াম আয়ন
১৫৩. ক্যালসিয়াম ধাতুর লবণে লঘু সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড যোগ করলে ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড অধঃবিপ্ত হয়, এর বর্ণ কী? (প্রয়োগ)
Ⓐ সবুজ ● সাদা
Ⓑ লালচে বাদামী Ⓒ হালকা নীল
১৫৪. $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$; বিক্রিয়ার উৎপাদটি কোন বর্ণের? (অনুধাবন)
Ⓐ সাদা Ⓑ সবুজ
● লালচে বাদামী Ⓒ হালকা নীল
১৫৫. ধাতব হাইড্রক্সাইড $\text{Cu}(\text{OH})_2$ এর মধ্যে অতিরিক্ত NaOH যোগ করলে $\text{Cu}(\text{OH})_2$ কী? প বর্ণ ধারণ করে? (উচ্চতর দরতা)
Ⓐ হালকা নীল ● গাঢ় নীল
Ⓑ লালচে বাদামী Ⓒ সবুজ
১৫৬. $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Y} + \text{NaCl}$; Y যৌগটির বর্ণ কী? (উচ্চতর দরতা)
● হালকা নীল Ⓐ হালকা সবুজ
Ⓑ সাদা Ⓒ লালচে বাদামী
১৫৭. কোনটির উপস্থিতির কারণে বারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ পরিবাহিত হয়? (অনুধাবন)
Ⓐ H^+ ● OH^-
Ⓑ H_3O^+ Ⓒ O^{2-}
১৫৮. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ এর বর্ণ কী? (জ্ঞান)
Ⓐ সাদা ● সবুজ
Ⓑ লালচে বাদামী Ⓒ হালকা নীল
১৫৯. $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ যৌগের বর্ণ কী? (জ্ঞান)
Ⓐ বাদামী ● লালচে বাদামী
Ⓑ হালকা নীল Ⓒ সবুজ
১৬০. $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$ যৌগের বর্ণ কী? (জ্ঞান)
Ⓐ হালকা সবুজ ● হালকা নীল
Ⓑ হালকা লাল Ⓒ হালকা বেগুনি
১৬১. $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ আয়নের দ্রবণে NaOH(aq) যোগ করা হলে কী উৎপন্ন হয়? (উচ্চতর দরতা)
Ⓐ $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ এর সাদা অধঃবেপ
Ⓑ $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ এর সবুজ অধঃবেপ
Ⓒ $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ এর লালচে অধঃবেপ
● $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ এর হালকা নীল অধঃবেপ
১৬২. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ আয়ন সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের সাথে বিক্রিয়ায় কী রঙের অধঃবেপ ফেলে? (প্রয়োগ)
● হালকা নীল Ⓐ সবুজ
Ⓑ সাদা Ⓒ লালচে বাদামী
১৬৩. আয়রন হাইড্রক্সাইড বার নয় কেন? (অনুধাবন)
Ⓐ পানিতে দ্রবণীয় বলে ● পানিতে অদ্রবণীয় বলে
Ⓑ অনর্দ্র বলে Ⓒ পানিতে নিষ্ক্রিয় বলে
১৬৪. অ্যামোনিয়া দ্রবণকে বার বলা হয় কেন? (অনুধাবন)
● পানিতে দ্রবীভূত হয় বলে Ⓐ এসিডে দ্রবীভূত হয় বলে
Ⓑ বারকে দ্রবীভূত হয় বলে Ⓒ পানিতে দ্রবীভূত হয় না বলে
১৬৫. পানিতে আংশিক দ্রবণীয় কোনটি? (অনুধাবন)
● $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Ⓐ $\text{Fe}(\text{OH})_3$
Ⓑ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ Ⓒ $\text{Zn}(\text{OH})_2$
১৬৬. অ্যামোনিয়া দ্রবণের সাথে কোন আয়ন অধঃবেপ উৎপন্ন করে না? (অনুধাবন)
Ⓐ $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$ Ⓑ $\text{Fe}^{+3}(\text{aq})$

- নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৮৬ ও ১৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি গ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়ে এসিড উৎপন্ন করে। এসিড বৃষ্টি আকারে পতিত হলে পরিবেশে বিরূপ প্রভাব পড়ে। যেমন : দালানকোঠা, মূল্যবান যন্ত্রপাতি ইত্যাদি বয়ঃপ্রাপ্ত হয়। এই এসিড বৃষ্টির কারণে তাজমহলের সৌন্দর্যও নষ্ট হচ্ছে।

১৮৬. গ্যাসটি কী?

(অনুধাবন)

- Ⓐ CO_2 ● SO_2 Ⓒ CO Ⓓ H_2O

১৮৭. উদ্দীপকের উৎপন্ন এসিডটি—

(উচ্চতর দৰতা)

- i. সালফিউরিক এসিড নামে পরিচিত
ii. বাদামি বর্ণের বোতলে সংরক্ষণ করতে হয়
iii. SO_3 থেকে উৎপন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯.৮ গাঢ় এসিড ও ক্ষারের ক্ষয়কারী ধর্ম

■ জেনে রাখ

- গাঢ় এসিড অত্যন্ত বিপদজনক কারণ এগুলো অত্যন্ত বয়ঃপ্রাপ্ত পদার্থ।
- এসিডের মতো গাঢ় বারও বয়ঃপ্রাপ্ত এবং বিপদজনক।
- সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডকে প্রায়শই কস্টিক সোডা বলা হয়।
- এসিডের তুলনায় বার ত্বক ও চোখের বেশি বতি করে।
- কস্টিক মানে পোড়ানো।
- গাঢ় বার ও গাঢ় এসিড ত্বকে বা কাপড়ে লাগলে সঙ্গে সঙ্গে প্রচুর পরিমাণ পানি দিয়ে ধুয়ে ফেলতে হবে।
- গাঢ় এসিডে কখনোই পানি মেশানো যাবে না।

■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৮৮. 'কস্টিক'—এর অর্থ কী?

(জ্ঞান)

- পোড়ানো Ⓐ মিষ্টি
Ⓑ আঘাত Ⓒ বার

১৮৯. 'কস্টিক সোডা'র সংকেত কোনটি?

(জ্ঞান)

- Ⓐ KOH Ⓑ Ca(OH)_2
● NaOH Ⓓ Mg(OH)_2

১৯০. ত্বক ও চোখের বেশি বতি করে কোনটি?

(অনুধাবন)

- Ⓐ এসিড ● বার
Ⓑ লবণ Ⓒ নির্দেশক

১৯১. ল্যাবরেটরিতে কাজের সময় যদি অসাবধানতাবশত গাঢ় এসিড বা বার লেগে যায় তাহলে কী করবে?

(উচ্চতর দৰতা)

- সাথে সাথে আক্রান্ত স্থানে প্রচুর পানি দিব
- Ⓐ সাথে সাথে শিরককে জানাব
- Ⓑ সাথে সাথে ফার্মেসিতে যাব
- Ⓒ সাথে সাথে লবণ ছিটিয়ে আক্রান্ত স্থান প্রশমন করব

১৯২. কোনটি অত্যন্ত বয়ঃপ্রাপ্ত পদার্থ?

(অনুধাবন)

- Ⓐ NaCl Ⓑ CaCO_3
Ⓒ NH_4OH ● H_2SO_4

■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯৩. অত্যন্ত বয়ঃপ্রাপ্ত পদার্থ—

(উচ্চতর দৰতা)

- i. SO_3 গ্যাস থেকে উৎপন্ন এসিড
ii. প্রায় সকল লবণ
iii. সবল এসিড ও বারসমূহ

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৯৪. NaOH রাসায়নিক পদার্থটি—

(অনুধাবন)

- i. ত্বকের জন্য বতিকর
ii. চোখের জন্য বতিকর
iii. কস্টিক সোডা নামে পরিচিত

নিচের কোনটি সঠিক?

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

■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৯৫ ও ১৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

X একটি গ্যাস যা পানিতে অত্যন্ত দ্রবণীয়। এটি পানিতে দ্রবীভূত হয়ে এসিড তৈরি করে। এসিডটির গাঢ় দ্রবণ ধাতু, ত্বক এবং কাপড়ের জন্য বতিকর।

১৯৫. X গ্যাসটি কী?

(অনুধাবন)

- HCl Ⓐ HF
Ⓑ HBr Ⓒ HI

১৯৬. উদ্দীপকের এসিডটি—

(প্রয়োগ)

- i. তীব্র ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত
ii. গাঢ় এসিডে ভরের অনুপাত 35%
iii. খনিজ এসিড

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯.৯ সবল ও দুর্বল এসিড বা সবল ও দুর্বল ক্ষারের পরীক্ষা

■ জেনে রাখ

- একই বিকারে একই ইলেকট্রোডের সাহায্যে ভিন্ন ভিন্ন এসিড ও বারকের জলীয় দ্রবণ ব্যবহার করে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করে বাত্বের উজ্জ্বলতার পার্থক্য থেকে সবল ও দুর্বল এসিড বা সবল ও দুর্বল বারের পরীক্ষা করা যায়।

■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯৭. একটি কোষের জন্য গুরুত্বপূর্ণ—

(অনুধাবন)

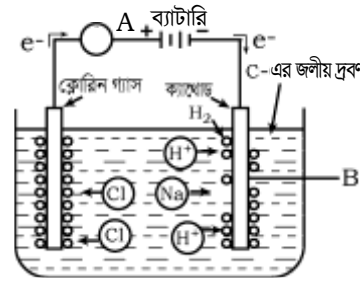
- i. ইলেকট্রোড
ii. ব্যাটারি
iii. হাইড্রোক্সিক্লোরিক এসিড

নিচের কোনটি সঠিক?

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

■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

উদ্দীপকের চিত্রটি লব কর এবং ১৯৮ ও ১৯৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৯৮. উদ্দীপকের C কোনটি?

(উচ্চতর দৰতা)

- Ⓐ হাইড্রোক্সিক্লোরিক এসিড ● সোডিয়াম ক্লোরাইড
Ⓑ ভিনেগার Ⓒ সাইট্রিক এসিড

১৯৯. উদ্দীপকের B কীভাবে কোষে রাখতে হয়?

(অনুধাবন)

- Ⓐ পরস্পরের সংস্পর্শে
- Ⓑ এককভাবে তড়িৎ বিশেষের
- Ⓒ তারের সাহায্যে পরস্পরের সাথে সংস্পর্শে
- ব্যাটারির দুই প্রান্ত তড়িৎদ্বারের সাহায্যে যুক্ত করে

৯.১০ pH-এর ধারণা

■ জেনে রাখ

- আধুনিক অর্থে pH মানে হলো হাইড্রোজেন আয়নের বমতা।

২০০. দ্রবণের pH এর মান 7 এর কম হলে দ্রবণটি অম্লীয় আবার 7 এর বেশি হলে দ্রবণটি বারীয়।
২০১. কোনো দ্রবণের pH এর মান 7 হলে দ্রবণটি প্রশম।
২০২. দ্রবণের pH মান 7 অপেক্ষা হ্রাসের ক্রমানুসারে এসিডের তীব্রতা বৃদ্ধি পায় এবং pH মান 7 অপেক্ষা বৃদ্ধির ক্রমানুসারে বারের তীব্রতা বৃদ্ধি পায়।
২০৩. pH মান জানার জন্য লিটমাস পেপার ব্যবহার করা যায়।
২০৪. দ্রবণের pH মান 7-এর কম হলে লিটমাস পেপার লাল এবং 7-এর বেশি হলে নীল বর্ণ ধারণ করে।
২০৫. pH মান জানার জন্য সাধারণত ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর, pH পেপার বা pH মিটার ব্যবহার করা হয়।
২০৬. বিভিন্ন এসিড-বার ইন্ডিকেটর বা নির্দেশকের মিশ্রণ হলো ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর।
২০৭. অজানা কোনো দ্রবণের pH মান জানার জন্য pH পেপার ও pH মিটার ব্যবহার করা হয়।
২০৮. কৃষিকাজের জন্য মাটির pH মান গুরুত্বপূর্ণ। নির্দিষ্ট ফসলের জন্য মাটির নির্ধারিত pH মান বজায় রাখা প্রয়োজন।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২০০. আভিধানিক অর্থে pH মানে কী? (জ্ঞান)
- হাইড্রোজেন আয়নের বমতা ৩) হাইড্রোজেনের বমতা
৩) অক্সিজেনের বমতা ৪) নাইট্রোজেনের বমতা
২০১. কোনো দ্রবণের pH 7 এর চেয়ে বেশি হলে— (অনুধাবন)
- ৩) দ্রবণটি অম্লীয় ● বারীয়
৩) নিরপেক্ষ ৩) লবণাক্ত
২০২. pH মিটারের একটি দ্রবণে pH এর মান 4 পাওয়া গেল। দ্রবণটির বর্ণ কিরূপ হবে? (অনুধাবন)
- ৩) নীল ৩) বেগুনি
৩) সবুজ ● হলুদ
২০৩. pH এর সীমা কত? (জ্ঞান)
- 0-14 ৩) 0-7
৩) 7-14 ৩) 4-12
২০৪. কোনো একটি দ্রবণে কী পরিমাণ এসিড বা বার আছে তা কীভাবে বোঝা যাবে? (জ্ঞান)
- ৩) নির্দেশক ব্যবহার করে ● pH এর মান পরিমাপ করে
৩) বাফর দ্রবণ নিয়ে ৩) ঘনমাত্রা ব্যবহার করে
২০৫. একটি দ্রবণের pH = 5 হলে দ্রবণটি কেমন হবে? (অনুধাবন)
- ৩) বারীয় ৩) নিরপেক্ষ
● অম্লীয় ৩) লবণাক্ত
২০৬. একটি দ্রবণের pH = 11 হলে দ্রবণটি কেমন হবে? (অনুধাবন)
- ৩) অম্লীয় ৩) নিরপেক্ষ
৩) মৃদু ● বারীয়
২০৭. একটি দ্রবণের pH = 7 হলে দ্রবণটি কেমন হবে? (অনুধাবন)
- ৩) বারীয় ● নিরপেক্ষ
৩) বর ৩) অম্লীয়
২০৮. $0 < \text{pH} < 7$ -এ তথ্যের আলোকে একটি দ্রবণ কীরূপ? (উচ্চতর দরভা)
- ৩) বারীয় ● অম্লীয়
৩) প্রশম ৩) আয়নিক
২০৯. কোনো একটি দ্রবণের pH = 14 হলে দ্রবণটি কীরূপ? (অনুধাবন)
- ৩) মৃদু এসিড ৩) মৃদু বার
৩) তীব্র এসিড ● তীব্র বার
২১০. কোনো দ্রবণের pH এর মান 7 এর কম হলে নীল লিটমাস পেপার কোন বর্ণ ধারণ করে? (অনুধাবন)
- লাল ৩) নীল
৩) গোলাপি ৩) বেগুনি

২১১. কোনটি নির্দেশক? (অনুধাবন)
- ফুলের রঙিন পাপড়ি ৩) NH_4OH
৩) NaCl ৩) আলুর চিপস
২১২. ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর কী? (অনুধাবন)
- ৩) ফুলের রঙের নির্ধারক ৩) সবজির নির্ধারক
● এসিড-বার ইন্ডিকেটরের মিশ্রণ ৩) আধুনিক pH স্কেল
২১৩. অজানা কোনো দ্রবণের pH মান জানার জন্য দ্রবণে কয়েক ফোঁটা কী যোগ করা হয়? (জ্ঞান)
- ৩) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ দ্রবণ ৩) NH_4OH দ্রবণ
৩) NaOH দ্রবণ ● ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর
২১৪. কোনো দ্রবণে pH মান জানার জন্য ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর যোগ করা হলো এবং স্ট্যান্ডার্ড কালার চার্টে নীল বর্ণ দেখা গেল। তুমি উক্ত দ্রবণকে কী হিসেবে চিহ্নিত করবে? (উচ্চতর দরভা)
- দুর্বল বার ৩) দুর্বল এসিড
৩) তীব্র এসিড ৩) তীব্র বার
২১৫. pH মিটারের ইলেকট্রোডকে অজানা দ্রবণে ডুবিয়ে সরাসরি pH এর মান জানা যায় কী দেখে? (জ্ঞান)
- ৩) রং এর পরিবর্তন থেকে ● মিটারের ডিজিটাল ডিসপেই থেকে
৩) দ্রবণে বুদবুদ দেখে ৩) চার্ট থেকে
২১৬. কোনো দ্রবণের pH এর মান 7 এর বেশি হলে লাল লিটমাস পেপারে কোন বর্ণ ধারণ করে? (অনুধাবন)
- ৩) লাল ● নীল
৩) সোনালি ৩) বেগুনি
২১৭. দুর্বল এসিডের pH মান কত? (জ্ঞান)
- ৩) 0-3 ● 3-7
৩) 0-7 ৩) 5-7
২১৮. তীব্র বারের pH মান কত? (জ্ঞান)
- 11-14 ৩) 7-11
৩) 7-14 ৩) 0-14
২১৯. কোনো দ্রবণে pH মান জানার জন্য ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর যোগ করা হলো এবং স্ট্যান্ডার্ড কালার চার্টে হলুদ বর্ণ দেখা গেল। উক্ত দ্রবণের pH মান কত? (উচ্চতর দরভা)
- ৩) 0-3 ৩) 7-11
● 3-7 ৩) 11-14

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২০. pH স্কেলের বেত্রে— (অনুধাবন)
- i. বারীয় দ্রবণের pH সীমা : $7 < \text{pH} < 14$
ii. অম্লীয় দ্রবণের pH সীমা : $0 \leq \text{pH} < 7$
iii. প্রশমন দ্রবণের pH সীমা : $7 < \text{pH} < 14$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii ৩) i ও iii ৩) ii ও iii ৩) i, ii ও iii
২২১. pH মান জানতে ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)
- i. pH নির্দেশক যুক্ত পেপার
ii. ইউনিভার্সাল নির্দেশক কালার চার্ট
iii. একাধিক ইন্ডিকেটরের মিশ্রণ
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii ৩) i ও iii ৩) ii ও iii ৩) i, ii ও iii
২২২. pH স্কেলে প্রশম বিন্দু থেকে নিচের দিকে নামতে থাকলে— (প্রয়োগ)
- i. এসিডিটির পরিমাণ বাড়তে থাকে
ii. বারকত্বের পরিমাণ বাড়তে থাকে
iii. নিরপেক্ষতার পরিমাণ কমতে থাকে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ৩) i ও ii ৩) i ও iii ৩) ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২২৩ ও ২২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A যৌগের দ্রবণে ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর দিলে বর্ণ হয় লাল। কিন্তু তাতে NH_4OH দিলে বর্ণ পরিবর্তন হয় না। তবে অত্যধিক NH_4OH দিলে বর্ণ প্রথমে নীল ও পরে C বর্ণ ধারণ করে।

২২৩. C বর্ণটি কী? (প্রয়োগ)

- বেগুনি
Ⓐ হলুদ
Ⓑ সবুজ
Ⓒ লাল

২২৪. উদ্দীপকের A যৌগটি— (উচ্চতর দৰতা)

- i. তীব্র এসিড
ii. NH_4OH দ্বারা প্রশমিত হয়েছে
iii. হালকা কুয়াশা ও বাঁঝালো গন্ধ সৃষ্টি করে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯.১১ pH-এর গুরুত্ব

■ জেনে রাখ

- কৃষিকাজের জন্য মাটির pH মান খুব গুরুত্বপূর্ণ। নির্দিষ্ট ফসলের জন্য মাটির নির্ধারিত pH মান বজায় রাখা গুরুত্বপূর্ণ।
- প্রোটিনকে হজম করার জন্য পাকস্থলীতে pH মান 2 অর্থাৎ এসিডিক অবস্থা প্রয়োজন।
- খাদ্যকে হজম করার জন্য ক্ষুদ্রান্ত্রে pH মান 8 অর্থাৎ বারকীয় অবস্থা প্রয়োজন।
- রক্তের pH মান 7.35 থেকে 7.45 এবং প্রস্রাবের pH মান 6 থাকা প্রয়োজন।
- দেহত্বকের জন্য আদর্শ pH মান 5.5।
- pH মান 4 থেকে 6 এর মধ্যে হলে চুলের কিউটিকলগুলো মসৃণ থাকে।

■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২৫. ত্বকের pH মানের সীমা কত—এর মধ্যে থাকলে ত্বক ভালো থাকে? (জ্ঞান)

- 5.5-6.5
Ⓐ 6-8
Ⓑ 4-6
Ⓒ 4.5-7.5

২২৬. প্রোটিনকে হজম করার জন্য পাকস্থলীতে pH এর মান কত থাকা প্রয়োজন? (জ্ঞান)

- 2
Ⓐ 4
Ⓑ 3
Ⓒ 5

২২৭. খাদ্যকে অধিকতর হজম করার জন্য ক্ষুদ্রান্ত্রে pH মান কত থাকা প্রয়োজন? (জ্ঞান)

- Ⓐ 7
Ⓑ 9
● 8
Ⓒ 10

২২৮. প্রস্রাবের pH মান কত থাকা প্রয়োজন? (জ্ঞান)

- Ⓐ 4
● 6
Ⓑ 5
Ⓒ 7

২২৯. দেহত্বকের জন্য আদর্শ pH মান কত? (জ্ঞান)

- 5.5
Ⓐ 5.7
Ⓑ 5.6
Ⓒ 5.8

২৩০. pH মান কোন সীমার মধ্যে থাকলে চুল উজ্জ্বল ও মসৃণ দেখায়? (জ্ঞান)

- Ⓐ 2-3
Ⓑ 4-5
Ⓒ 3-4
● 4-6

২৩১. pH এর মান কত হলে চুলের কিউটিকলগুলো মসৃণ থাকে? (রংপুর জেলা স্কুল)

- Ⓐ 4-5
Ⓑ 4-7
● 4-6
Ⓒ 4-8

২৩২. রক্তের pH এর মান কত? (জ্ঞান)

- Ⓐ 7.35 থেকে 7.80
● 7.35 থেকে 7.45
Ⓑ 7.35 থেকে 7.70
Ⓒ 7.5 থেকে 8.8

■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৩৩. চুলের pH মান 6 থেকে বেশি হলে— (প্রয়োগ)

- i. মসৃণতা নষ্ট হয়
ii. অনুজ্জ্বল দেখায়
iii. খুশকিমুক্ত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৩৪. ত্বকের pH এর মান 6.5 থেকে বেশি হলে ত্বকে— (উচ্চতর দৰতা)

- i. এলার্জেন হয়
ii. কোমলতা নষ্ট হয়
iii. ব্যাকটেরিয়া আক্রমণ করে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৩৫ ও ২৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৫ বছর বয়সী নাবিলার আজকাল বদহজম হচ্ছে। চেহারা মলিন এবং চুল রবব দেখায়। তাকে নানা রকমের সমস্যা দেখা দিচ্ছে। চিন্তিত নাবিলাকে তার মা বেশি করে টক স্বাদযুক্ত ফলমূল ও খাবার খেতে উপদেশ দিয়েছেন।

২৩৫. নাবিলার দেহে কিসের মাত্রা ঠিক নেই? (অনুধাবন)

- Ⓐ পুষ্টির
Ⓑ সৌন্দর্যের
● pH এর
Ⓒ পানির

২৩৬. মায়ের উপদেশ মেনে চললে নাবিলার দেহে— (প্রয়োগ)

- i. pH এর মান 7 এর চেয়ে কমবে
ii. পর্যাপ্ত রক্ত ও প্রসাব উৎপন্ন হবে
iii. জীবাণু প্রতিরোধ রমতা বাড়বে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯.১২ প্রশমন বিক্রিয়া ও রংধনু পরীক্ষা

■ জেনে রাখ

- এসিড ও বার একত্রে মিশালে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে।
- প্রশমন বিক্রিয়া চলাকালে দ্রবণের pH মান পরিবর্তন হতে থাকে।
- ফলে এসিড ও বারের বৈশিষ্ট্যসূচক ধর্ম বিলুপ্ত হয়।
- রংধনু পরীক্ষায় মূলত প্রশমন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।
- কাপড়কাচা সোডার রাসায়নিক নাম সোডিয়াম কার্বনেট।

■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৩৭. কোন বিক্রিয়ায় এসিড ও বারের বৈশিষ্ট্যসূচক ধর্ম লোপ পায়? (অনুধাবন)

- Ⓐ বিয়োজন বিক্রিয়া
● প্রশমন বিক্রিয়া
Ⓑ জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া
Ⓒ সংযোজন বিক্রিয়া

২৩৮. প্রশমন বিক্রিয়ায় এসিডের আয়ন বারের আয়নকে প্রশমিত করে কী উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)

- Ⓐ লবণ
Ⓑ এসিড
● পানি
Ⓒ বার

২৩৯. কোনো বার দ্রবণে যথার্থ পরিমাণ এসিড দ্রবণ যোগ করা হলে প্রশম দ্রবণ উৎপন্ন হয়। অতিরিক্ত এসিড যোগ করা হলে কী হয়? (উচ্চতর দৰতা)

- এসিডধর্ম প্রাপ্ত হয়
Ⓐ বারধর্ম প্রাপ্ত হয়
Ⓑ প্রশমধর্ম প্রাপ্ত হয়
Ⓒ নিরপেক্ষ হয়

২৪০. কাপড় কাচা সোডা কী জাতীয় পদার্থ? (জ্ঞান)

- Ⓐ এসিড
● বার
Ⓑ লবণ
Ⓒ নিরপেক্ষ

২৪১. রংধনু পরীক্ষায় মূলত কোন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়? (জ্ঞান)

- Ⓐ বিয়োজন বিক্রিয়া
● প্রশমন বিক্রিয়া
Ⓑ জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া
Ⓒ সংযোজন বিক্রিয়া

(জ্ঞান)

- (প্রয়োগ)

- (প্রয়োগ)

- (অনধাবন)

- (অনুধাবন)

- (প্রয়োগ)

- (প্রয়োগ)

- (উচ্চতর দৰতা)

- (অনুধাবন)

- (অনুধাবন)

- (অনুধাবন)

- (জ্ঞান)

- (প্রয়োগ)

- (জ্ঞান)

- (জান)

- (অনুধাবন)

- (অনুধাবন)

- (অনুধাবন)

- (অনুধাবন)

- (উচ্চতর দৰ্শন)

- (উচ্চতর দৰ্শন)

২৬৪. বিক্রিয়া বিদ্যুৎ পরিবহনে সবম বলে
 ২৬৪. বিক্রিয়ায় প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় বলে
 ● বিক্রিয়ায় H^+ ও OH^- আয়ন পানিতে পরিণত হয় বলে
 ২৬৪. বিক্রিয়ায় অম্লীয় ও বারীয় ধর্ম তীব্র হয় বলে
 ২৬৪. টুথপেস্ট ব্যবহারে দাঁতের সুরবা হয় কেন? (অনুধাবন)
 ● টুথপেস্টের বার মুখের এসিডকে প্রশমিত করে বলে
 ২৬৪. টুথপেস্টে দাঁত সুরবিত রাখার উপাদান বিদ্যমান থাকায়
 ২৬৪. টুথপেস্ট মুখে ফেনা সৃষ্টির দ্বারা দুর্গন্ধ দূর করে বলে
 ২৬৪. টুথপেস্ট দাঁতে বিদ্যমান জীবাণু ধ্বংস করে বলে
 ২৬৫. কেকের ময়দা ফেলাতে কোনটি ভূমিকা রাখে? (জ্ঞান)
 ২৬৫. N_2 ● CO_2
 ২৬৫. CO ২৬৫. O^2
 ২৬৬. মাটির এসিডিটি বেড়ে উর্বরশক্তি নষ্ট হলে নিচের কোনগুলো ব্যবহারে তা ফিরিয়ে আনা যায়? (উচ্চতর দৰতা)
 ২৬৬. HCl, HNO_3 ২৬৬. $NaOH, KOH$
 ২৬৬. $ZnO, ZnCO_3$ ২৬৬. $CaO, Ca(OH)_2$
 ২৬৭. বেকিং পাউডার + পানি → উৎপাদ; বিক্রিয়াটি কোন প্রকৃতির? (অনুধাবন)
 ● প্রশমন ২৬৭. জারণ-বিজারণ
 ২৬৭. সংশ্লেষণ ২৬৭. পলিমারকরণ
 ২৬৮. পানি যোগ করে বেকিং পাউডার উত্তপ্ত করলে কী উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
 ● CO_2 ২৬৮. H_2O
 ২৬৮. NaO ২৬৮. $NaOH$
 ২৬৯. কপড় কাচা সোডা লবণের অম্লীয় মূলক কোনটি? (অনুধাবন)
 ২৬৯. CO^{2-} ২৬৯. CO_3^{2-}
 ২৭০. NO_2^- ২৭০. HCO_3^-
 ২৭০. এসিডিটি হলে কী গ্রহণে উপশম পাওয়া যায়? (প্রয়োগ)
 ২৭০. অম্লধর্মী খাবার ২৭০. বারধর্মী খাবার
 ২৭০. নিরপেক্ষ খাবার ২৭০. পানি জাতীয় খাবার
 ২৭১. কোমল পানীয়তে থাকা $NaHCO_3$ পাকস্থলীর HCl -এর সাথে বিক্রিয়া করে একটি গ্যাস উৎপন্ন করে। এ গ্যাসটির নাম কী? (প্রয়োগ)
 ● CO_2 ২৭১. H_2
 ২৭১. O_2 ২৭১. CO
 ২৭২. কেক তৈরিতে কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
 ২৭২. অ্যামোনিয়াম হাইড্রজেনাইড ২৭২. ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট
 ২৭২. বেকিং পাউডার ২৭২. সোডিয়াম বাইকার্বনেট
 ২৭৩. সোডিয়াম বাইকার্বনেট এবং টারটারিক এসিডের শুষক মিশ্রণ কোনটি? (জ্ঞান)
 ২৭৩. সোডিয়াম সালফেট ২৭৩. বেকিং পাউডার
 ২৭৩. সোডিয়াম গলুটামেট ২৭৩. সোডিয়াম মনো ফসফেট

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৭৪. মাটির pH— (উচ্চতর দৰতা)
 i. CaO প্রয়োগে বৃদ্ধি পায়
 ii. $(NH_4)_2 SO_4$ প্রয়োগে হ্রাস পায়
 iii. অধিক হলে ভালো ফসল জন্মায় না
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii ২৭৪. i ও iii ২৭৪. ii ও iii ২৭৪. i, ii ও iii
 ২৭৫. $2FeCl_3(aq) + 3Na_2CO_3(aq) \rightarrow 6[X] + 3CO_2 + Fe_2O_3$
 বিক্রিয়াটিতে— (প্রয়োগ)
 i. এসিড মূলক $FeCl_3$
 ii. বার মূলক Na_2CO_3
 iii. X একটি প্রশম যৌগ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ২৭৫. i ও ii ২৭৫. i ও iii ২৭৫. ii ও iii ২৭৫. i, ii ও iii
 ২৭৬. মানুষের মুখের ব্যাকটেরিয়া দ্বারা উৎপন্ন এসিড— (অনুধাবন)

- i. দাঁতের এনামেল নষ্ট করে
 ii. টুথপেস্ট দ্বারা প্রশমিত হয়
 iii. টুথপেস্টের বারের সাথে লবণ উৎপন্ন করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ২৭৭. i ও ii ২৭৭. i ও iii ২৭৭. ii ও iii ২৭৭. i, ii ও iii
 ২৭৭. বেকিং পাউডারে থাকে— (অনুধাবন)
 i. বার জাতীয় $NaHCO_3$
 ii. অম্ল জাতীয় টারটারিক এসিড
 iii. বার জাতীয় CO_2
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ২৭৭. i ও ii ২৭৭. i ও iii ২৭৭. ii ও iii ২৭৭. i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৭৮ ও ২৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 অণু ও দিপু দুই ভাই। অণু নিয়মিত দাঁত ব্রাশ করলেও দিপু করে না। ফলে দিপুর দাঁতে কালো দাগ পড়ে।
 ২৭৮. কোনটি উৎপন্ন হওয়ার কারণে দিপুর দাঁতে কালো দাগ পড়ে? (অনুধাবন)
 ● এসিড ২৭৮. বার
 ২৭৮. লবণ ২৭৮. ব্যাকটেরিয়া
 ২৭৯. অণুর নিয়মিত ব্রাশ করার কারণে সংঘটিত বিক্রিয়াটি— (প্রয়োগ)
 i. একটি প্রশমন বিক্রিয়া
 ii. দাঁতকে বয়ের হাত থেকে রবা করে
 iii. লবণ উৎপন্ন করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ২৭৯. i ও ii ২৭৯. i ও iii ২৭৯. ii ও iii ২৭৯. i, ii ও iii
 নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৮০ ও ২৮১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 $A + Na_2CO_3 \rightarrow NaCl + CO_2 + Fe_2O_3$
 ২৮০. উদ্দীপকের A বিক্রিয়কের প্রকৃতি কোনটি? (অনুধাবন)
 ● এসিড ২৮০. বারক
 ২৮০. অম্লীয় লবণ ২৮০. বারীয় লবণ
 ২৮১. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে A হলো— (উচ্চতর দৰতা)
 i. প্রশম লবণ
 ii. তীব্র এসিড ও দুর্বল বারের লবণ
 iii. হাইড্রোক্সিক এসিড
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ২৮১. i ও ii ২৮১. i ও iii ২৮১. ii ও iii ২৮১. i, ii ও iii

৯.১৪ এসিড বৃষ্টি

জেনে রাখ

২৭৮. বৃষ্টির পানির pH মান 5.6।
 ২৭৮. বাতাসের CO_2 ও NO_2 বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে মিশে এসিড বৃষ্টির পে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়।
 ২৭৮. এসিডবৃষ্টির ফলে জলাশয় ও মাটির pH মান 4 বা 4 এর চেয়ে কমে যায়।
 ২৭৮. মাটি ও পানি এসিডিক হওয়ার কারণে জীববৈচিত্র্যের ব্যাপক রতি হয়।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৮২. এসিড বৃষ্টির ফলে জলাশয় ও মাটির pH কত হয়? (জ্ঞান)
 ● 4 ২৮২. 5
 ২৮২. 6 ২৮২. 7
 ২৮৩. সাধারণত বৃষ্টির পানি— (অনুধাবন)
 ● এসিডিক ২৮৩. বারীয়
 ২৮৩. প্রশম ২৮৩. নিরপেক্ষ
 ২৮৪. বৃষ্টির পানিতে কী দ্রবীভূত থাকে? (জ্ঞান)

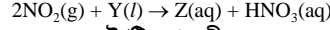
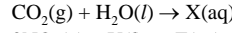
২৮৫. কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে বিক্রিয়া করে একটি এসিড উৎপন্ন করে। এ এসিডটি হলো— (প্রয়োগ)
২৮৬. NO_2 বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে বিক্রিয়া করে একটি এসিড উৎপন্ন করে। এ এসিডটি হলো— (প্রয়োগ)
২৮৭. SO_2 বায়ুমণ্ডলের O_2 ও O_3 এর সাথে বিক্রিয়া করে উৎপন্ন করে—(অনুধাবন)
২৮৮. $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow ?$; এখানে (?) স্থানে কী বসবে? (জ্ঞান)
২৮৯. বৃষ্টির পানিতে pH এর মান কত? (জ্ঞান)
২৯০. বজ্রপাতের সময় বায়ুমণ্ডলে কোন গ্যাসটি উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
২৯১. কোন এসিডটি অত্যন্ত বর্ণহীন? (জ্ঞান)
২৯২. অম্লতরঙ্গ ইঞ্জিনে পেট্রোলিয়াম পোড়ানোর সময় কোনটি উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
২৯৩. এসিড বৃষ্টির জন্য জলাশয়ের pH কত হয়? (জ্ঞান)
২৯৪. সালফার ট্রাইঅক্সাইড বায়ুমণ্ডলের পানির সাথে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন করে— (অনুধাবন)
২৯৫. সালফার ডাইঅক্সাইড এবং নাইট্রিক অক্সাইড বৃষ্টির পানির সাথে মিশে কী তৈরি করে? (জ্ঞান)
২৯৬. কোনটি বৃষ্টির পানির সাথে মিশে এসিড রেইনের সৃষ্টি করে? (অনুধাবন)

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৯৭. পরিবেশে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস নিঃসরিত হয়— (অনুধাবন)
- i. জীবজগতের শ্বাসক্রিয়ার সময়
ii. যে কোনো দহনের সময়
iii. ইটভাটা, কলকারখানা ও গাড়ির ধোয়ায়
- নিচের কোনটি সঠিক?
☐ i ও ii ☐ i ও iii ☐ ii ও iii ☒ i, ii ও iii
২৯৮. এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী— (অনুধাবন)
- i. NO_2
ii. CO
iii. SO_2
- নিচের কোনটি সঠিক?
☐ i ও ii ☒ i ও iii ☐ ii ও iii ☐ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের সমীকরণদ্বয় লব কর এবং ২৯৯-৩০১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৯৯. X যৌগটির নাম কী? (অনুধাবন)

- ☒ কার্বনিক এসিড ☐ কার্বলিক এসিড
☐ কার্বন মনোঅক্সাইড ☐ হাইড্রোজেন কার্বনেট

৩০০. SO_2 -এর সাথে Y এর বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)

- ☒ H_2SO_3 ☐ H_2SO_4
☐ SO_2 ☐ $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

৩০১. Z যৌগটি বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা জরিত হয়ে কিসে পরিণত হয়? (উচ্চতর দৰতা)

- ☐ HNO_2 ☒ HNO_3
☐ NO ☐ NH_3

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩০২ ও ৩০৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতের সময় নির্গত গ্যাস X ও Y এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী।

X গ্যাসটি ইটের ভাটা হতে উৎপন্ন এবং Y গ্যাসটি শ্বাসরোধকারী।

৩০২. উদ্দীপকের Y গ্যাস কোনটি? (প্রয়োগ)

- ☐ NO_2 ☒ SO_2
☐ CO ☐ H_2SO_4

৩০৩. উদ্দীপকের X গ্যাসটি— (উচ্চতর দৰতা)

- i. NO_2
 ii. CO_2
 iii. পানি সংযোগে HNO_3 উৎপন্ন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ☐ i ও ii ☒ i ও iii ☐ ii ও iii ☐ i, ii ও iii

৯.১৫ পানি

জেনে রাখ

- ☒ পানিতে স্বল্পমাত্রার দ্রবণীয় উপাদান চুনাপাথর (CaCO_3) ডলোমাইট (CaCO_3 , MgCO_3), জিপসাম ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) বা অনর্দ্র CaSO_4 , আয়রন উপস্থিত থাকলে তাকে খর পানি বলে।
☒ ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও আয়রন ধাতুর বাইকার্বনেট, ক্লোরাইড ও সালফেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানিতে সাবানের ফেনা উৎপন্ন হয় না।
☒ পানিতে ধাতুসমূহের বাইকার্বনেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানির খরতা অস্থায়ী ধরনের।
☒ পানিকে উত্তাপে ফুটালে পানির অস্থায়ী খরতা দূর হয়।
☒ পানিতে ধাতুসমূহের ক্লোরাইড বা সালফেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানির খরতা সহজে দ্রবীভূত করা যায় না।
☒ মৃদু পানিতে দ্রবীভূত ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, আয়রন আয়ন থাকে না বলে মৃদু পানিতে সাবানে প্রচুর ফেনা হয়।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩০৪. ধাতুসমূহে কোন ধরনের লবণ দ্রবীভূত থাকলে অস্থায়ী খর হয়? (অনুধাবন)
- ☐ সালফেট লবণ ☐ ক্লোরাইড লবণ
☐ নাইট্রেট লবণ ☒ বাইকার্বনেট
৩০৫. সাবানে উপস্থিত কার্যকরী মূলক হলো— (অনুধাবন)
- ☐ $-\text{COOH}$ ☐ $-\text{CHO}$
☐ $-\text{OH}$ ☒ $-\text{COOR}$
৩০৬. কোন সংকেতটি সাবানের সাধারণ সংকেত? (জ্ঞান)
- ☐ $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ ☒ $(\text{R}-\text{COONa})$
☐ $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ☐ $(\text{R}-\text{COO})_2\text{Na}$
৩০৭. খর পানিতে সাবানের আচরণ কী? (অনুধাবন)
- ☒ ফেনা উৎপন্ন হয় না ☐ প্রচুর ফেনা উৎপন্ন হয়
☐ সাবান পানিতে দ্রবীভূত হয় না ☐ স্টিয়ারিক এসিড গঠন করে
৩০৮. কোনটি পানির স্থায়ী খরতার কারণ? (অনুধাবন)
- ☒ ধাতুর হাইড্রোজেন কার্বনেট লবণ

৩০৯. অক্সাইড ও হাইড্রক্সাইড
● ধাতুর ক্লোরাইড ও সালফেট লবণ
☐ ধাতব নাইট্রেট ও ফসফেট
৩১০. কোনটির জন্য পানি খর হয়? (অনুধাবন)
☐ ধাতব হাইড্রক্সাইড ● ধাতব হাইড্রোজেন কার্বনেট
☐ অধাতব অক্সাইড ☐ অধাতব হাইড্রক্সাইড
৩১১. ডলোমাইটের সংকেত কোনটি? (জ্ঞান)
☐ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$ ● $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
☐ $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{MgCO}_3$ ☐ $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$
৩১২. জিপসামের সংকেত কোনটি? (জ্ঞান)
☐ $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ● $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
☐ $\text{CaSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ☐ $\text{CaSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
৩১৩. পানিতে ধাতুসমূহের কোন লবণ দ্রবীভূত থাকলে খরতা অস্থায়ী ধরনের হয়ে থাকে? (জ্ঞান)
● বাইকার্বনেট ☐ সালফেট
☐ কার্বনেট ☐ ক্লোরাইড
৩১৪. $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{A}(\text{aq})$; বিক্রিয়ায় A যৌগের সংকেত কোনটি? (জ্ঞান)
● $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ☐ CaH_2
☐ CaO ☐ $\text{Ca}(\text{OH})_2$
৩১৫. নিচের কোনটি সাবান? (অনুধাবন)
● সোডিয়াম স্টিয়ারেট ☐ সোডিয়াম ইথানয়েট
☐ সোডিয়াম কার্বনেট ☐ সোডিয়াম প্রোপানয়েট
৩১৬. যে পানিতে অল্প সাবানে সহজেই ফেনা হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
☐ খর পানি ● মৃদু পানি
☐ প্রাকৃতিক পানি ☐ কৃত্রিম পানি
৩১৭. নিচের কোনটি পানির স্থায়ী খরতা দূরীকরণের উপায়? (অনুধাবন)
☐ স্ফুটন প্রণালি ☐ ক্লার্ক প্রণালি
● পারমুটিট প্রণালি ☐ চুনা প্রণালি
৩১৮. স্থায়ী খর পানি ও অস্থায়ী খর পানির জন্য কোন উক্তিটি সত্য? (উচ্চতর দৰতা)
☐ স্থায়ী খর পানিকে কখনো মৃদু পানিতে পরিণত করা যায় না
☐ অস্থায়ী খর পানিকে কখনোই মৃদু পানিতে পরিণত করা যায় না
☐ স্থায়ী খর পানিতে বেশি সাবানের প্রয়োজন হয় না
● অস্থায়ী খর পানি ফুটিয়ে মৃদু করা যায়
৩১৯. পানিতে Ca, Mg ও Fe ধাতুর হাইড্রোজেন কার্বনেট লবণ দ্রবীভূত থাকার জন্য পানির যে খরতা হয় তাকে কী বলে? (অনুধাবন)
☐ স্থায়ী খরতা ☐ মৃদু খরতা
☐ খর খরতা ● অস্থায়ী খরতা

☐☐☐ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩১৯. পানির অস্থায়ী খরতার কারণ— (উচ্চতর দৰতা)
i. ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড
ii. ম্যাগনেসিয়াম সালফেট
iii. আয়রন হাইড্রোজেন কার্বনেট
নিচের কোনটি সঠিক?
☐ i ☐ ii ● iii ☐ i, ii ও iii
৩২০. পানির স্থায়ী খরতার কারণ হলো— (উচ্চতর দৰতা)
i. ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড
ii. ম্যাগনেসিয়াম সালফেট
iii. ম্যাগনেসিয়াম বাইকার্বনেট
নিচের কোনটি সঠিক?
☐ i ● i ও ii ☐ i ও iii ☐ i, ii ও iii
৩২১. পানির খরতা দূর করা যায়— (অনুধাবন)
i. স্ফুটন পদ্ধতিতে

- ii. সোডা পদ্ধতিতে
iii. পারমুটিট পদ্ধতিতে
নিচের কোনটি সঠিক?
☐ i ও ii ☐ i ও iii ☐ ii ও iii ● i, ii ও iii

☐☐ অধিক তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- প্রদত্ত তথ্যের আলোকে ৩২২-৩২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- শাহানারা বেগম তার পরিবারের জন্য বাসায় ট্যাপের পানি ফুটিয়ে ব্যবহার করেন। যে পাতিলে তারা পানি ফুটায়, কিছুদিন পর দেখা গেল পাতিলের তলায় একটি আস্তরণ পড়েছে। এজন্য শাহানারা বেগম ইদানিং পানি বিশুদ্ধকরণ যন্ত্র ব্যবহার করেন। যন্ত্রটি সহজলভ্য ও দামেও সস্তা।
৩২২. পাত্রের তলায় কিসের স্তর পড়ে? (অনুধাবন)
● আয়রন ☐ সোডিয়াম
☐ ক্যালসিয়াম ☐ ম্যাগনেসিয়াম
৩২৩. শাহানারা বেগম পানি বিশুদ্ধ করার জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করতেন তা— (প্রয়োগ)
☐ পারমুটিট প্রণালি ☐ সোডা প্রণালি
● ফুটানো প্রণালি ☐ শীতল প্রণালি
৩২৪. শাহানারা বেগমের যন্ত্রটির সাহায্যে দূর করা যায় পানির— (উচ্চতর দৰতা)
i. স্থায়ী খরতা
ii. অস্থায়ী খরতা
iii. মৃদু ধর্ম
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ☐ i ও iii ☐ ii ও iii ☐ i, ii ও iii

৯.১৬ পানি দূষণ

- ☐ জেনে রাখ
- ☐ বাংলাদেশে অধিকাংশ মানুষ টিউবওয়েলের পানি পান করে।
 - ☐ শহরে পাইপলাইনে ট্রাফিকের কারণে সরবরাহ করা পানিতে ময়লা ও নানা রোগজীবাণু থাকে।
 - ☐ পানি ভালোমতো ফুটিয়ে বা উত্তমমানের ফিল্টারের সাহায্যে ময়লা ও জীবাণুমুক্ত করে পান করা যায়।
 - ☐ মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে বিভিন্ন প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম পদার্থ, ভূগর্ভস্থ পানি ও ভূপরিতলের পানিকে দূষিত করছে।
 - ☐ অগভীর নলকূপের সাহায্যে অতিরিক্ত পানি উত্তোলনের ফলে এবং খননের ফলে ভূগর্ভস্থ পানিতে আর্সেনিক দূষণ দেখা দিয়েছে।
 - ☐ আর্সেনিক একটি বিষাক্ত পদার্থ। দীর্ঘদিন আর্সেনিকযুক্ত পানি পানে মৃত্যুও হতে পারে।
 - ☐ হাত-পায়ে বত সৃষ্টির মাধ্যমে এই সংক্রমণের প্রাথমিক লবণ প্রকাশ পায়।

☐☐ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩২৫. মানবদেহে ক্যালসিয়াম সৃষ্টি করে কোন ধাতুসমূহ? (জ্ঞান)
☐ হালকা ধাতুসমূহ ● ভারী ধাতুসমূহ
☐ ধাতুর অক্সাইডসমূহ ☐ অবস্থান্তর ধাতুসমূহ
৩২৬. কোন মৌলটি বিষাক্ত? (অনুধাবন)
● As ☐ Zn ☐ Al ☐ Ca
৩২৭. শিল্পকারখানার বর্জ্যের কোনটি পানির pH মান হ্রাস করে? (অনুধাবন)
☐ HCl ● H_2SO_4
☐ NaOH ☐ $\text{Ca}(\text{OH})_2$
৩২৮. বাংলাদেশের টিউবওয়েলের পানিতে আর্সেনিকের গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত? (জ্ঞান)
● 0.01 মি.গ্রা/লিটার ☐ 0.01 গ্রা/লিটার
☐ 0.03 মি.গ্রা/লিটার ☐ 0.04 গ্রা/লিটার
৩২৯. বৃষ্টির পানি কোন প্রকৃতির? (জ্ঞান)
● মৃদু ☐ বার ☐ অশ্রীয় ☐ নিরপেক্ষ
৩৩০. ভূগর্ভস্থ পানি আমরা কিসের সাহায্যে উত্তোলন করি? (জ্ঞান)

৩৩১. বাংলাদেশের নলকূপের পানিতে কোন বিষাক্ত পদার্থ পাওয়া গেছে? (জ্ঞান)
 ● আর্সেনিক ৩৩ আয়রন ৩৩ কার্বনেট ৩৩ ক্লোরিন
৩৩২. পানিতে থাকা কোন ধাতব উপাদান হাত-পায়ে রত সৃষ্টিতে সহায়ক? (জ্ঞান)
 ৩৩ সিসা ৩৩ পারদ
 ● আর্সেনিক ৩৩ ক্যালসিয়াম
৩৩৩. তোমার বাড়ির খাবার পানি পুরোপুরি নিরাপদ করতে চাইলে কোন পদ্ধতি প্রয়োগ করবে? (প্রয়োগ)
 ৩৩ পরিস্রাবণ ৩৩ ক্লোরিনেশন
 ● স্ফুটন ৩৩ পাতন
৩৩৪. টিউবওয়েলের মুখে লাল রং করা থাকলে— (অনুধাবন)
 ৩৩ ব্যবহার করা নিরাপদ ● ব্যবহার করা অনিরাপদ
 ৩৩ পানি পান করা যাবে ৩৩ গৃহস্থালি কাজে ব্যবহার নিষেধ

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৩৫. পানি দূষক হলো— (অনুধাবন)
 i. শিল্পবর্জ্য
 ii. ক্রোমিয়াম
 iii. ক্যাডমিয়াম
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৩ i ও ii ৩৩ i ও iii ৩৩ ii ও iii ● i, ii ও iii
৩৩৬. আর্সেনিক দূষণ বৃদ্ধির কারণ— (উচ্চতর দরজা)
 i. অগভীর নলকূপ ব্যবহার
 ii. অতিরিক্ত পানি উত্তোলন
 iii. অতিরিক্ত খনন
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৩ i ও ii ৩৩ i ও iii ৩৩ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩৩৭ ও ৩৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 X একটি বিষাক্ত মৌল যা মানুষের হাত-পায়ে রত সৃষ্টি করে। এমনকি মৃত্যুও হতে পারে।
৩৩৭. উদ্দীপকের X মৌল কোনটি? (অনুধাবন)
 ● আর্সেনিক ৩৩ ম্যাঙ্গানিজ
 ৩৩ ক্রোমিয়াম ৩৩ ক্যাডমিয়াম
৩৩৮. বতিকর ও জীবাণুদের জীবননাশের জন্য দায়ী— (উচ্চতর দরজা)
 i. হাসপাতাল বর্জ্য
 ii. ভারী ধাতুসমৃহ
 iii. সার ও কীটনাশক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৩ i ও ii ৩৩ iii ৩৩ ii ও iii ● i, ii ও iii

৯.১৭ দূষণ নিয়ন্ত্রণ

জেনে রাখ

- আমাদের দেশে বড় শহরের বর্জ্য শোধনাগারের ব্যবস্থা আছে যা প্রয়োজনের তুলনায় অপ্রতুল।
- পয়ঃপ্রণালির বর্জ্য এবং পচনশীল গৃহস্থালি বর্জ্য থেকে বায়োগ্যাস—বিদ্যুৎ উৎপাদনের পাশাপাশি জৈবসার পাওয়া যায়।
- মানুষ ও পশুপাখির মলমূত্র ও পচনশীল গৃহস্থালি বর্জ্য ব্যবহার করে বায়োগ্যাস ও জৈবসার পাওয়া যাবে।
- প্রত্যেক শিল্পকারখানায় বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপন বাধ্যতামূলক। কোনো অবস্থাতেই শিল্পকারখানার বর্জ্য উন্মুক্ত জলাশয়ে ফেলা যাবে না।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৩৯. বায়োগ্যাস বলতে আমরা বুঝি— (অনুধাবন)
 ৩৩ বায়ুমিশ্রিত গ্যাস ● আবর্জনা থেকে উৎপন্ন গ্যাস
 ৩৩ সৌরশক্তি থেকে উৎপন্ন গ্যাস ৩৩ যান্ত্রিক শক্তি থেকে উৎপন্ন গ্যাস
৩৪০. পয়ঃপ্রণালির বর্জ্য এবং পচনশীল গৃহস্থালি বর্জ্য থেকে বায়োগ্যাস উৎপাদনের সাথে আর কী উৎপাদিত হয়? (জ্ঞান)
 ৩৩ কীটনাশক ৩৩ অ্যামোনিয়া গ্যাস
 ৩৩ হাইড্রোজেন গ্যাস ● জৈব সার
৩৪১. বায়োগ্যাসের সুবিধার সাথে কোনটি অমিল প্রকাশ করে? (উচ্চতর দরজা)
 ৩৩ দূষণমুক্ত পরিবেশ ৩৩ অর্থনৈতিক উন্নয়ন
 ● ফসল চাষ ৩৩ জৈবসার উৎপাদন
৩৪২. গ্রামাঞ্চলে খোলা পায়খানার পরিবর্তে কী ধরনের ল্যাট্রিন ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে? (জ্ঞান)
 ● রিং ল্যাট্রিন ৩৩ বান্দ্র ল্যাট্রিন
 ৩৩ ভাসমান ল্যাট্রিন ৩৩ স্যানিটারি ল্যাট্রিন
৩৪৩. পানি দূষণ রোধের সবচেয়ে কার্যকর উপায় কী? (উচ্চতর দরজা)
 ৩৩ আইন প্রণয়ন ● জনসচেতনতা সৃষ্টি
 ৩৩ জেল ও জরিমানা ৩৩ বায়োগ্যাস উৎপাদন
৩৪৪. প্রত্যেক শিল্পকারখানায় কোনটি স্থাপন করা বাধ্যতামূলক? (অনুধাবন)
 ৩৩ পরিদর্শন কেন্দ্র ৩৩ বায়োগ্যাস পরীক্ষা
 ● বর্জ্য পরিশোধনাগার ৩৩ বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র
৩৪৫. পচনশীল গৃহস্থালি বর্জ্য কোন সমস্যা সমাধান করতে পারে? (অনুধাবন)
 ● জ্বালানি সংকট ৩৩ পানি দূষণ
 ৩৩ বর্জ্য পরিশোধন ব্যবস্থাপনা ৩৩ বায়ু দূষণ

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৪৬. পরিবেশ ও পানি দূষণ হ্রাস করতে প্রয়োজন— (প্রয়োগ)
 i. খোলা ল্যাট্রিনের পরিবর্তে রিং ল্যাট্রিন ব্যবহার করা
 ii. মানুষ ও পশুপাখির মলমূত্র হতে বায়োগ্যাস উৎপাদন করা
 iii. আবর্জনা গর্তে পুতে রাখা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৩ i ও ii ৩৩ i ও iii ৩৩ ii ও iii ● i, ii ও iii
৩৪৭. মানুষ ও পশুপাখির মলমূত্র হতে— (অনুধাবন)
 i. বায়োগ্যাস উৎপাদন সম্ভব
 ii. জ্বালানি সংকট হ্রাস করা সম্ভব
 iii. সার উৎপাদন সম্ভব
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৩ i ও ii ৩৩ i ও iii ৩৩ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের উদ্দীপকটি থেকে ৩৪৮ ও ৩৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 আমাদের দেশে রান্নার কাজে কাঠ, গোবর, গ্যাস, শুকনো পাতা ইত্যাদি প্রচলিত জ্বালানি ব্যবহৃত হচ্ছে। এসব প্রচলিত জ্বালানির মধ্যে বেশিরভাগই পচনশীল এবং এগুলো মাটির উর্বরতা বৃদ্ধিতে সহায়ক। তাছাড়া এসব পচনশীল দ্রব্য থেকে গ্যাসও পাওয়া যায়।
৩৪৮. রান্নার কাজে ব্যবহারের জন্য বায়োগ্যাস সশ্রুয়ী, কারণ— (উচ্চতর দরজা)
 i. পশুর মলমূত্র থেকে উৎপন্ন করা যায়
 ii. মানুষের মলমূত্র থেকে উৎপাদন করা যায়
 iii. উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশ পচিয়ে উৎপাদন করা যায়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৩ i ও ii ৩৩ i ও iii
 ৩৩ ii ও iii ● i, ii ও iii

৩৪৯. বায়োগ্যাস ব্যবহারে—

(অনুধাবন)

- Ⓐ জৈব সারের অভাব হবে
- Ⓑ পরিবেশে O_2 ও CO_2 এর ভারসাম্য রহিত হবে
- দূষণমুক্ত পরিবেশ নিশ্চিত হবে
- Ⓒ পানি দূষণ বন্ধ হবে

৯.১৮ পানির বিশুদ্ধতার পরীক্ষা

■ জেনে রাখ

- ⤵ বিশুদ্ধ পানি বর্ষহীন ও গন্ধহীন স্বচ্ছ তরল পদার্থ।
- ⤵ বিদ্যুৎকেদ্রের যন্ত্রপাতি ঠান্ডা করার পানি বা বয়লারের গরম পানি সরাসরি জলাশয়ে মুক্ত করা হলে পানির তাপদূষণ হয়।
- ⤵ পানির pH মান 4.5 থেকে কম এবং 9.5 অপেক্ষা বেশি হলে তা জীবের জন্য প্রাণনাশক।
- ⤵ BOD মানে জৈবরাসায়নিক অক্সিজেনের চাহিদা।
- ⤵ কোনো পানিতে (BOD) মান বেশি হলে ঐ পানি দূষিত।
- ⤵ বায়ুর উপস্থিতিতে পানিতে উপস্থিত সকল জৈব বস্তুকে ভাঙতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তা বিওডি।
- ⤵ COD মানে রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা।
- ⤵ পানিতে মোট কতটুকু রাসায়নিক দ্রব্য আছে তা বোঝানোর জন্য (COD) মান ব্যবহার করা হয়।
- ⤵ পানির COD মান বেশি হলে পানিদূষণের মাত্রা বেশি হয়।

■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৫০. পানির কোন pH মানটি জীবের জন্য হুমকিস্বরূপ? (অনুধাবন)
- Ⓐ pH > 4.5
 - Ⓑ pH < 9.5
 - Ⓒ 9.5 > pH
 - 4.5 > pH > 9.5
৩৫১. BOD এর অর্থ কী? (জ্ঞান)
- Ⓐ জৈবরাসায়নিক হাইড্রোজেনের চাহিদা
 - Ⓑ জৈবরাসায়নিক কার্বনের চাহিদা
 - জৈবরাসায়নিক অক্সিজেনের চাহিদা
 - Ⓒ জৈবরাসায়নিক নাইট্রোজেনের চাহিদা
৩৫২. বায়ুর উপস্থিতিতে পানিতে উপস্থিত সকল জৈব বস্তুকে ভাঙতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- BOD
 - Ⓑ COD
 - Ⓒ MOD
 - Ⓓ LOD
৩৫৩. কোনো কারণে পানির তাপমাত্রা $40^\circ C$ এর চেয়ে কয়েক ডিগ্রি বেশি হলে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- তাপদূষণ
 - Ⓑ পানি দূষণ
 - Ⓒ পরিবেশ দূষণ
 - Ⓓ বর্জিত তাপ
৩৫৪. বয়লারের গরম পানি সরাসরি জলাশয়ে মুক্ত করা হলে কী হয়? (প্রয়োগ)
- Ⓐ পানিদূষণ হয়
 - তাপ দূষণ হয়
 - Ⓑ জলীয় বাষ্প পরিণত হয়
 - Ⓒ BOD বাড়ে
৩৫৫. পানিতে কতটুকু রাসায়নিক দ্রব্য আছে তা বোঝানোর জন্য কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- Ⓐ BOD
 - COD
 - Ⓑ LOD
 - Ⓒ MOD
৩৫৬. কোনো একটি জলাশয়ের পানির BOD পরিমাপের জন্য নমুনাটিকে কত ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় রেখে অক্সিজেন পরিমাপ করা হয়? (জ্ঞান)
- Ⓐ $15^\circ C$
 - $20^\circ C$
 - Ⓑ $25^\circ C$
 - Ⓒ $30^\circ C$
৩৫৭. কত $^\circ C$ এর বেশি তাপ উঠলে পানির তাপদূষণ হয়? (জ্ঞান)
- Ⓐ $20^\circ C$
 - Ⓑ $25^\circ C$
 - Ⓒ $30^\circ C$
 - $40^\circ C$
৩৫৮. গ্রীষ্মকালে পানির তাপমাত্রা কত থাকে? (জ্ঞান)
- $30^\circ - 35^\circ$ সে.
 - Ⓑ $35^\circ - 45^\circ$
 - Ⓒ $35^\circ - 40^\circ$ সে.
 - Ⓓ 40° সে এর অধিক

৩৫৯. 1ppm এর সমান কোনটি?

(অনুধাবন)

- প্রতি লিটার দ্রবণে 1 মিলিগ্রাম দ্রব
- Ⓐ প্রতি লিটার দ্রবণে 1 গ্রাম দ্রব
- Ⓑ প্রতি মিলিলিটার দ্রবণে 1 মিলিগ্রাম দ্রব
- Ⓒ প্রতি মিলিলিটার দ্রবণে 1 গ্রাম দ্রব

৩৬০. COD অর্থ কোনটি?

(অনুধাবন)

- রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা
- Ⓐ রাসায়নিক হাইড্রোজেন চাহিদা
- Ⓑ রাসায়নিক নাইট্রোজেনের চাহিদা
- Ⓒ জৈব রাসায়নিক অক্সিজেনের চাহিদা

৩৬১. BOD বা COD এর একক কী?

(জ্ঞান)

- mg/L
- Ⓑ kg/L
- Ⓒ J/kg/L
- Ⓓ g/L

৩৬২. কোনটির COD বেশি?

(অনুধাবন)

- Ⓐ নদীর পানি
- Ⓑ খিলের পানি
- Ⓒ সমুদ্রের পানি
- Ⓓ বৃষ্টির পানি

■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৬৩. বিদ্যুৎ কেন্দ্রের যন্ত্রপাতি ঠান্ডা করা পানি—

(প্রয়োগ)

- i. তাপ দূষণ ঘটায়
- ii. পানির তাপমাত্রা $40^\circ C$ এর অধিক করে দেয়
- iii. পানির BOD হ্রাস করে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩৬৪. দূষিত পানির—

(অনুধাবন)

- i. BOD কম
- ii. COD বেশি
- iii. তাপমাত্রা $40^\circ C$ এর অধিক

নিচের কোনটি সঠিক?

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

■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩৬৫ ও ৩৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

M এমন একটি গ্যাস যার পারমাণবিক সংখ্যা 16। বায়ু, পানি ও মাটি সকল বেষ্ট্রে এর পরিমাণ পরিমিত থাকা অত্যাবশ্যকীয়।

৩৬৫. M হাইড্রোজেনের সাথে কী উৎপন্ন করে?

(অনুধাবন)

- H_2O
- Ⓑ CaH_2
- Ⓒ CH_4
- Ⓓ HF

৩৬৬. উদ্ভীপকের গ্যাসটি—

(প্রয়োগ)

- i. পানিতে বেশি হলে পানি দূষিত হয়ে যায়
- ii. দৈনন্দিন শ্বসনে ব্যবহৃত হয়
- iii. দহনে সাহায্য করে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯.১৯ পানি বিশুদ্ধকরণ

■ জেনে রাখ

- ⤵ পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সহজ উপায় হলো ফ্লোরিনেশন।
- ⤵ পানিতে নির্দিষ্ট পরিমাণ বিরচিং পাউডার যোগ করলে উৎপন্ন ক্লোরিন জীবাণুকে জারিত করে মেরে ফেলে।
- ⤵ আর্সেনিকযুক্ত পানি ফুটালে তা আরো বতিকর হয়।

■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৬৭. পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সবচেয়ে সহজ উপায় কোনটি?

(জ্ঞান)

- ফ্লোরিনেশন
- Ⓑ ফুটানো

৩৬৮. বিরটিং পাউডারের সংকেত কোনটি? (জ্ঞান)
 ① $\text{Ca}(\text{OCl})$ ② $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$
 ③ CaOCl_2 ④ CaO_2Cl_2
৩৬৯. ফিটকিরির সংকেত কোনটি? (জ্ঞান)
 ① $\text{K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\cdot 22\text{H}_2\text{O}$ ② $\text{K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\cdot 23\text{H}_2\text{O}$
 ③ $\text{K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\cdot 24\text{H}_2\text{O}$ ④ $\text{K}_2\text{SO}_4\cdot\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\cdot 25\text{H}_2\text{O}$
৩৭০. ফিটকিরি যোগে পানি বিশুদ্ধকরণের প্রক্রিয়ার নাম কী? (জ্ঞান)
 ① ক্লোরিনেশন ② থিতানো
 ③ ফুটানো ④ হাঁকন
৩৭১. পানিকে কত মিনিট ফুটালে জীবাণুমুক্ত হয়? (জ্ঞান)
 ① 15-20 মিনিট ② 14-20 মিনিট
 ③ 5-10 মিনিট ④ 5-15 মিনিট
৩৭২. পানি বিশুদ্ধকরণের জন্য ফিটকিরি ব্যবহৃত হয় কোন পদ্ধতিতে? (জ্ঞান)
 ① থিতানো ② ফুটানো
 ③ ক্লোরিনেশন ④ হাঁকন
৩৭৩. জায়মান ক্লোরিন কোনটি? (অনুধাবন)
 ① Cl ② Cl^{-1} ③ Cl_2 ④ $[\text{Cl}]$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

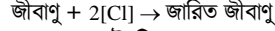
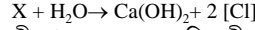
৩৭৪. পানি দূষণমুক্ত করা যায় পানির—

(প্রয়োগ)

- i. ক্লোরিনেশন দ্বারা ii. স্ফুটন দ্বারা
 iii. হাঁকন দ্বারা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
৩৭৫. $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X} + \text{Y}$ বিক্রিয়াটিতে— (উচ্চতর দর্শন)
 i. X বার জাতীয় পদার্থ
 ii. বিক্রিয়াটি বিরঞ্জে ব্যবহৃত হয় iii. Y একটি জায়মান পদার্থ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের সমীকরণদ্বয় লব কর এবং ৩৭৬ ও ৩৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৭৬. X যৌগটির সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)

- ① $\text{Ca}(\text{OCl})$ ② $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$
 ③ $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}_2$ ④ $\text{Ca}(\text{OCl}_2)\text{Cl}$

৩৭৭. পানিতে X যৌগ করার পরে কোন প্রক্রিয়ায় নিলে পানি পানসে হয়? (প্রয়োগ)

- ① ফুটানো ② থিতানো
 ③ হাঁকন ④ পাতন



নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



৩৭৮. কোনটি সবচেয়ে দুর্বল এসিড?
 ① HF ② HCl
 ③ HBr ④ HI
৩৭৯. নিচের কোন লবণটির জলীয় দ্রবণে বারের জলীয় দ্রবণ যোগ করলে হালকা নীল অধঃবেশ পড়বে?
 ① ZnCl_2 ② CuCl_2
 ③ FeCl_2 ④ CaCl_2
৩৮০. এক মোল মধ্যম গাঢ় HNO_3 হতে কত গ্রাম জায়মান অক্সিজেন তৈরি হবে?
 ① 8g ② 16g ③ 48g ④ 32g
৩৮১. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ যৌগটির বর্ণ কেমন?
 ① হালকা নীল ② গাঢ় নীল
 ③ লালচে বাদামি ④ সবুজ
৩৮২. একটি 0.001 মোলার NaOH দ্রবণের pH কত হবে?
 ① 3-0 ② 10^{-3} ③ 11-0 ④ 1-0
৩৮৩. ফিটকিরিতে পানি আছে কত অণু?
 ① ২ ② ১০
 ③ ১২ ④ ২৪
৩৮৪. নিচের কোনটি বারক?
 ① NaOH ② KOH
 ③ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ④ H_2O
৩৮৫. BOD এর পূর্ণরূপ কী?
 ① Biological Oxygen Duty
 ② Biological Oxygen Demand
 ③ Bangladesh Organisation Development
 ④ Bangladesh Organic Development
৩৮৬. কোন অজৈব এসিডটি আমরা খাই?
 ① $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ② HCl
 ③ HNO_3 ④ H_2CO_3
৩৮৭. কোনটি ভারী লবণ?
 ① NaCl ② NH_4Cl
 ③ FeCl_3 ④ Na_2CO_3
৩৮৮. অস্তঃদহন ইঞ্জিন থেকে প্রাপ্ত গ্যাস কোন এসিড উৎপন্ন করে?
 ① H_2CO_3 ② HNO_2
 ③ H_2SO_4 ④ H_3PO_4

৩৮৯. কাচ পরিষ্কারক হিসাবে কোনটি ব্যবহার করা হয়?
 ① NaOH ② $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 ③ NH_4OH ④ $\text{Mg}(\text{OH})_2$
৩৯০. এসিড বারকের প্রশমন বিক্রিয়ার রংধনু সৃষ্টিতে কোন ইন্ডিকেটর বা নির্দেশকটি ব্যবহৃত হয়?
 ① ফুলের রঙিন পাপড়ি ② লিটমাস পেপার
 ③ pH মিটার ④ ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর
৩৯১. K শিখা পরীক্ষায় কোন বর্ণ প্রদর্শন করে?
 ① সোনালী হলুদ ② বেগুনি
 ③ ইটের মত লাল ④ নীলাভ সবুজ
৩৯২. কোনটি পানিতে অতিমাত্রায় দ্রবণীয়?
 ① CO_2 ② N_2
 ③ NH_3 ④ H_2
৩৯৩. কোনটি দুর্বল অম্ল—
 ① H_2SO_4 ② HNO_3
 ③ H_2CO_3 ④ HCl
৩৯৪. নিম্নের কোনটি কম সক্রিয় ধাতু?
 ① Na ② Mg
 ③ Cu ④ Au
৩৯৫. কোনটি লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় H_2 উৎপন্ন করে না?
 ① Ca ② Al
 ③ Cu ④ Fe
৩৯৬. দুর্বল এসিডের বেগ্রে ইউনিভার্সাল নির্দেশক কী ধরনের বর্ণ দেয়?
 ① লাল ② সবুজ
 ③ নীল ④ হলুদ
৩৯৭. FeCl_3 দ্রবণের pH এর মান কত?
 ① 7 ② >7
 ③ <7 ④ ≈ 7
৩৯৮. কোনটি পানিতে সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হয়?
 ① কপার অক্সাইড ② আয়রন অক্সাইড
 ③ সোডিয়াম অক্সাইড ④ আয়রন হাইড্রোক্সাইড
৩৯৯. কোনটি শক্তিশালী বার?
 ① KOH ② $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 ③ $\text{A}(\text{OH})_2$ ④ NH_4OH
৪০০. কোন পদার্থের জলীয় দ্রবণের pH এর মান 7 অপেক্ষা কম?
 ① CuSO_4 ② Na_2CO_3
 ③ Na_2SO_4 ④ NaCl

৪০১. পরিষ্কার চুনের পানির মধ্যে CO_2 চালনা করলে কী উৎপন্ন হয়?
 (a) CaO (b) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 (c) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (d) CaCO_3
৪০২. তাপ শোষণ করে ধরে রাখে কোনটি?
 (a) NO_2 (b) C
 (c) CO_2 (d) Cl_2
৪০৩. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{Y}$ বিক্রিয়াটিতে Y হচ্ছে—
 (a) FeCl_2 (b) Fe_3O_4
 (c) FeO (d) Fe_2O_3
৪০৪. নাইট্রোজেনের কোন অক্সাইডকে লাকিং গ্যাস বলা হয়?
 (a) NO (b) N_2O
 (c) NO_2 (d) N_2O_2
৪০৫. ১ লিটার পানিতে As এর গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত মি. গ্রাম?
 [জয়দেবপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
 (a) ০-০২ (b) ১-০১
 (c) ০-০১ (d) ০-০৫
৪০৬. NH_4Cl ও $\text{Ca}(\text{OH})_2$ এর মিশ্রণকে তাপ দিলে কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়?
 (a) NH_3 (b) N_2
 (c) Cl_2 (d) CO_2
৪০৭. ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত গ্যাসটি কী?
 (a) CO_2 (b) NH_3
 (c) PH_3 (d) SO_2
৪০৮. কোন লবণের দ্রবণে $\text{NaOH}(\text{aq})$ যোগ করলে হালকা নীল অধঃবেপন পাওয়া যায়?
 (a) $\text{Fe}(\text{II})$ (b) $\text{Fe}(\text{III})$
 (c) Al (d) $\text{Cu}(\text{II})$
৪০৯. লঘু এসিডের সাথে কোন ধাতু বিস্ফোরণসহ বিক্রিয়া করে?
 (a) Na (b) Ca
 (c) Mg (d) Al
৪১০. বিশুদ্ধ অবস্থায় (১০০% বিশুদ্ধ) কোনটি গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে?
 (a) HNO_3 (b) H_2SO_4
 (c) HCl (d) H_2CO_3
৪১১. Mg ধাতু লঘু H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে কোন গ্যাস উৎপন্ন করে?
 (a) H_2 (b) O_2
 (c) SO_3 (d) SO_2
৪১২. কোন এসিডটি অত্যন্ত বর্ণহীন?
 (a) H_3PO_4 (b) H_2SO_4
 (c) HNO_3 (d) HNO_2
৪১৩. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{Y}$; বিক্রিয়াটিতে Y হচ্ছে—
 (a) FeCl_2 (b) FeCO_3
 (c) FeO (d) Fe_2O_3
৪১৪. $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{Y}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq})$; বিক্রিয়াতে Y হচ্ছে—
 (a) CO_2 (b) NO
 (c) NO_2 (d) SO_2
৪১৫. কোন গ্যাসটির বর্ণ বাদামী?
 (a) CO (b) NO
 (c) NO_2 (d) SO_2
৪১৬. ধাতুর অক্সাইডসমূহ—
 (a) বারধর্মী (b) অম্লধর্মী
 (c) উভধর্মী (d) নিরপেক্ষ
৪১৭. চূনাপাথর লঘু হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে কোনটি উৎপন্ন করে?
 (a) CO (b) SO_2
 (c) SO_3 (d) CO_2
৪১৮. কোন যৌগটি পানিতে অদ্রবণীয়?
 [হবিগঞ্জ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]
 (a) BaSO_4 (b) K_2SO_4
 (c) NH_4Cl (d) HCl
৪১৯. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{X} + \text{H}_2\text{O} + [\text{O}]$ বিক্রিয়াটিতে X এর বর্ণ কী? প?
 (a) গোলাপী (b) বাদামী
 (c) বর্ণহীন (d) সবুজাভ
৪২০. সিরকা বা ভিনেগারে কোন এসিড থাকে?
 (a) সাইট্রিক এসিড (b) টারটারিক এসিড
 (c) নাইট্রিক এসিড (d) ইথানিক এসিড

৪২১. ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজে H-এর উপরের ধাতু কোনটি?
 (a) K (b) Pb
 (c) Cu (d) Ag
৪২২. এসিডটির কমিয়ে উর্বরতা ফিরিয়ে আনতে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?
 (a) ZnCO_3 (b) CaCO_3
 (c) Na_2O (d) NaOH
৪২৩. পানিতে Ca ও Mg ধাতুর ক্লোরাইড সালফেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে তা দূর করার উপায় হল—
 i. সোডা পদ্ধতি
 ii. পারমুটিট পদ্ধতি
 iii. আয়ন বিনিময় রেজিন পদ্ধতি
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৪২৪. একটি ইথানয়িক এসিড দ্রবণের pH এর মান ৪, pH এর মান বৃদ্ধি করার জন্য এতে যোগ করতে হবে—
 i. অ্যামোনিয়া দ্রবণ
 ii. কঠিন ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট
 iii. ঘন হাইড্রোক্লোরিক এসিড
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৪২৫. সাধারণত পানি দূষণের মাত্রা বেশি হয়—
 i. পানির COD মান বেশি হলে
 ii. পানির BOD মান কম হলে
 iii. পানির BOD ও COD মান বেশি হলে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i (b) i ও ii (c) ii ও iii (d) i ও iii
৪২৬. অস্থায়ী খর পানিতে বিদ্যমান লবণগুলো হচ্ছে—
 i. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
 ii. CaCO_3
 iii. $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৪২৭. বারযোগে সাদা বর্ণের অধঃবেপন সৃষ্টি করে—
 i. Fe ধাতুর আয়ন
 ii. Al ও Ca ধাতুর ক্যাটায়ন
 iii. Zn^{2+} ও Al^{3+} ধাতুর ক্যাটায়ন
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৪২৮. পানিতে সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হয়—
 i. বার
 ii. সবল বার ও সবল এসিড
 iii. বারক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৪২৯. অ্যামোনিয়া গ্যাসের জলীয় দ্রবণ—
 i. লাল লিটমাসকে নীল করে
 ii. কাচ পরিষ্কারক হিসাবে ব্যবহৃত হয় না
 iii. এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৪৩০. অজানা কোন দ্রবণের pH মান জানার জন্য ব্যবহৃত হয়—
 i. ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর
 ii. pH মিটার
 iii. pH পেপার
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৪৩১. $\text{NO}_2(\text{g})$ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে তৈরি করে—

- i. HNO_2
ii. HNO_3
iii. N_3H
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii
৪৩২. $\text{MgO} + \text{HCl} \rightarrow \text{A} + \text{H}_2\text{O}$ বিক্রিয়াটিতে A পদার্থটি—
i. নিরপেক্ষ প্রকৃতির
ii. MgCl_2
iii. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii
৪৩৩. বার যোগে সাদা বর্ণের অধঃবেগ সৃষ্টি করে—
i. Fe ধাতুর আয়ন
ii. Al ও Ca ধাতুর ক্যাটায়ন
iii. Zn^{2+} ও Al^{3+}
নিচের কোনটি সঠিক?
③ i ও ii ④ i ও iii ● ii ও iii ⑥ i, ii ও iii
৪৩৪. অ্যামোনিয়া গ্যাসের জলীয় দ্রবণ—
i. লাল লিটমাস নীল করে
ii. কাচ পরিষ্কারক হিসাবে ব্যবহৃত হয়
iii. এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে
নিচের কোনটি সঠিক?
③ i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ● i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৪৩৫ ও ৪৩৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 $\text{A} + \text{Cu} \rightarrow \text{B} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
গাঢ়
 $\text{A} + \text{Cu} \rightarrow \text{B} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
মধ্যম গাঢ়
৪৩৫. উদ্দীপকের B যৌগটি কী?
③ CuCl_2 ④ CuO
● $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ⑤ CuSO_4
৪৩৬. উদ্দীপকে A যৌগটি—
i. HNO_3
ii. H_2SO_4
iii. জারক এসিড
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii
- লঘু H_2SO_4 এর সাথে X ও Y ধাতু দুটির বিক্রিয়া নিম্নরূপ :
i. $\text{X} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{XSO}_4 + \text{H}_2$
ii. $\text{Y} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ কোনো বিক্রিয়া হয় না
উদ্দীপকে আলোকে নিচের ৪৩৭ ও ৪৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
৪৩৭. Y ধাতুটি কোনটি?
● Cu ④ Na
⑤ Ca ⑥ Mg
৪৩৮. উদ্দীপক i ও ii এর বেত্রে—
i. X একটি সক্রিয় ধাতু
ii. (i) নং বিক্রিয়াটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
iii. Y এর অবস্থান সক্রিয়তা সিরিজে হাইড্রোজেনের উপরে
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii
- $\text{X(s)} + \text{Y(aq)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{CO}_2(\text{g})$

- উদ্দীপকের ভিত্তিতে ৪৩৯ ও ৪৪০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
৪৩৯. Y যৌগ হলো—
③ NaCO_3 ④ NaHCO_3
● H_2SO_4 ⑤ H_2CO_3
৪৪০. X যৌগ হতে পারে—
i. Na_2CO_3
ii. NaHCO_3
iii. HCl
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৪৪১ ও ৪৪২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 $\text{FeCl}_3(\text{aq}) + \text{NaOH} \rightarrow \text{X(s)} + \text{NaCl}$
৪৪১. 'X' যৌগটির আণবিক ভর কত?
③ 104-85 ● 106-85
④ 107-85 ⑤ 108-85
৪৪২. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে—
i. 'X' এর বর্ণ লালচে বাদামি
ii. 'X' যৌগটি বিদ্যুৎ পরিবহন করে না
iii. অধঃবেগ বিক্রিয়া
নিচের কোনটি সঠিক?
③ i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ● i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৪৪৩ ও ৪৪৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{X} + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
৪৪৩. উপরের বিক্রিয়ায় X যৌগটি কি?
③ এসিড ● বার
④ লবণ ⑤ অক্সাইড
৪৪৪. উৎপন্ন X যৌগটি—
i. লাল লিটমাসকে নীল করে
ii. pH এর মান 0 – 7 এর মধ্যে
iii. যৌগটির আকৃতি কৌণিক
নিচের কোনটি সঠিক?
● i ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৪৪৫ ও ৪৪৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
A এমন একটি এসিড যা মানুষের পাকস্থলীর প্রাচীর থেকে নিঃসৃত হয়।
৪৪৫. A এসিডটি হলো—
● HCl ④ H_2SO_4
⑤ HNO_3 ⑥ CH_3COOH
৪৪৬. A এসিডটি—
i. খাদ্য পরিপাক সহায়তা করে
ii. অতিরিক্ত নিঃসরণে পাকস্থলীতে প্রদাহ সৃষ্টি করে
iii. কার্বনেট লবণের সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 গ্যাস উৎপন্ন করে
নিচের কোনটি সঠিক?
③ i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ● i, ii ও iii
- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৪৪৭ ও ৪৪৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 $\text{CaCO}_3 + \text{X} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Y} + \text{H}_2\text{O}$
৪৪৭. বিক্রিয়ায় X কোনটি?
③ H_2O ④ H_2S
● HCl ⑤ H_2SO_4
৪৪৮. Y- কে অতিরিক্ত মাত্রায় চুনের পানির সাথে মিশালে কী উৎপন্ন হয়?
● CaCO_3 ④ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
⑤ CaHCO_3 ⑥ NH_3



এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



□ □ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৪৯. লবণ ও পানি উৎপন্ন করা যায়—

(প্রয়োগ)

- i. ধাতুর হাইড্রক্সাইডের সাথে এসিডের বিক্রিয়া দ্বারা

ii. ধাতুর অক্সাইডের সাথে এসিডের বিক্রিয়া দ্বারা

iii. সক্রিয় ধাতুর সাথে লঘু এসিডের বিক্রিয়া দ্বারা

নিচের কোনটি সঠিক?

- ③ i ● i ও ii ④ i ও iii ⑤ i, ii ও iii

৪৫০. লঘু এসিডে— (অনুধাবন)
- হাইড্রোজেন আয়ন উপস্থিত
 - তড়িৎ পরিবাহী
 - প্রশমন বিক্রিয়া হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii
৪৫১. বারের বৈশিষ্ট্য হলো— (অনুধাবন)
- এরা পিচ্ছিল হয়
 - এরা কটু স্বাদযুক্ত হয়
 - এরা OH^- তৈরি করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ i ও iii ● i, ii ও iii
৪৫২. লঘু NaOH দ্রবণ + ধাতব লবণ \rightarrow ধাতুর হাইড্রক্সাইড (\downarrow) + লবণ বিক্রিয়াটিতে অতিরিক্ত NaOH দ্রবণ যোগ করলে— (উচ্চতর দৰতা)
- অধঃবেপ দ্রবীভূত হয়
 - অধঃবেপ অদ্রবণীয় থাকে
 - দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii ● i ও iii Ⓓ i, ii ও iii
৪৫৩. বারীয় দ্রবণ শনাক্ত করা যায়— (প্রয়োগ)
- লাল লিটমাস কাগজ নীল হলে
 - সাবানের জলীয় দ্রবণ পিচ্ছিল হলে
 - বৈদ্যুতিক পাতার নির্ধারিত বর্ণহীন হলে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ● i ও ii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii
৪৫৪. গাঢ় H_2SO_4 — (প্রয়োগ)
- তুকে লেগে গেলে প্রচুর পানি দ্বারা ধুতে হয়
 - বয়কারক
 - ধাতুর জন্য বতিকর
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i ও iii ● i, ii ও iii
৪৫৫. এসিড + বার \rightarrow A + B; বিক্রিয়াটিতে— (উচ্চতর দৰতা)
- B যৌগটি বিদ্যুৎ পরিবহন করে
 - pH এর মান পরিবর্তন হয়
 - A যৌগটি খাবার লবণ হতে পারে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii
৪৫৬. মাটির pH মান 4 এর চেয়ে কম হয়— (উচ্চতর দৰতা)
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ অত্যধিক ব্যবহারে
 - এসিড বৃষ্টির ফলে
 - বায়ুমণ্ডলের CO_2 এর জন্য

নিচের কোনটি সঠিক?

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

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৪৫৭-৪৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

শুষ্ক চূনের মধ্যে HCl যোগ করা হলো। ফলে একটি গ্যাস উৎপন্ন হয়। উক্ত গ্যাসটিকে চূনের পানিতে চালনা করা হলে চূনের পানি ঘোলা হয়ে গেল।

৪৫৭. উৎপন্ন গ্যাসটির নাম কী? (প্রয়োগ)

- Ⓐ অক্সিজেন Ⓑ নাইট্রোজেন
● কার্বন ডাইঅক্সাইড Ⓒ হাইড্রোজেন

৪৫৮. চূনের পানি ঘোলা হওয়ার কারণ— (উচ্চতর দৰতা)

- i. CaCO_3 -এর অধঃবেপ
ii. CaSO_4 -এর অধঃবেপ
iii. CaCl_2 -এর অধঃবেপ

নিচের কোনটি সঠিক?

- i Ⓐ i ও ii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

৪৫৯. চূনাপাথরের সাথে HCl -এর নিচের কোন বিক্রিয়াটি ঘটে? (অনুধাবন)

- $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Ⓐ $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} = \text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
Ⓑ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{Ca} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Ⓒ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৪৬০ ও ৪৬১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি ধাতব লবণের দ্রবণে কস্টিক সোডা যোগ করায় ধাতুটির হালকা নীল হাইড্রক্সাইড অধঃবিস্ত হয়। তাতে আরও কস্টিক সোডা যোগ করলে গাঢ় নীল বর্ণ ধারণ করে।

৪৬০. উদ্দীপকে কোন ধাতুর লবণ নেওয়া হয়েছে? (অনুধাবন)

- Ⓐ Ca Ⓑ Al Ⓒ Mg ● Cu

৪৬১. উদ্দীপকের ধাতুটি— (প্রয়োগ)

- i. পানিতে দ্রবণীয়
ii. বারের সাথে কোনো বিক্রিয়া করে না
iii. বরু ভিট্রিয়ল উৎপন্ন করতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৪৬২ ও ৪৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

X একটি যৌগের দ্রবণ যা হজমে সাহায্য করে। এতে ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর মিশ্রিত করলে লাল বর্ণ ধারণ করে কিন্তু Y যৌগের দ্রবণে pH মিটারের ইলেকট্রোড ডুবালে $\text{pH} = 11.5$ পাওয়া যায়।

৪৬২. উদ্দীপকের Y যৌগটি কী? (অনুধাবন)

- Ⓐ সবল এসিড Ⓑ দুর্বল এসিড
● তীব্র বার Ⓒ সবল বার

৪৬৩. উদ্দীপকের X যৌগটি— (উচ্চতর দৰতা)

- i. পাকস্থলীতে উৎপন্ন হয় ii. NH_4OH
iii. পানিতে দ্রবণীয়

নিচের কোনটি সঠিক?

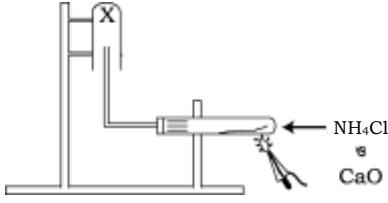
- Ⓐ i ও ii ● i ও iii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii



অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



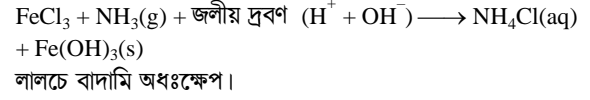
প্রশ্ন -১▶ নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. NO_2 গ্যাসের বর্ণ কী?
- খ. চূনের পানির pH-এর মান 7 থেকে বেশি না কম হবে? ব্যাখ্যা কর।
- গ. 'X' গ্যাসটির জলীয় দ্রবণের একটি রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. আয়রন লবণের জলীয় দ্রবণের মধ্যে 'X' গ্যাস চালনা করলে কী ঘটবে? সমীকরণসহ লিখ।

▶▶ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. NO_2 গ্যাসের বর্ণ বাদামি।
- খ. চূনের পানির pH এর মান 7 থেকে কম নয় বেশি হবে।
যেসব দ্রবণ অম্লীয় তাদের pH-এর মান 7 অপেক্ষা কম এবং যেসব দ্রবণ ক্ষারীয় তাদের pH-এর মান 7 অপেক্ষা বেশি। চুন তথা ক্যালসিয়াম অক্সাইডের সাথে পানি মেশালে ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড উৎপন্ন হয়।
 $\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)}$
যেহেতু ধাতুর হাইড্রক্সাইডসমূহ বার, সুতরাং চূনের পানি ক্ষারীয় হবে। তাই চূনের পানির pH-এর মান 7 থেকে বেশি হবে।
- গ. X গ্যাসটির জলীয় দ্রবণ বারীয়।
উদ্দীপক হতে দেখা যায় যে, NH_4Cl এবং CaO এর বিক্রিয়ায় X গ্যাসটি উৎপন্ন হয়। NH_4Cl এবং CaO এর বিক্রিয়ার সমীকরণটি নিম্নরূপ :
 $2\text{NH}_4\text{Cl(aq)} + \text{CaO(s)} \longrightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{NH}_3\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
সুতরাং, X দ্বারা NH_3 গ্যাসকে বোঝানো হয়েছে।
 NH_3 পানিতে সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হয়। অর্থাৎ, এ গ্যাসের জলীয় দ্রবণ একটি ক্ষার। NH_3 গ্যাসের জলীয় দ্রবণে NH_4^+ আয়ন এবং OH^- আয়ন বিদ্যমান। NH_3 গ্যাসের জলীয় দ্রবণ ক্ষারধর্মী হওয়ায় অম্লের সাথে বিক্রিয়া করে এটি লবণ (NH_4Cl) এবং (H_2O) উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপে দেখানো যেতে পারে :
 $\text{NH}_4^+\text{(aq)} + \text{OH}^-\text{(aq)} + \text{HCl(aq)} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- ঘ. 'গ' থেকে জানা যায় X দ্বারা NH_3 গ্যাসকে প্রকাশ করা হয়েছে এবং NH_3 গ্যাসটি একটি বারীয় গ্যাস। আয়রন লবণ যেমন : FeCl_3 এর জলীয় দ্রবণ X গ্যাসে তথা অ্যামোনিয়া গ্যাস (NH_3) এর সাথে বিক্রিয়া করে, NH_4Cl লবণ ও Fe(OH)_2 এর লালচে বাদামি অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে। কেননা জলীয় দ্রবণের সংস্পর্শে অ্যামোনিয়া গ্যাস অ্যামোনিয়াম আয়ন (NH_4^+) এবং OH^- আয়ন তৈরি করে। লঘু ক্ষারের সাথে ধাতব আয়নের বিক্রিয়ায় অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়। অতিরিক্ত ক্ষার দ্রবণ যোগ করলে উক্ত অধঃক্ষেপ দ্রবীভূত হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নোক্ত সমীকরণের সাহায্যে দেখানো যেতে পারে :



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

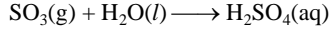
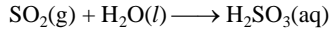
টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্প, রং ও সালফিউরিক এসিডযুক্ত বর্জ্য সরাসরি নিকটস্থ জলাশয়ে ফেলছে। ফলে ঐ সকল জলাশয় জলজ প্রাণীর বসবাসের অনুপযুক্ত হয়ে পড়ছে।

- ক. তেঁতুলে কোন এসিড থাকে?
- খ. উদ্দীপকের জলাশয়ের pH মান সম্পর্কে তোমার ধারণা ব্যক্ত কর।
- গ. টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্পের দূষণ নিয়ন্ত্রণ প্লান্টে এসিড দূষণ নিয়ন্ত্রণে যৌক্তিক পরামর্শ দাও।
- ঘ. টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্পের আশপাশে এসিডবৃষ্টির সম্ভাবনা বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর।

▶▶ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. তেঁতুলে টারটারিক এসিড থাকে।
- খ. উদ্দীপকে উল্লিখিত জলাশয়ের pH মান 7 থেকে কম হবে। কোনো জলাশয়ের pH-এর মান নির্ভর করে এতে দ্রবীভূত এসিড বা ক্ষারের পরিমাণের ওপর। দ্রবীভূত এসিডের পরিমাণ বেশি হলে উক্ত জলাশয়ের পানি অম্লীয় হয়। ফলে এর pH- মান 7 অপেক্ষা কম হয়। উদ্দীপকের জলাশয়ে যেহেতু টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্প হতে রং ও সালফিউরিক এসিডমিশ্রিত বর্জ্য ফেলা হচ্ছে, তাই এর pH- মান 7 অপেক্ষা কম হবে।
- গ. টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্পের দূষণ নিয়ন্ত্রণ পরাপ্টে এসিড দূষণ নিয়ন্ত্রণে প্রয়োজন জনসচেতনতা এবং সামগ্রিকভাবে প্রশাসনিক উদ্যোগ ও ব্যবস্থাপনা।
টেম্পটাইল ও ডায়িং শিল্প হতে যেসব বর্জ্য ও রং সরাসরি জলাশয়ে ফেলা হচ্ছে তা মূলত H_2SO_4 মিশ্রিত। এই এসিড দ্বারা সংশ্লিষ্ট জলাশয়ের পানি দূষণ একটি নিত্য নৈমিত্তিক ব্যাপার হয়ে দাঁড়িয়েছে।
নিচে এসিড দূষণ নিয়ন্ত্রণে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপসমূহ তুলে ধরা হলো :
১. প্রতিটি টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্পের জন্য নিজস্ব বর্জ্য শোধনাগার তৈরি করতে হবে।
২. প্রক্রিয়াকরণ ও পরিবেশ উপযোগী না করে শিল্প বর্জ্যসমূহ সরাসরি জলাশয়ে ফেলা বন্ধ করতে হবে।
৩. প্রত্যেক শিল্প-কারখানার জন্য বর্জ্য শোধনাগার স্থাপন বাধ্যতামূলক করতে হবে।
৪. এসিড দূষণ সম্পর্কে সংগঠিত জনসচেতনতা ও সংঘবদ্ধ জনমত গড়ে তুলতে হবে।
অতএব, টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্পের দূষণ নিয়ন্ত্রণ প্লান্টের সর্বোচ্চ ব্যবহার নিশ্চিতকরণের মাধ্যমে এসিড দূষণ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব।
- ঘ. টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্পের আশপাশে এসিডবৃষ্টির সম্ভাবনা অনেক বেশি। টেম্পটাইল মিল ও ডায়িং শিল্পের আশপাশের বায়ুতে সালফার ডাইঅক্সাইড বা নাইট্রিক অক্সাইড বিমুক্ত হয়। বিমুক্ত অক্সাইডসমূহ এসিডবৃষ্টির জন্য দায়ী। সালফার ডাইঅক্সাইড বায়ুমন্ডলের অক্সিজেন ও ওজনের সাথে বিক্রিয়া করে সালফার

ট্রাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে। সালফার ট্রাইঅক্সাইড বায়ুমন্ডলের পানির সাথে বিক্রিয়ায় সালফিউরিক এসিড উৎপন্ন করে।



আবার, নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে বিক্রিয়ায় নাইট্রাস এসিড ও নাইট্রিক এসিড উৎপন্ন করে।



উৎপন্ন HNO_2 অত্যন্ত ক্ষণস্থায়ী। এটি বাতাসের অক্সিজেনের দ্বারা জারিত হয়ে HNO_3 -তে পরিণত হয়। উপরিউক্ত এসিডগুলো (H_2SO_4 ও HNO_3) বৃষ্টির পানির সাথে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। ফলে এসিডবৃষ্টির সৃষ্টি হতে পারে।



গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



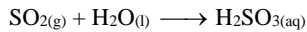
প্রশ্ন-৩১ পর্যায় সারণির গ্রুপ-16 এর একটি মৌলকে বায়ুতে পাড়ালে একটি অক্সাইড A পাওয়া যায়। অক্সাইডটি ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত অত্যন্ত বিষাক্ত গ্যাস। লা-শাতেলীয়ে নীতি প্রয়োগ করে শিল্পবেদ্রে A থেকে একটি এসিড B তৈরি করা যায়।

- ক. আকরিক কাকে বলে? ১
- খ. A অক্সাইডটি অম্লধর্মী— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের নীতিতে B এসিডটি তৈরি করার প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের B এসিডটির গাঢ়ত্বের উপর জারণ ধর্ম নির্ভর করে— যুক্তি দ্বারা প্রমাণ কর। ৪

▶◀ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. যেসকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়, তাদেরকে আকরিক বলে।

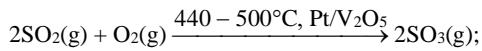
খ. উদ্দীপকের A অক্সাইডটি হলো সালফার ডাইঅক্সাইড। সালফার ডাইঅক্সাইড অত্যন্ত সুস্থিত যৌগ, যেটি ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত অত্যন্ত বিষাক্ত গ্যাস। সালফার ডাইঅক্সাইড পানির সাথে যুক্ত হয়ে সালফিউরাস এসিড উৎপন্ন করে। সালফার ডাইঅক্সাইড গ্যাস এসিড বৃষ্টির অন্যতম কারণ। এটি একটি প্রধান বায়ু দূষক পদার্থ। পানির সংস্পর্শে এসে সালফিউরাস এসিড উৎপন্ন করে বিধায় সালফার ডাইঅক্সাইড (SO_2) তথা উদ্দীপকের A-এর অক্সাইডটিকে অম্লধর্মী বলা হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত B এসিডটি হলো সালফিউরিক এসিড। সালফিউরিক এসিড সকল রাসায়নিক দ্রব্যের মধ্যে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে উৎপাদিত ও ব্যবহৃত হয়।

সাধারণ অবস্থায় SO_2 , বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয় না।

স্পর্শ চেম্বারে $400-450^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় পরাটিনাম চূর্ণ প্রভাবকের উপস্থিতিতে অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে সালফার ট্রাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—



$$\Delta H = -197 \text{ kJ mol}^{-1}$$

বিক্রিয়াটি উভমুখী প্রকৃতির। লা শাতেলিয়ার নীতি ব্যবহার করে এই বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় SO_3 এর পরিমাণ বৃদ্ধি করা যায়। সম্মুখমুখী বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী। সুতরাং, বিক্রিয়া তাপ বেশি হলে উৎপাদ বেশি হবে। এখানে, 450°C তাপমাত্রাকে অত্যনুকূল তাপমাত্রা ধরা হয়েছে। এ তাপমাত্রায় অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক পরিমাণে SO_3 উৎপন্ন হয়।

আবার, বিক্রিয়াটিতে বাম থেকে ডানদিকে অণুর সংখ্যা কম। উচ্চচাপ এই বিক্রিয়ার জন্য অনুকূল হলেও বিক্রিয়াটি স্বাভাবিক

বায়ুচাপে সংঘটিত করা হয়। সম্মুখাভিমুখী বিক্রিয়ায় উৎপন্ন তাপ বিক্রিয়ক গ্যাসকে উত্তপ্ত করে। এতে তাপশক্তি অর্থাৎ অর্থের সাশ্রয় হয়।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত B এসিডটি হলো সালফিউরিক এসিড। সালফিউরিক এসিড সকল রাসায়নিক দ্রব্যের মধ্যে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে উৎপাদন ও ব্যবহৃত হয়। একটি দেশে সালফিউরিক এসিড উৎপাদন ও ব্যবহারের পরিমাণকে ঐ দেশের অর্থনৈতিক স্থিতিশীলতা বা শিল্পায়নের মানদণ্ড হিসেবে বিবেচনা করা হয়। প্রতি বছর বিশ্বব্যাপী কয়েক মিলিয়ন টন সালফিউরিক এসিড উৎপাদন করা হয়। এই এসিড রসায়ন শিল্পে বহু দ্রব্য উৎপাদনে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

সাধারণত যেসকল পদার্থ জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় বিজারক থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়, তাদেরকে জারক পদার্থ বলে। অথবা, যেসকল পদার্থ অন্য কোনো পদার্থকে জারিত করে, তারাই জারণ ধর্ম প্রদর্শন করে। অক্সিজেন হলো সর্বাধিক প্রচলিত জারক পদার্থ।

গাঢ় H_2SO_4 একটি অন্যতম জারক পদার্থ। কেননা, এটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন গ্রহণ করে অন্য পদার্থকে জারিত করে এবং নিজে বিজারিত হয়। আর, গাঢ় H_2SO_4 -এর এই জারণ ধর্ম এসিডটির ঘনত্ব বা গাঢ়ত্বের মান বৃদ্ধির সাথে সাথে বৃদ্ধি পায়। সুতরাং, বলা যায় যে, সালফিউরিক এসিডের গাঢ়ত্বের উপর তার জারণ ধর্ম নির্ভরশীল।



অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



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

তুহিন সাহেবের পেটে প্রায়ই বিভিন্ন সমস্যা হয়। ডাক্তারের কাছে গেলে তিনি কিছু পরীক্ষা করাতে বলেন। পরীক্ষার রিপোর্টে দেখা গেল, পাকস্থলীতে pH 1.6 এবং ধমনির রক্তে 7.5। রিপোর্ট নিয়ে বাসায় ফেরার সময় সে তার দুই মাসের বাচ্চার জন্য একটি লোশন কিনতে চাইল যার pH 5.5। কিন্তু দোকানি তাকে বাচ্চার জন্য অন্যটি নিতে বললেন।

- ক. অ্যামোনিয়াম সালফেটের সংকেত লেখ। ১
খ. ভিনেগারকে কেন দুর্বল এসিড বলা হয়? ২
গ. দোকানি লোশনটি নিতে নিষেধ করলেন কেন? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. তুহিন সাহেবের পাকস্থলীতে এবং রক্তে এসিড ও ক্ষারের পরিমাণ যথায়থ আছে কি? না থাকলে কীভাবে সমাধান করতে হবে মতামত দাও। ৪

▶ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. অ্যামোনিয়াম সালফেটের সংকেত হলো $(NH_4)_2SO_4$ ।
খ. ভিনেগার জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয় বলে তাকে দুর্বল এসিড বলা হয়।
ভিনেগার একটি জৈব এসিড। এটি মূলত 4 থেকে 5% অ্যাসিটিক এসিড (CH_3COOH) এর জলীয় দ্রবণ। এটি পানিতে পুরোপুরি বিয়োজিত না হয়ে আংশিকভাবে বিয়োজিত হয়। ফলে এতে যতগুলো এসিডের অণু আছে তার সবগুলো হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) তৈরি করে না। তাই ভিনেগারকে দুর্বল এসিড বলা হয়।
গ. তুহিন সাহেব তার দুই মাসের বাচ্চার জন্য যে লোশন কিনতে চাইলেন তা ছিল বড়দের। এজন্য দোকানি তাকে লোশনটি নিতে নিষেধ করলেন।
বড়দের ত্বক সাধারণত এসিডিক হয় এবং এর pH 5.5–6.5 এর মধ্যে থাকে। তবে জাতক শিশুদের ত্বকের pH 7-এর কাছাকাছি থাকে। তাই বড়দের জন্য যেসব প্রসাধনী ব্যবহৃত হয়, তা শিশুদের জন্য প্রযোজ্য নয়। তুহিন সাহেব যে লোশন কিনতে চাইলেন তার pH ছিল 5.5। এটি তার বাচ্চার ত্বকে ব্যবহার করা হলে মারাত্মক রিতি হতে পারে। আমাদের দৈনন্দিন জীবনের ব্যবহার্য দ্রব্যসামগ্রীতে pH এর মান জানা ও নিয়ন্ত্রণ করা অতীব গুরুত্বপূর্ণ। তা না হলে বড় ধরনের অসুবিধা তৈরি হয়। এজন্য দোকানি তাকে লোশনটি নিতে নিষেধ করলেন।

- ঘ. তুহিন সাহেবের পাকস্থলীতে এবং রক্তে এসিডের পরিমাণ যথার্থ নেই।

পাকস্থলীতে খাদ্য হজম করার জন্য দরকারি pH হলো 2 আর রক্তের pH হলো প্রায় 7.4। এর সামান্য হেরফের হলে (0.4) মারাত্মক বিপর্যয়, এমনকি মৃত্যুর কারণও হতে পারে।

তুহিন সাহেবের পাকস্থলীর pH 1.6 এবং ধমনির রক্তের pH হলো 7.5। অর্থাৎ তার পাকস্থলীতে এসিডের মাত্রা এবং রক্তে বারের মাত্রা প্রয়োজনের তুলনায় বেশি। pH-এর এরূপ মানের জন্যই তুহিন সাহেবের পেটে প্রায়ই বিভিন্ন সমস্যা হয়।

তুহিন সাহেবের pH-এর মান নিয়ন্ত্রণ করা অতীব জরুরি। এজন্য তিনি উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচন করে এবং সেগুলো আহারে এসিডিটির হাত থেকে রেহাই পেতে পারেন। যেসব খাদ্যদ্রব্য বা পানীয়ের কারণে এসিডিটি হয়, তুহিন সাহেবের সেগুলো অতিরিক্ত গ্রহণ না করে পরিমিত হারে গ্রহণ করতে হবে এবং সাময়িকভাবে ওই সব খাদ্য গ্রহণ থেকে বিরত থাকতে হবে।

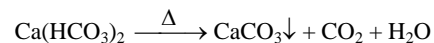
প্রশ্ন-৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ঢাকা থেকে আসা একদল শিক্ষার্থী ধলপুর গ্রামের একমাত্র পানির উৎস খালটিতে পরীক্ষা চালিয়ে জানায়, এ খালের পানি আংশিক দূষিত। তারা গ্রামবাসীকে নিরাপদ পানি ব্যবহারে বেশ কিছু পরামর্শ দেয়।

- ক. 5 ppm কী? ১
খ. উত্তাপে ফুটালে পানির অস্থায়ী খরতা দূর হয় কেন? ২
গ. কোন কোন পরীক্ষার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা খালের পানির দূষণের অস্তিত্ব যাচাই করেছে তা বর্ণনা কর। ৩
ঘ. শিবার্থীদের পরামর্শমতো গ্রামবাসীরা কী কী উদ্যোগ নিতে পারে? আলোচনা কর। ৪

▶ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. 5ppm হলো প্রতি লিটার দ্রবণে 5 মিলিগ্রাম দ্রব।
খ. পানির অস্থায়ী খরতার জন্য দায়ী ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও আয়রন ধাতুর বাইকার্বনেট লবণ যেগুলো পানিতে দ্রবীভূত থাকে। তাপ দিলে বাইকার্বনেট লবণগুলো ভেঙে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও ধাতুগুলোর অদ্রবণীয় কার্বনেট এবং পানি উৎপন্ন হয়। যেমন :



ধাতব আয়নটি কার্বনেট লবণের অধঃক্ষেপ হিসেবে দ্রবণ থেকে বেরিয়ে যাওয়ায় পানির খরতা দূর হয়ে যায়।

গ. শিক্ষার্থীরা খালের পানিতে দূষণের অস্তিত্ব যাচাই করতে নিচের তিনটি পরীক্ষা করেছে –

বর্ণ ও গন্ধ পর্যবেক্ষণ : শিবাখীরা খালের পানির বর্ণ ও গন্ধ পর্যবেক্ষণ করে তাতে দুর্গন্ধ পায় ও ঘোলা বর্ণ দেখতে পায়। কিন্তু বিশুদ্ধ পানি বর্ণ, গন্ধহীন স্বচ্ছ তরল পদার্থ। এতে সামান্য পরিমাণ খনিজ লবণ দ্রবীভূত থাকে। কোনো খনিজ লবণ অধিকমাত্রায় দ্রবীভূত থাকলে পানি দূষিত বলা যায়। সাধারণ পর্যবেক্ষণে পানিতে গন্ধ পাওয়া গেলে বা ঘোলাটে ভাব দেখা গেলে অথবা ফিল্টার পেপারে ছাঁকা হলে তলানি বা অবশেষ পাওয়া গেলে পানি দূষিত।

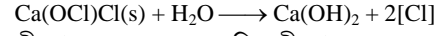
পানির pH মান : পানির pH মান 4.5 থেকে কম এবং 9.4 অপেক্ষা বেশি হলে তা জীবের জন্য প্রাণনাশক। pH পেপার বা pH মিটার ব্যবহার করে pH মান নির্ণয় করা যায়। শিবাখীরা খালের পানির pH পরীক্ষা করেছে যা পানির দূষণ নির্দেশ করে।

বিওডি : কোনো পানিতে বিওডি মান বেশি হলে ওই পানি দূষিত। শিবাখীরা জলাশয়ের পানিতে কী পরিমাণ অক্সিজেন আছে তা মেপে নিল। অতঃপর 100 মিলি আয়তনের একটি বোতল ওই জলাশয়ের পানি দিয়ে এমনভাবে পূর্ণ করে বোতলের মুখ বন্ধ করল যাতে বোতলে কোনো বায়ু না থাকে। বোতলটিকে 20° সে. তাপমাত্রায় 24 ঘণ্টা রেখে দিয়ে এর অক্সিজেন পরিমাপ করে। এই দুই মানের

পার্থক্য থেকে বিওডি মান জানতে পারে। এসব পরীবার মাধ্যমে শিবাখীরা খালের পানির দূষণের অস্তিত্ব যাচাই করেছে।

ঘ. শিবাখীদের পরামর্শমতো গ্রামবাসীরা পানি বিশুদ্ধ করার জন্য বিভিন্ন উদ্যোগের মাধ্যমে নিচের যে কোনো একটি প্রক্রিয়ায় পানি বিশুদ্ধ করে নিতে পারে –

ক্লোরিনেশন : পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সবচেয়ে সহজ উপায় হলো ক্লোরিনেশন। পানিতে নির্দিষ্ট পরিমাণ বিচিং পাউডার যোগ করলে উৎপন্ন ক্লোরিন জীবাণুকে জারিত করে মেরে ফেলে।



জীবাণু + 2[Cl] → জারিত জীবাণু

কাজেই খালের পানিতে বিচিং পাউডার যোগ করার পর ছেঁকে নিলে গ্রামবাসী নিরাপদ পানি পাবে।

ফুটানো : পানিকে অনেকক্ষণ (15 – 20 মিনিট) ধরে ফুটালে জীবাণুমুক্ত হয়। উল্লেখ্য, আর্সেনিকযুক্ত পানিকে ফুটালে তা আরও ক্ষতিকর হবে। তবে খালের পানিতে আর্সেনিক নেই বলে গ্রামবাসী পানি ফুটিয়ে বিশুদ্ধ করতে পারবে।

থিতানো : এক বাগতি পানিতে ১ চামচ ফিটকিরি $[\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}]$ গুঁড়া যোগ করে আধাঘণ্টা রেখে দিলে পানির সকল অপদ্রব্য থিতিয়ে বাগতির তলায় জমা হয়। এভাবে পানি থেকে অদ্রবণীয় দূষক দূর করা যায়।

ছাঁকন : বর্তমানে বাজারে জীবাণু, আর্সেনিক ও অন্যান্য দূষণ মুক্ত করতে সক্ষম ফিল্টার পাওয়া যায়। এই ফিল্টার দিয়ে ছেঁকে নিয়েও গ্রামবাসী পানযোগ্য বিশুদ্ধ পানি পেতে পারে।



অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন – ৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

অল্পত্ব সবসময় মাংস, তৈলাক্ত খাবার ও চকোলেট খায়। একদিন অল্পত্ব বিরিয়ানি খাওয়ার পর তার বদহজম হয়। তার মা তাকে কোমল পানীয় খাওয়ালে সে সুস্থ হয়ে ওঠে। অন্যদিকে তার বোন শৈলী সয়াদুধ, সয়ামাখন এবং ফলমূল বেশি পছন্দ করে।

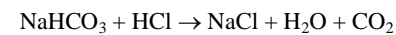
- | | | |
|---|--|---|
| ? | ক. আচার সঞ্চারে কোন এসিড ব্যবহার করা হয়? | ১ |
| | খ. দুর্বল এসিড বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| | গ. অল্পত্ব কীভাবে সুস্থ হলো? ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| | ঘ. অল্পত্ব ও শৈলীর খাবারের মধ্যে কোনটি এসিডিটির কারণ? বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

▶ ◀ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶ ◀

- ক. আচার সঞ্চারে অ্যাসিটিক এসিড ব্যবহার করা হয়।
- খ. যে এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয় তাকে দুর্বল এসিড বলে।
জলীয় দ্রবণে যে এসিডের অণুগুলোর মধ্যে খুব কমসংখ্যক অণু আয়নে বিয়োজিত হয় এবং দ্রবণে কমসংখ্যক H^+ আয়ন দেয়, তারা দুর্বল এসিড। প্রায় সকল জৈব এসিডই দুর্বল এসিড। আমরা খাবার হিসেবে দুর্বল এসিডই গ্রহণ করে থাকি। যেমন : কার্বনিক এসিড (H_2CO_3), অ্যাসেটিক এসিড (CH_3COOH) ইত্যাদি।
- গ. কোমল পানীয়তে থাকা দ্রবীভূত বেকিং সোডার কারণে অল্পত্ব সুস্থ হলো।

সাধারণত মাংস, পোলাও, বিরিয়ানি ইত্যাদি খাবার খাওয়ার পর পেপসি, স্প্রাইট বা কোকাকোলা জাতীয় কোমল পানীয় পান করা হলে আমাদের উপকার হয়।

খাবার হজম করার জন্য পাকস্থলীতে নির্দিষ্ট মাত্রায় হাইড্রোক্লোরিক এসিডের প্রয়োজন। এই মাত্রার হেরফের হলে বদহজম হয় বা খাবার হজমে অসুবিধা হয়। কারণ প্রোটিনযুক্ত খাবার খেলে পাকস্থলীতে এসিডের পরিমাণ বেড়ে যায়। এমতাবস্থায় কোমল পানীয় পান করলে এতে দ্রবীভূত সোডিয়াম বাইকার্বনেট (NaHCO_3) অতিরিক্ত এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে। ফলে পাকস্থলীতে এসিডের মাত্রা বৃদ্ধির ফলে বদহজম হয় না। উল্লেখ্য, বেকিং সোডাও কিন্তু একটি এসিড। কিন্তু HCl অনেক শক্তিশালী এসিড বলে এদের মধ্যে বিক্রিয়া হয়।



কোমল পানীয় খাওয়ার পর বদহজমের কারণে অল্পত্বের পাকস্থলীতে যে এসিডিটি তৈরি হয়েছিল তা প্রশমিত হয়ে যায়। এজন্য সে সুস্থ হয়ে ওঠে।

- ঘ. অল্পত্ব ও শৈলীর খাবারের মধ্যে অল্পত্বের খাবার এসিডিটির কারণ। পাকস্থলীতে এসিডের পরিমাণ বেড়ে যাওয়ার অন্যতম কারণ হলো খাদ্যদ্রব্য। ভাজা, পোড়া, তেলযুক্ত ও চর্বিজাতীয় খাবার পাকস্থলীতে এসিডিটি বাড়িয়ে দেয়। পিঁয়াজ, রসুন, মরিচ ও অন্যান্য অতিরিক্ত মসলাযুক্ত খাবার, চকোলেট এগুলো এসিডিটি তৈরির কারণ।

আবার, কিছু কিছু খাদ্য আছে যারা এসিডিটি কমাতে সাহায্য করে। সয়াদুধ, সয়ামাখন এবং ফলমূল এসিডিটি কমাতে ভূমিকা রাখে।

অনুত পছন্দ করে মাংস, তৈলাক্ত খাবার ও চকোলেট। আর তার বোন পছন্দ করে সয়াদুধ, সয়ামাখন এবং ফলমূল। অনুতর খাবারগুলো এসিডিটির কারণ হলেও শৈলীর খাবারগুলো বরং এসিডিটি কমাতে সাহায্য করে।

প্রশ্ন-৭ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মেহেদী একটি বিকারে ২৫ সি.সি. NaOH নিয়ে কয়েক ফোঁটা ফেনফথ্যালিন মিশালো। এবার এ দ্রবণে হাইড্রোক্সিক্লোরিক এসিড মিশাতেই দ্রবণটি বর্ণহীন হয়ে গেল। আরেকটি বিকারে ২৫ সি.সি. NaOH নিয়ে তাতে সমপরিমাণ HCl এসিড মিশালো। এরপর বর্ণহীন দ্রবণটি তাপ দিয়ে আস্তে আস্তে বাষ্পায়িত করে দেখল বিকারের তলায় সাদা রঙের তলানি পড়ে আছে।

- ক. লাল লিটমাস পেপার কোনটির সংস্পর্শে নীল বর্ণ ধারণ করে? ১
- খ. KOH ফেনফথ্যালিন দ্রবণে গোলাপি বর্ণ ধারণ করে কেন? ২
- গ. সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসহ উৎপাদিত তলানি প্রোডাক্টের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. বিকারের তলায় প্রাপ্ত তলানি যে একটি লবণ তার যৌক্তিকতা প্রমাণ কর। ৪

▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. লাল লিটমাস পেপার বারকের সংস্পর্শে নীল বর্ণ ধারণ করে।
- খ. পটাসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের (KOH) দ্রবণ একটি বারীয় দ্রবণ। এই দ্রবণে যখন ফেনফথ্যালিন যোগ করা হয় তখন এর বর্ণ গোলাপি হয়, কারণ ফেনফথ্যালিন বারীয় দ্রবণে গোলাপি বর্ণ ধারণ করে।
- গ. সংঘটিত বিক্রিয়াটি হচ্ছে—

$$\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

বার এসিড লবণ পানি

এখানে বার সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড, হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

উত্তাপে পানি বাষ্পীভূত হওয়ার পর তলানি হিসেবে খাবার লবণ, NaCl উৎপন্ন হয়; যেখানে লবণটি নির্দেশক নিরপেক্ষ একটি যৌগ। অর্থাৎ, এটি নির্দেশকের রঙের কোনো পরিবর্তন করে না।
- ঘ. বিকারের তলায় নিমজ্জিত তলানি (NaCl) একটি লবণ। এর যৌক্তিক প্রমাণ—
 ১. লবণের মতো এর মধ্যে ধাতব মূলক [সোডিয়াম (Na^+)] ও অধাতু মূলক [ক্লোরাইড (Cl^-)] রয়েছে।
 ২. এটি এসিড (HCl) ও বারকের (NaOH) বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়েছে।
 ৩. হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেনকে ধাতু দ্বারা প্রতিস্থাপিত করে এটি গঠিত হয়। অধিকাংশ লবণ এভাবে এসিডের হাইড্রোজেনকে প্রতিস্থাপন করে তৈরি করে।

৪. এটি একটি পূর্ণ লবণ বা নিরপেক্ষ যৌগ। কারণ এর জলীয় দ্রবণে লাল বা নীল লিটমাস পেপার ডুবালে বর্ণের কোনো পরিবর্তন হয় না।

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

২টি বিকারে দ্রবণ আছে। ১ম বিকারের দ্রবণের স্বাদ টক। এটি ইস্পাত তৈরির কারখানায় ব্যবহৃত হয়। ২য় বিকারের দ্রবণের স্বাদ কটু, যা সাবান তৈরির মূল উপাদান। দ্রবণ দুইটি একত্রে মিশালে স্বাদ ভিন্ন ধরনের হবে।

- ক. নাইট্রিক এসিডের সংকেত লেখ। ১
- খ. HCl ও KOH এর দ্রবণ দুইটির মধ্যে ২টি পার্থক্য নিরূপণ কর। ২
- গ. প্রথম বিকারের দ্রবণটির সাথে ৩টি ধাতুর রাসায়নিক সমীকরণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. দ্রবণ দুইটি একত্রে মিশ্রণের ফলে স্বাদের তারতম্যের কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. নাইট্রিক এসিডের সংকেত HNO_3 ।
- খ. HCl এসিড এবং KOH হলো বার। এদের মধ্যে পার্থক্যগুলো নিম্নরূপ :

এসিড (HCl)	বার (KOH)
১. দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) দেয়।	১. দ্রবণে হাইড্রোক্সাইড আয়ন (OH^-) দেয়।
২. নীল লিটমাসকে লাল করে।	২. লাল লিটমাসকে নীল করে।

- গ. উদ্দীপকে প্রথম বিকারের দ্রবণটি ছিল এসিড। আবার হাইড্রোক্লোরিক এসিড ইস্পাত তৈরির কারখানায় ব্যবহৃত হয়। ধাতুর সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় ধাতব লবণ ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়।
সুতরাং, প্রদত্ত এসিডের সাথেও একইভাবে ধাতুর রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হবে। এসিডটির সাথে ৩টি ধাতুর অনুরূপ রাসায়নিক সমীকরণ নিম্নরূপ :
 - i. $2\text{Na} + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$
 - ii. $2\text{K} + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2$
 - iii. $2\text{Fe} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2$
- ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত দ্রবণ দুইটি ছিল এসিড ও বার। এসিডটি ছিল HCl। কেননা, HCl ইস্পাত তৈরির কারখানায় ব্যবহৃত হয়। বারটি NaOH। কেননা সাবান তৈরির মূল উপাদান NaOH। NaOH এর সাথে HCl এর সংঘটিত বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

$$\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

প্রদত্ত বিক্রিয়াটিতে দেখা যায় বিক্রিয়ার ফলে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়েছে। লবণের ধর্ম অম্লধর্মী বা বারধর্মী কোনোটিই নয়। এর স্বাদ টক বা কটু স্বাদও নয়। এটি একটি নিরপেক্ষ যৌগিক পদার্থ। আবার, পানিও একটি নিরপেক্ষ যৌগিক পদার্থ যার কটু বা তিক্ত স্বাদ নেই। সুতরাং, উদ্দীপকের দ্রবণ দুইটি একত্রে মিশ্রণের ফলে ভিন্ন স্বাদযুক্ত পদার্থ উৎপন্ন হয়।

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

শিৰক ক্লাসে দুটি বিকার 'ক' ও 'খ'—এ দুটি যৌগের পাতলা দ্রবণ তৈরি করে রাখলেন। বিকারে ফেনফথ্যালিন যোগ করায় 'ক' দ্রবণের বর্ণের কোনো পরিবর্তন হলো না। কিন্তু 'খ' বিকারের দ্রবণ গোলাপি বর্ণ ধারণ করলো। 'ক' ও 'খ' বিকারের দ্রবণ দুইটি একত্রে মিশ্রিত করে অন্য একটি বিকার 'গ'—এ ঢালা হলো।

- ক. নির্দেশক কাকে বলে? ১
- খ. KOH যৌগটির দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
- গ. 'ক' ও 'খ' বিকারের দ্রবণ দুটি একত্রে যোগ করলে কী ঘটবে? তা বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. 'গ' বিকারের দ্রবণটির প্রকৃতি 'ক' ও 'খ' এর দ্রবণ থেকে ভিন্ন হবে কিনা যুক্তি দাও। ৪

▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. যেসব রাসায়নিক পদার্থ নিজেদের বর্ণ পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো দ্রবণের এসিডীয়, বারকীয় বা নিরপেক্ষ প্রকৃতি নির্দেশ করে তাদেরকে নির্দেশক বলে।
- খ. KOH যৌগটি একটি বার। এর দুটি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :
১. এটি পানিতে দ্রবণীয়।
২. এটি জলীয় দ্রবণে হাইড্রক্সিল (OH⁻) আয়ন দেয়।
- গ. 'ক' ও 'খ' বিকারে ফেনফথ্যালিন নির্দেশক যোগ করায় যথাক্রমে বর্ণহীন ও গোলাপি বর্ণ ধারণ করে। সুতরাং, 'ক' ও 'খ' বিকারদ্বয়ে যথাক্রমে এসিড ও বার বিদ্যমান।
এসিড ও বারের দ্রবণ একত্রে যোগ করলে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :
এসিড + বার = লবণ + পানি।
[ক বিকারের যৌগ] [খ বিকারের যৌগ]
- ঘ. 'গ' বিকারের দ্রবণের প্রকৃতি অন্য বিকারের দ্রবণের প্রকৃতি থেকে ভিন্ন হবে। কেননা, 'গ' দ্রবণটি লবণ। 'ক' দ্রবণ এসিড ও 'খ' দ্রবণ বার। এরা পরস্পরের সাথে প্রশমন ক্রিয়ায় নিরপেক্ষ যৌগ লবণ উৎপন্ন করেছে। 'গ'—এর দ্রবণটি লিটমাস পেপারের সংস্পর্শে কোনো বর্ণ পরিবর্তন করবে না। তাছাড়া কোনো ধরনের নির্দেশকেরই বর্ণ পরিবর্তন করবে না। 'ক' এর দ্রবণ এসিডের মতো দ্রবণে H⁺ এবং 'খ' এর দ্রবণ বারের মতো দ্রবণে OH⁻ উৎপন্ন করে। 'গ' এর দ্রবণে এ ধরনের কোনো আয়ন জলীয় দ্রবণে উৎপন্ন করবে না। 'ক' এর দ্রবণ স্বাদ টকমুক্ত এবং 'খ' এর দ্রবণের স্বাদ কটু। কিন্তু 'গ' এর দ্রবণ স্বাদ নিরপেক্ষ।
সুতরাং, 'গ' বিকারের দ্রবণটির প্রকৃতি 'ক' ও 'খ' এবং দ্রবণ থেকে ভিন্ন হবে।

প্রশ্ন-১০▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সরকারি ল্যাবরেটরি স্কুলের রসায়ন পরীবাগারে তিনটি বোতলে তিনটি নমুনা রাখা আছে ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজের। প্রথমটিতে ধাতু সক্রিয়তা সিরিজের H এর ঠিক নিচের ক্লোরাইড, দ্বিতীয়টিতে Pb এর উপরের ক্লোরাইড এবং তৃতীয়টিতে অজানা নমুনা X রাখা আছে। অজানা নমুনাটি কটু গন্ধযুক্ত এবং পিচ্ছিল প্রকৃতির।

- ক. বার কী? ১
- খ. লঘু বারের লিটমাস পরীবা বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগের সাথে অজানা নমুনার উৎপন্ন পদার্থের দ্রাব্যতা সম্পর্কে লিখ। ৩

ঘ. ল্যাবরেটরিতে প্রদত্ত নমুনা হতে গাঢ় নীল রঙের দ্রবণ প্রস্তুত করা কী সম্ভব? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. পানিতে দ্রবণীয় বারককে বার বলা হয়।
- খ. লঘু বারের লিটমাস পরীবা বলতে বোঝায় লঘু বারে লাল লিটমাস পেপার ডুবালে সেটি নীল রং ধারণ করে।
লঘু বার NaOH এর ভিতরে দ্রবণের অম্লমাত্রা OH⁻ আয়ন বিদ্যমান থাকায়, এতে লাল লিটমাস পেপার ডুবালে সেটি নীল হয়ে যায়।
- গ. অজানা নমুনাটি কটু গন্ধযুক্ত এবং পিচ্ছিল প্রকৃতির। সুতরাং, অজানা নমুনাটি একটি বার। সক্রিয়তা সিরিজে Pb এর উপরের মৌল Fe। Fe এর ক্লোরাইড হলো FeCl₂।
ফেরাস ক্লোরাইডের সাথে লঘু বার সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের বিক্রিয়ায় ফেরাস হাইড্রক্সাইডের সবুজ অধঃবেপ পড়ে।
$$\text{FeCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NaCl}$$

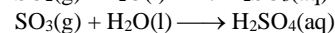
(সবুজ বর্ণ)
সুতরাং, উৎপন্ন পদার্থটি হলো ফেরাস হাইড্রক্সাইড যা একটি বারক, বার নয়। বারক পানিতে অদ্রবণীয়।
সুতরাং, ফেরাস ক্লোরাইডের সাথে অজানা নমুনার বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থটি পানিতে অদ্রবণীয়।
- ঘ. তিনটি বোতলের নমুনাত্রয় যথাক্রমে কিউপ্রিক ক্লোরাইড, ফেরাস ক্লোরাইড এবং তৃতীয় নমুনাটি কটু গন্ধযুক্ত এবং পিচ্ছিল প্রকৃতির হওয়ায় নমুনাটি একটি বার।
বারসমূহ পানিতে দ্রবণীয় এবং তা পানিতে OH⁻ আয়ন প্রদান করে। অপরদিকে, বারকসমূহ পানিতে অদ্রবণীয় বিধায় তা পানিতে OH⁻ আয়ন প্রদান করে না। তাই Al—সহ মধ্যম সক্রিয় ধাতু এবং Cu এর লবণ NaOH কিংবা বারের সাথে বিক্রিয়া করে বিভিন্ন বর্ণের বারক উৎপন্ন করে।
কিউপ্রিক ক্লোরাইড লঘু বার সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে হালকা নীল রঙের কিউপ্রিক হাইড্রক্সাইড এর অধঃবেপ উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :
$$\text{CuCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{s})$$

হালকা নীল অধঃবেপ
পরে কিউপ্রিক হাইড্রক্সাইডের হালকা নীল অধঃবেপের ভিতরে অধিক পরিমাণ সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড যোগ করলে গাঢ় নীল দ্রবণ সৃষ্টি হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :
অধিক NaOH
$$\text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$$

হালকা নীল অধঃবেপ গাঢ় নীল দ্রবণ
সুতরাং, ল্যাবরেটরিতে প্রদত্ত নমুনা হতে গাঢ় নীল রঙের দ্রবণ প্রস্তুত করা সম্ভব।

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

রসায়ন পরীবাগারে শফিউর রহমান স্যার, রফিককে একটি নমুনা—X দিয়ে এটিতে লাল ও নীল লিটমাস পেপার ডুবিয়ে পর্যবেক্ষণ করতে বললেন। রফিক স্যারের নির্দেশমতো নমুনাটিতে লিটমাস পেপার ডুবিয়ে পর্যবেক্ষণ করল। অতঃপর সে কৌতূহলবশত সক্রিয়তা সিরিজে হাইড্রোজেন এর উপরস্থ ও নিম্নস্থ কয়েকটি ধাতুর সাথে নমুনাটিকে বিক্রিয়া করানো শুরু করল। রফিক অপর একটি নমুনা Y নিয়ে মোটামুটি একই রকম



হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।	২
গ. কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলে নাসিমার পর্বে কাপড় ভালোভাবে পরিষ্কার করা সম্ভব হবে?	৩
ঘ. নাসিমা বৃষ্টির পানিতে কাপড় কাচলে সাবানের অপচয় হবে কি না— মতামত দাও।	৪

▶▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. টিউবওয়েলের পানি খর পানির বৈশিষ্ট্য বহন করে।
- খ. খর পানিতে Ca, Mg, Al, Fe প্রভৃতি ধাতুর বাইকার্বনেট বা হাইড্রোজেন কার্বনেট এবং Ca, Mg ও Al প্রভৃতি ধাতুর সালফেট ও ক্লোরাইড জাতীয় লবণ দ্রবীভূত থাকার কারণে খরতা সৃষ্টি হয়। এ ধরনের বিভিন্ন খনিজ লবণ দ্রবীভূত থাকার কারণে সাবানের সোডিয়াম আয়ন দ্রবণীয় সোডিয়াম কার্বনেট উৎপন্ন করে। সোডিয়ামের স্থলে সাবানে পটাসিয়াম থাকলেও সাবান একই বিক্রিয়া দেয়। খর পানির ম্যাগনেসিয়াম বা আয়রন সাবানের সাথে অনুরূপ বিক্রিয়া করে। ফলে প্রচুর সাবান খরচ করেও ফেনা উৎপন্ন হয় না।
- গ. মৃদু পানি ব্যবহার করলেই নাসিমার পর্বে কাপড় ভালোভাবে পরিষ্কার করা সম্ভব হবে।
নাসিমা কাপড় কাচার জন্য খর পানি ব্যবহার করছিল। সাবান হলো স্টিয়ারিক এসিডের সোডিয়াম লবণ। খর পানিতে Ca, Mg, Fe এর লবণ বর্তমান থাকে বলে এগুলো পানিতে অদ্রবণীয় Ca, Mg, Fe এর স্টিয়ারিক লবণ উৎপন্ন করে। এই অদ্রবণীয় লবণের কারণে খর পানিতে অধিক সাবান প্রয়োজন হয়। কারণ, সাধারণ বা মৃদু পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় স্টিয়ারেট আয়নগুলোই পানিতে সাবানের ফেনা উৎপন্ন করে কাপড়কে পরিষ্কার করে। তাই নাসিমার কাপড় ভালোভাবে পরিষ্কারের জন্য সে পানির খরতা দূর করে তা ব্যবহার করতে পারে। অথবা খরপানি বর্জন করে কাপড় ধোয়ার জন্য মৃদু পানি যেমন : পুকুরের পানি, বৃষ্টির পানি ইত্যাদি ব্যবহার করতে পারে। পানির অস্থায়ী খরতা দূরীকরণের ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে অথবা মৃদু পানি ব্যবহারের মাধ্যমে নাসিমা তার কাপড়গুলোকে কম সাবান খরচ করে অধিক পরিষ্কার করতে সক্ষম হবে।
- ঘ. নাসিমা বৃষ্টির পানিতে কাপড় কাচলে সাবানের অপচয় হবে না।
নাসিমা কাপড় কাচার জন্য ব্যবহার করছিল টিউবওয়েলের খর পানি। সাধারণত পানিতে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম বা সালফেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানি খর হয়। সাবান হলো স্টিয়ারিক এসিডের সোডিয়াম লবণ। খর পানিতে অধিক পরিমাণে Ca, Mg ও Fe এর লবণ উপস্থিত থাকে। তাই সাবানের সাথে বিক্রিয়া করে ঐসব ধাতব লবণ পানিতে অদ্রবণীয় Ca, Mg ও Fe এর অদ্রবণীয় স্টিয়ারেট উৎপন্ন করে। যেমন :
- $$R-COONa + H_2O \longrightarrow R-COO^- + Na^+$$
- সাবান স্টিয়ারেট আয়ন
- $$2R-COO^- + Ca^{2+} \longrightarrow (R-COO)_2Ca$$
- স্টিয়ারেট আয়ন অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম স্টিয়ারেট
- দ্রবীভূত অবস্থায় সোডিয়াম স্টিয়ারেট আয়নগুলোই পানিতে সাবানের ফেনা উৎপন্ন করে। কিন্তু খর পানিতে Ca, Mg ও Fe এর সাথে এগুলো অদ্রবণীয় লবণ তৈরি করে বলে তা ফেনা উৎপন্ন করে না। ফলশ্রুতিতে কাপড় কাচতে অধিক সাবানের প্রয়োজন হয়। অন্যদিকে, মৃদু পানিতে এরূপ ঘটনা ঘটে না। অর্থাৎ যে

পানিতে অল্প সাবানে সহজেই প্রচুর ফেনা উৎপন্ন হয় তাকে মৃদু পানি বলে। বৃষ্টির পানি মৃদু পানির অন্যতম উদাহরণ। তাই নাসিমা টিউবওয়েলের খর পানি ব্যবহার না করে যদি বৃষ্টির পানি অর্থাৎ মৃদু পানি ব্যবহার করে তাহলে অধিক সাবান ক্ষয় হওয়ার হাত থেকে রক্ষা পাবে।

প্রশ্ন -১৬▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

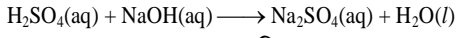
কোনো যৌগের অম্লত্ব বা ক্ষারকত্ব সম্পর্কে ধারণা প্রকাশের জন্য একটি বিশেষ স্কেল ব্যবহার করা হয়। স্কেল অনুসারে প্রত্যেক বস্তুর জন্য এ স্কেলের ০ থেকে ১৪ পর্যন্ত যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সংখ্যা থাকে।

- ক. বারক কী? ১
- খ. ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর কীভাবে কাজ করে? ২
- গ. স্বাস্থ্য ও সৌন্দর্যরক্ষায় উদ্দীপকের স্কেলটির মানের গুরুত্ব তুলে ধর। ৩
- ঘ. প্রশমন বিক্রিয়ার ফলাফল অনুমানে উল্লিখিত স্কেলটির ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

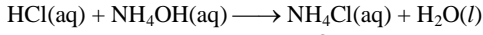
- ক. যে পদার্থ এসিডকে প্রশমিত করে এর বৈশিষ্ট্যসূচক ধর্ম বিলুপ্ত করে তাকে ক্ষারক বলে।
- খ. বিভিন্ন এসিড ক্ষার নির্দেশকের মিশ্রণ হলো ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর।
এই ইন্ডিকেটর ভিন্ন ভিন্ন pH মানের জন্য ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ ধারণ করে। অজানা কোনো দ্রবণের pH মান জানার জন্য এতে কয়েক ফোঁটা ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর যোগ করা হয়। তারপর, উৎপন্ন বর্ণকে স্ট্যান্ডার্ড কালার চার্টের সাথে মিলিয়ে দ্রবণের pH মান নির্ধারণ করা হয়।
- গ. উদ্দীপকের স্কেলটি হলো pH। এ স্কেলের মানকে বলা হয় pH মান। বিভিন্ন ক্ষেত্রে pH মানের গুরুত্ব অপরিসীম। স্বাস্থ্য ও সৌন্দর্য রক্ষায় pH স্কেল এর গুরুত্ব নিচে তুলে ধরা হলো:
- স্বাস্থ্যরক্ষা :** প্রোটিনকে হজম করার জন্য পাকস্থলীতে pH মান ২ অর্থাৎ এসিডিক অবস্থা এবং খাদ্যকে অধিকতর হজম করার জন্য ক্ষুদ্রান্ত্রে pH মান ৮ অর্থাৎ ক্ষারকীয় অবস্থা প্রয়োজন। প্রস্রাবের pH মান ৬ ও রক্তের pH মান ৭.৩৫ থেকে ৭.৪৫ থাকা প্রয়োজন। রোগ শনাক্ত করার জন্যও pH মান নির্ণয় আবশ্যিক।
- সৌন্দর্যরক্ষা :** দেহত্বকের জন্য আদর্শ pH মান ৫.৫। ত্বকের pH মান ৫.৫ থেকে ৬.৫ এর মধ্যে থাকলে ত্বক বিভিন্ন এলার্জেন, ব্যাকটেরিয়া এবং পরিবেশ দূষকের আক্রমণ প্রতিরোধ করতে পারে। ত্বকে pH মান আদর্শ সীমার চেয়ে বেশি বা কম হলে ত্বকের কোমলতা ও সৌন্দর্য নষ্ট হয়। pH মান ৪ থেকে ৬ এর মধ্যে হলে চুলের কিউটিকলগুলো মসৃণ থাকে। ফলে চুল সমভাবে আলো বিকিরণ করে ও চুল উজ্জ্বল দেখায়। চুলের pH মান ৬ থেকে বেশি হলে কিউটিকলগুলো মসৃণতা হারিয়ে ফেলে ও অনুজ্জ্বল দেখায়।
- ঘ. উল্লিখিত pH স্কেল ব্যবহার করে যে কোনো যৌগের অম্লীয়, ক্ষারকীয় বা নিরপেক্ষ অবস্থা সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়। একই সাথে এটি যৌগের অম্লত্ব বা ক্ষারকত্বের মাত্রাও প্রকাশ করে। ফলে প্রশমন বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপাদন করে তার ফলাফল

সম্পর্কেও অনুমান করা যায়। যেমন : প্রশমন বিক্রিয়ায় pH মান 0-3 অর্থাৎ তীব্র এসিডের সাথে pH মান 11-14। এ ক্ষারকের বিক্রিয়ার ফলে নিরপেক্ষ লবণ ও পানি উৎপন্ন হবে। যেমন :



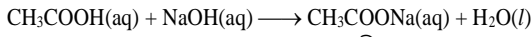
নিরপেক্ষ লবণ

pH মান 0-3 অর্থাৎ সবল এসিড এবং pH মান 7-11 অর্থাৎ দুর্বল ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় অম্লীয় লবণ উৎপন্ন হয়। যেমন : হাইড্রোক্লোরিক এসিড ও অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইডের প্রশমন বিক্রিয়া :



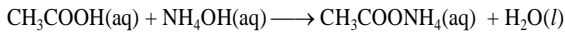
অম্লীয় লবণ

pH মান 3-7 অর্থাৎ দুর্বল এসিড ও pH মান 11-14 অর্থাৎ তীব্র ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় ক্ষারকীয় লবণ উৎপন্ন হয়। যেমন : এসিটিক এসিড ও কস্টিক সোডার প্রশমন বিক্রিয়া :



ক্ষারীয় লবণ

pH মান 3-7 অর্থাৎ দুর্বল এসিড ও pH মান 7-11 বিশিষ্ট ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় নিরপেক্ষ লবণ উৎপন্ন হয়। যেমন : এসিটিক এসিড ও অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইডের প্রশমন বিক্রিয়া :



নিরপেক্ষ লবণ

প্রশ্ন-১৭ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি টেস্টটিউবে আয়রন (III) হাইড্রক্সাইড ও সালফিউরিক এসিড নেওয়া হলো। অপর একটি টেস্টটিউবে কস্টিক পটাশের সাথে ইথানয়িক এসিড নেওয়া হলো।

- | | | |
|---|---|---|
| ? | ক. দেহত্বকের জন্য আদর্শ pH মান কত? | ১ |
| | খ. রংধনু পরীক্ষা কীভাবে করা হয়? | ২ |
| | গ. দৈনন্দিন জীবনের তিনটি ক্ষেত্রে উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়ার গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| | ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলোর ফলাফল থেকে প্রশ্ন লবণ উৎপন্ন করা যাবে কিনা তোমার মতামত দাও। | ৪ |

▶▶ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

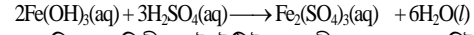
- ক. দেহত্বকের জন্য আদর্শ pH মান হলো 5.5।
- খ. রংধনু পরীক্ষায় মূলত প্রশমন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়। রংধনু পরীক্ষায় একটি বেশিরভাগ পানি পূর্ণ টেস্টটিউবে এক টুকরো কাপড় কাচা সোডার কেলাস নিয়ে তাতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড যোগ করে টেস্টটিউবটি প্রায় পূর্ণ করা হয়। তারপর কয়েক ফোঁটা ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর যোগ করে টেস্টটিউবটি দুদিন রেখে দেওয়া হয়। এরপর ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটরের কালার চার্টের সাথে মিলিয়ে টেস্টটিউবের বিভিন্ন অংশের অম্লত্ব ও বারকত্ব প্রকাশ করা হয়।
- গ. উদ্দীপকের টেস্টটিউবদ্বয়ে অম্ল ও ক্ষারক একত্রে নেওয়া হয়েছে। তাই এগুলোতে প্রশমন বিক্রিয়া সংঘটিত হবে। দৈনন্দিন জীবনের তিনটি ক্ষেত্রে প্রশমন বিক্রিয়ার গুরুত্ব নিচে তুলে ধরা হলো :
- পরিপাক :** পরিপাকের প্রয়োজনে মাঝে মাঝে পাকস্থলীতে এসিড সৃষ্টি হয়। প্রয়োজনের অতিরিক্ত এসিড পাকস্থলীতে অস্বস্তি সৃষ্টি করে। এ থেকে পরিব্রাজনের জন্য মৃদু ক্ষার যেমন ম্যাগনেসিয়াম

হাইড্রক্সাইড সেবন করা হয়। অন্যান্য সেবনযোগ্য ক্ষার হলো ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট বা সোডিয়াম বাইকার্বনেট ইত্যাদি। এই ক্ষারগুলো পাকস্থলীর এসিডকে প্রশমিত করে লবণ, পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে।

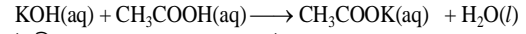
দাঁতের যত্ন : মানুষের মুখে প্রচুর ব্যাকটেরিয়া থাকে। এই ব্যাকটেরিয়া মানুষের মুখে লেগে থাকা খাবার খায় এবং এসিড উৎপন্ন করে। এই এসিড দাঁতের এনামেলকে (ক্যালসিয়াম যৌগ) আক্রমণ করে এবং দাঁতের ক্ষয় হয়। দাঁত ব্রাশ করার সময় টুথপেস্টের ক্ষার মুখের এসিডকে প্রশমিত করে। ফলে দাঁতের সুরক্ষা হয়।

কেক তৈরিতে : কেক তৈরিতে বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয়। এতে এসিড ও ক্ষার দুটোই থাকে। ক্ষার জাতীয় পদার্থ সোডিয়াম বাইকার্বনেট এবং টারটারিক এসিডের শুষক মিশ্রণ হলো বেকিং পাউডার। শুষক অবস্থায় এদের মধ্যে কোনো বিক্রিয়া হয় না। তবে পানি যোগ করলে প্রশমন বিক্রিয়া হয় এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ময়দাকে ফোলায়। কেক চুলায় দিলে উত্তাপে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের উৎপাদন বৃদ্ধি ও আয়তন সম্প্রসারণ ঘটে। ফলে কেক অনেক ফোলে এবং নরম হয়।

ঘ. উদ্দীপকের প্রথম টেস্টটিউবে দুর্বল ক্ষারক আয়রন (III) হাইড্রক্সাইড ও তীব্র এসিড সালফিউরিক এসিডের মধ্যে প্রশমন বিক্রিয়ায় পানি ও অম্লীয় লবণ আয়রন (III) সালফেট উৎপন্ন হবে।

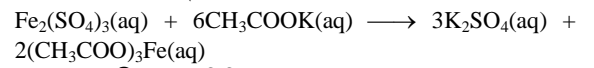


অন্যদিকে, দ্বিতীয় টেস্টটিউবে, তীব্র ক্ষারক কস্টিক পটাশের সাথে দুর্বল এসিড ইথানয়িক এসিডের বিক্রিয়ায় পানি ও ক্ষারীয় লবণ পটাসিয়াম এসিটেট উৎপন্ন হবে।



উদ্দীপক থেকে প্রশ্ন লবণ উৎপন্ন করা সম্ভব। কারণ, প্রথম টেস্টটিউবে একটি অম্লধর্মী লবণ ও দ্বিতীয় টেস্টটিউবে একটি ক্ষারধর্মী লবণ উৎপন্ন হয়েছে। এরা পানির উপস্থিতিতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নবিশিষ্ট থাকে।

দুই টেস্টটিউবের দ্রবণকে আবার একত্র করলে এসিড ও ক্ষারধর্মী লবণ বিক্রিয়া করে প্রশ্ন পটাসিয়াম সালফেট সাবান ও আয়রন এসিটেট লবণ উৎপন্ন করবে।



সুতরাং, উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলোর ফলাফল থেকে প্রথম লবণ উৎপন্ন করা যায়।

প্রশ্ন-১৮ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একজন পর্যটক কক্সবাজারে এসে এক বালতি সমুদ্রের পানিতে সাবান দিয়ে কাপড় ধুতে গিয়ে লক্ষ করেন, জামা পরিষ্কার হয় তবে অনেক দেরিতে। স্থানীয় এক ব্যক্তির পরামর্শে তিনি বৃষ্টির পানি ব্যবহার করে এ সমস্যা থেকে মুক্তি পান। তাই তিনি মন্তব্য করলেন, বৃষ্টির পানি সবসময়ই উপকারী। কিন্তু স্থানীয় ব্যক্তিটি এর বিরোধিতা করেন।

- | | | |
|---|--|---|
| ? | ক. BOD মানে কী? | ১ |
| | খ. দেশের বিভিন্ন স্থানে টিউবওয়েলের মুখে লাল রং করা হয়েছে কেন? | ২ |
| | গ. পর্যটকের সমুদ্রের পানিতে কাপড় ধুতে দেরি হলো কিন্তু বৃষ্টির পানিতে অল্প সময়ে কাপড় পরিষ্কার হলো কেন ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| | ঘ. পর্যটক ও স্থানীয় ব্যক্তির মধ্যে তুমি কাকে সমর্থন | |

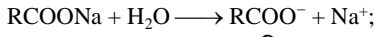
করবে? কারণসহ বিশ্লেষণ কর।

8

▶ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. BOD মানে Biological Oxygen Demand তথা জৈব রাসায়নিক অক্সিজেনের চাহিদা।
- খ. আমাদের দেশের বিভিন্ন স্থানের টিউবওয়েলের পানিতে গ্রহণযোগ্য মাত্রার (0.01 মিগ্রা/লি.) চেয়ে অতিরিক্ত পরিমাণ আর্সেনিক পাওয়া গেছে যা একটি বিষাক্ত পদার্থ। দীর্ঘদিন এই পানি পান করতে থাকলে প্রথমে শরীরে ক্ষত সৃষ্টি হয় ও শেষে মৃত্যুও ঘটতে পারে। তাই, এগুলো বিপদজনক হিসেবে শনাক্ত করে মুখে লাল রং করে দেওয়া হয়েছে।

- গ. উদ্দীপকের ঘটনায়, এক বালতি সমুদ্রের পানিতে সাবান দিয়ে কাপড় পরিষ্কার করতে দীর্ঘ সময় লাগে যেখানে বৃষ্টির পানিতে তা অল্প সময়েই করা যায়। সাবান হলো উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম (বা পটাসিয়াম) লবণ যা পানিতে নিম্নরূপে বিয়োজিত হয়।



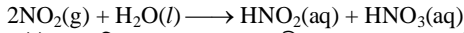
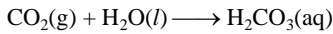
সাবান পরিষ্কারক আয়ন

উৎপন্ন ঋণাত্মক আয়নটিই কাপড়ের ময়লা দূর করে। কিন্তু সমুদ্রের পানিতে দ্রবীভূত ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম বা আয়রন আয়নের সঙ্গে বিক্রিয়ায় অদ্রবণীয় ধাতুর লবণ উৎপন্ন করায় ময়লা পরিষ্কার না হয়ে বরং গাদের সৃষ্টি হয়। দ্রবণে সাবান যোগ করতে থাকলে একপর্যায়ে সকল ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম বা আয়রন আয়ন বিক্রিয়া করে শেষ হওয়ার পর উক্ত ঋণাত্মক আয়ন কাপড়ের ময়লা দূর করতে পারে।



ফলে, সাবান দিয়ে সমুদ্রের পানিতে কাপড় পরিষ্কার করতে দীর্ঘ সময় ধরে সাবান দিতে হয় তথা অনেক সময় লাগে। অপরদিকে বৃষ্টির পানি খুব ভালো মৃদু পানি। এতে খর পানির কোনো উপাদান না থাকায় সাবান দিয়ে কাপড় পরিষ্কার করতে সাবানের অপচয় হয় না। ফলে, তৎক্ষণাৎ ময়লা পরিষ্কার হয়ে যায়। অর্থাৎ, খর উপাদানকে নিঃশেষ করার জন্য অতিরিক্ত সময় ধরে সাবান প্রয়োগ করতে হয় না।

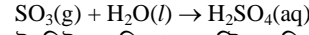
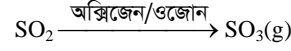
- ঘ. আমি উদ্দীপকে উল্লিখিত স্থানীয় ব্যক্তিকে সমর্থন করি এবং আমি মনে করি বৃষ্টির পানি সবসময়ই উপকারী নয়। যেমন : এসিডবৃষ্টি। সাধারণত বৃষ্টির পানি কিছুটা এসিডিক। এর pH মান 5.6। কারণ, বৃষ্টির পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ও নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড গ্যাস দ্রবীভূত থাকে। এগুলো পানির সাথে বিক্রিয়ায় কার্বনিক এসিড, নাইট্রাস ও নাইট্রিক এসিড উৎপন্ন করে।



নাইট্রাস এসিড অত্যন্ত ক্ষণস্থায়ী এবং বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে নাইট্রিক এসিডে পরিণত হয়। তাছাড়া জীবজগতের সকল সদস্য প্রতিনিয়ত শ্বাসক্রিয়ার সময় বায়ুমণ্ডলের কার্বন ডাইঅক্সাইড নিঃসরণ করে। আবার, কলকারখানা, গাড়ির ইঞ্জিন চালানোর ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড ইত্যাদি উৎপন্ন হয়। এভাবে, বিভিন্ন উপায়ে বায়ুমণ্ডলে এসব গ্যাসের পরিমাণ বেড়ে যাওয়ায় সৃষ্ট এসিডের পরিমাণও বেড়ে যায়।

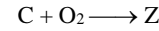
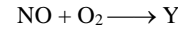
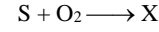
এছাড়া শিল্প কারখানা ও বিভিন্ন উৎস থেকে নির্গত সালফার ডাইঅক্সাইড বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেন ও ওজোনের সাথে বিক্রিয়ায়

প্রথমে সালফার ডাইঅক্সাইড ও পরে বায়ুমণ্ডলস্থ পানির সাথে বিক্রিয়ায় বিষাক্ত সালফিউরিক এসিড উৎপন্ন করে।



উপরিউক্ত এসিডগুলো বৃষ্টির পানির সাথে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। এই এসিডবৃষ্টির ফলে জলাশয় ও মাটির pH মান 4 বা 4 এর চেয়ে কমে যায়। অর্থাৎ মাটি ও পানি এসিডিক হয়ে যায়। এতে জীববৈচিত্র্যের ব্যাপক ক্ষতি হয়। বহুজীব বিলুপ্ত হয়। কাজেই পর্যটকের কথা আমি সমর্থন করি না।

▶ ১৯ ▶ নিচের বিক্রিয়া তিনটি পর্যবেক্ষণ কর-



- ক. সবচেয়ে শক্তিশালী বারক কোনটি? ১
- খ. Al ধাতু Ca ধাতুকে প্রতিস্থাপিত করতে পারেনা কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের Z গ্যাসটি পানির খরতায় কী প ভূমিকা পালন করে? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. প্রাকৃতিক পরিবেশের উপর X এবং Y গ্যাসের প্রভাব আলোচনা কর। ৪

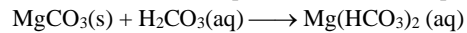
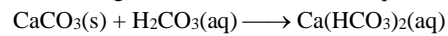
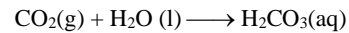
?

▶ ১৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH) সবচেয়ে শক্তিশালী বারক।
- খ. সক্রিয়তা সিরিজে তুলনামূলকভাবে উপরের দিকে অবস্থিত ক্যালসিয়াম (Ca) একটি অত্যন্ত সক্রিয় ধাতু। এজন্য, অ্যালুমিনিয়াম লবণ হতে Ca ধাতু Al ধাতুকে প্রতিস্থাপিত করতে পারে। কিন্তু, সক্রিয়তা সিরিজে Al ধাতু নিচে অবস্থিত হওয়ায় ক্যালসিয়াম লবণ হতে Al ধাতু Ca ধাতুকে প্রতিস্থাপিত করতে পারে না।

- গ. উদ্দীপকের Z গ্যাসটি হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড, যেটি বৃষ্টির পানির সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে কার্বনিক এসিড তৈরি করে।

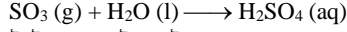
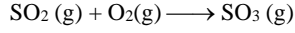
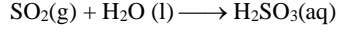
পানি চক্রের একটি উল্লেক্যযোগ্য সময়ে বৃষ্টির পানি ভূ-পৃষ্ঠের উপর দিয়ে প্রবাহিত হয়। এসময় প্রবাহমান পানি বিভিন্ন ধাতব লবণের সংস্পর্শে আসে যেগুলো মাটিতে উপস্থিত থাকে। বৃষ্টির পানিতে উপস্থিত কার্বনিক এসিড চূনাপাথর ($CaCO_3$), ডলোমাইট ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$) প্রভৃতি খনিজ সমৃদ্ধ শিলার উপর দিয়ে গড়িয়ে যাওয়ার সময় ধীরে ধীরে বিক্রিয়া করে। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ-



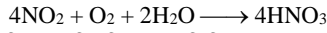
আবার, এ ধরনের ধাতব লবণসমূহ পানিতে দ্রবীভূত থাকলে পানি খর প্রকৃতির হয়। সুতরাং বলা যায় যে, পানির খরতা বৃদ্ধিতে CO_2 গ্যাস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

- ঘ. উদ্দীপকের X এবং Y গ্যাসদ্বয় হলো যথাক্রমে সালফার ডাইঅক্সাইড (SO_2) এবং নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড (NO_2)।

সালফার ডাইঅক্সাইড বাতাসের জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে সালফিউরাস এসিড উৎপন্ন করে। এটি আবার বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেন ও ওজোনের সাথে বিক্রিয়ায় সালফার ট্রাইঅক্সাইড (SO₃) উৎপন্ন করে যা পানির সাথে বিক্রিয়ায় সালফিউরিক এসিড উৎপন্ন করে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ—

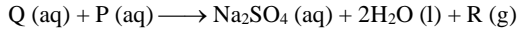
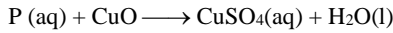
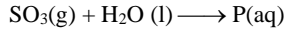


আবার, নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড (NO₂) বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেন ও পানির সাথে বিক্রিয়ার মাধ্যমে নাইট্রিক এসিড (HNO₃) উৎপন্ন করে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—



এভাবে, বৃষ্টির পানি কিছুটা এসিডিক হয়। এসিড বৃষ্টির ফলে জলাশয় ও মাটির pH-এর মান 4 বা 4-এর চেয়ে কমে যায় অর্থাৎ মাটি ও পানি অম্লীয় হয়। এরূপ, এসিড বৃষ্টির কারণে প্রাকৃতিক পরিবেশ মারাত্মক বতিকর পরিস্থিতি সম্মুখীন হয়।

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



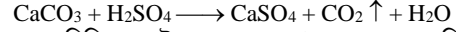
- ক. লেবুতে কোন এসিড থাকে? ১
- খ. pH-এর দুটি গুরুত্ব উল্লেখ কর। ২
- গ. উদ্দীপকের 'P' যৌগটি বিশুদ্ধ অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে না কেন? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের 'P' যৌগের সাথে দুটি ভিন্ন বিক্রিয়কের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন 'R' যৌগটির চূনের পানিকে ঘোলা করে'— উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

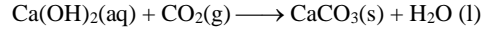
- ক. লেবুতে সাইট্রিক এসিড থাকে।
- খ. pH-এর গুরুত্ব নিম্নে উল্লেখ করা হলো :
i. কৃষিক্ষেত্রে নির্দিষ্ট ফসলের জন্য মাটির নির্ধারিত pH মান বজায় রাখা গুরুত্বপূর্ণ।
ii. চিকিৎসাক্ষেত্রে কতগুলো রোগ শনাক্ত করার জন্য pH মান নির্ণয় আবশ্যিক।
- গ. উদ্দীপকের প্রথম রাসায়নিক বিক্রিয়াটি থেকে পাই,
$$\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$$

সুতরাং, উদ্দীপকের P যৌগটি হলো H₂SO₄ বা সালফিউরিক এসিড। সালফিউরিক এসিড বিশুদ্ধ অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে না। বিদ্যুৎ পরিবহন করার জন্য মুক্ত আয়ন অনুপস্থিত থাকার দরবণ বিশুদ্ধ অবস্থায় সালফিউরিক এসিড বিদ্যুৎ পরিবহন করতে পারে না।
- ঘ. উদ্দীপকের P যৌগটি হলো সালফিউরিক এসিড।
সালফিউরিক এসিড, সোডিয়াম কার্বনেটের (Na₂SO₄) সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সালফেট, পানি এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড তৈরি করে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—
$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

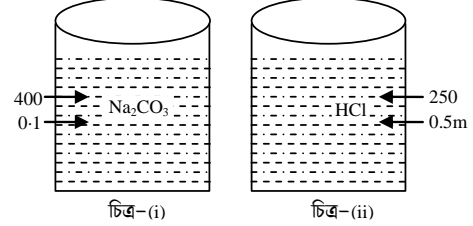
অপরদিকে, ক্যালসিয়াম কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম সালফেট, পানি এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড তৈরি করে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—



এভাবে, বিক্রিয়ায় উৎপন্ন CO₂ গ্যাস চূনের পানির সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বনেট উৎপন্ন করে যার ফলে পানি ঘোলাটে দেখায়।



প্রশ্ন-২১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-(i)

চিত্র-(ii)

- ক. বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ কী? ১
- খ. দাঁত কীভাবে রয়প্রাপ্ত হয়? ২
- গ. উদ্দীপকের চিত্র (i)-এ Na₂CO₃-এর পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের দ্রবণদ্বয় মিশ্রিত করলে মিশ্রণটি অম্লীয় না বারীয় হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪



▶▶ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

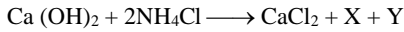
- ক. যে সকল পদার্থ বিভিন্ন ধরনের অনুজীব (যেমন— ব্যাকটেরিয়া) দ্বারা বিয়োজিত হয় তাদেরকে বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলে।
- খ. মানুষ মুখের ভিতর প্রচুর ব্যাকটেরিয়া থাকে। এসকল ব্যাকটেরিয়া মানুষের মুখে লেগে থাকা খাবার খায় এবং এসিড উৎপন্ন করে।
এজন্য, যদি টুথপেস্ট দিয়ে ভালোভাবে ব্রাশ না করা হয় তবে উৎপন্ন এসিড দাঁতের এনামেলকে (ক্যালসিয়াম যৌগ) বতিগত করে এবং দাঁত রয়প্রাপ্ত হয়।
- গ. উদ্দীপকের চিত্র-(i) এ দেওয়া আছে,
Na₂CO₃-এর আয়তন = 400mL
" " ঘনমাত্রা = 0.1M
আমরা জানি, Na₂CO₃ -এর আণবিক ভর = 106
∴ 1 mol Na₂CO₃ = 106 g
এখন, 1000ml 1M Na₂CO₃ দ্রবণ তৈরির জন্য প্রয়োজন 106g Na₂CO₃
∴ 400 ml 0.1M " " " " " $\frac{106 \times 400 \times 0.1}{1000}$
= 4.24g Na₂CO₃
সুতরাং উদ্দীপকের চিত্র (i)-এর দ্রবণে 4.24g Na₂CO₃ বিদ্যমান।
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্র (i) ও চিত্র-(ii)-এর দ্রবণদ্বয় মিশ্রিত করলে নিম্নরূপ রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়—
$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

তুল্য পরিমাণ এসিড ও তুল্য পরিমাণ বারের বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। লবণের একটি অংশ এসিড থেকে এবং অপর

অংশ বার থেকে আসে। এজন্য, প্রতিটি লবণে একটি অম্লীয় মূলক এবং একটি বারীয় মূলক থাকে।

সাধারণ লবণসমূহ প্রশম বা নিরপেক্ষ প্রকৃতির হয়। সমান তীব্রতার এসিড ও বারের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণ প্রশম। তবে, তীব্র এসিড (HCl) ও দুর্বল বারের (Na₂CO₃) বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণ সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) এসিডিক প্রকৃতির হয়। লবণসমূহ জলীয় দ্রবণে সাধারণত ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়। সুতরাং উদ্দীপকের চিত্র (i) এবং চিত্র-(ii) এর দ্রবণদ্বয়কে মিশ্রিত করলে উৎপন্ন দ্রবণের প্রকৃতি কিছুটা অম্লীয় হয়।

প্রশ্ন -২২▶ নিচের বিক্রিয়াটি লব :

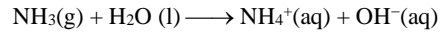


- ক. বারক কী? ১
খ. পানির বিশুদ্ধতা কীভাবে পরীক্ষা করা হয়? ২
গ. উদ্দীপকের উৎপাদ X যৌগটির রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. সাবানের সাথে উদ্দীপকের Y যৌগটির ক্রিয়াকৌশল বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. বারক হলো ঐ সকল পদার্থ যা এসিডকে প্রশমিত করে এর বৈশিষ্ট্যসমূহক ধর্ম বিলুপ্ত করে।
খ. বিশুদ্ধ পানি বর্ণহীন ও গন্ধহীন, স্বচ্ছ তরল পদার্থ, এতে সামান্য পরিমাণ খনিজ লবণ দ্রবীভূত থাকে।
কোনো খনিজ লবণ অধিকমাত্রায় থাকলে পানিকে দূষিত বলা যায়। তবে, সাধারণভাবে পানিতে গন্ধ পাওয়া গেলে বা ঘোলাটে দেখা গেলে বা তলানি পাওয়া গেলে পানি দূষিত ধরা হয়। এভাবে, পানির বিশুদ্ধতা পরীক্ষা করা হয়।
গ. উদ্দীপকের উৎপাদ X যৌগটি হলো অ্যামোনিয়া (NH₃)। অ্যামোনিয়া গ্যাসের রাসায়নিক ধর্ম নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো—

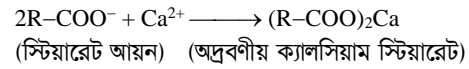
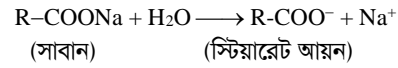
অ্যামোনিয়া অণুর সমষ্টি হলো অ্যামোনিয়া গ্যাস। অ্যামোনিয়াকে পানিতে দ্রবীভূত করলে অ্যামোনিয়া গ্যাস এবং পানির বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম আয়ন ও হাইড্রোক্সাইড আয়ন উৎপন্ন হয়।



সুতরাং, অ্যামোনিয়া দ্রবণে অ্যামোনিয়া অণু, পানির অণু এবং খুবই অল্প সংখ্যক অ্যামোনিয়াম আয়ন ও হাইড্রোক্সাইড আয়ন উপস্থিত থাকে। যেহেতু ভ্রাম্যমান হাইড্রোক্সাইড আয়নের উপস্থিতির উপর বার দ্রবণের বৈশিষ্ট্য নির্ভর করে, অর্থাৎ অ্যামোনিয়া একটি দুর্বল বারের ন্যায় রাসায়নিক ধর্ম প্রদর্শন করে।

- ঘ. উদ্দীপকের Y যৌগ তথা পানির (H₂O) সাথে সাবানের ক্রিয়াকৌশল নিম্নরূপ :

পানিতে বিদ্যমান ক্যালসিয়াম আয়ন, সাবানের (জৈব এসিডের সোডিয়াম বা পটাসিয়াম লবণ) সাথে বিক্রিয়া করে স্টিয়ারেট আয়ন উৎপন্ন করে।



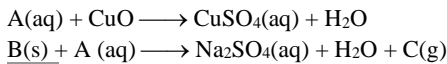
সাবানের সোডিয়াম আয়ন দ্রবণীয় সোডিয়াম কার্বনেট উৎপন্ন করে। সোডিয়ামের স্থলে সাবানে পটাসিয়াম থাকলেও সাবান একই বিক্রিয়া দেয়। খর পানির ম্যাগনেসিয়াম বা আয়রন ধাতু সাবানের সাথে অনুরূপ বিক্রিয়া করে। ফলে, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও আয়রন ধাতুর কার্বনেট, ক্লোরাইড ও সালফেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে পানিতে সাবানের ফেনা উৎপন্ন হয় না। পৰ্যাপ্ততর, মৃদু পানিতে দ্রবীভূত ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও আয়রন ধাতু থাকে না। ফলে, মৃদু পানিতে সাবানের প্রচুর ফেনা হয়। সাধারণত বৃষ্টি জলাশয় যেমন— পুকুর, ডোবার পানি মৃদু হয়। এছাড়া, বৃষ্টির পানি খুব ভালো মৃদু পানি। মৃদু পানিতে তাপ দিলে কোনো তলানি জমে না।



নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন -২৩▶ নিচের বিক্রিয়ায় লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



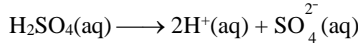
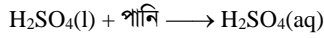
- ক. pH কী? ১
খ. HNO₃ কে বাদামি বর্ণের বোতলে সঞ্চার করা হয় কেন? ২
গ. A যৌগটি কী? বিশুদ্ধ অবস্থায় এটি বিদ্যুৎ পরিবহন করে না কেন ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. A-এর সাথে ভিন্ন বিক্রিয়কের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন C চূনের পানিকে ঘোলা করে কেন? ৪

▶▶ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. pH হলো হাইড্রোজেন আয়নের (H⁺) রমতা।
খ. আলোর উপস্থিতিতে HNO₃ বিয়োজিত হয়ে যায় বলে একে বাদামি বর্ণের বোতলে সঞ্চার করা হয়।
গাঢ় নাইট্রিক এসিডের বোতলের মুখ খুললে হালকা কুয়াশা সৃষ্টি হয় এবং তীব্র ঝাঁঝালো গন্ধ পাওয়া যায়। বিয়োজিত হয়ে বাদামি বর্ণের নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করার প্রবণতার কারণে এগুলোকে বাদামি বর্ণের বোতলে রাখা হয়। তা না হলে আলোর উপস্থিতিতে এই বিয়োজন হার বেড়ে যায়।
গ. A যৌগটি হলো সালফিউরিক এসিড (H₂SO₄)। কারণ উৎপন্ন যৌগ CuSO₄ (কপার সালফেট) একটি লবণ ও H₂O হলো পানি। আর বিক্রিয়ক হলো CuO (কপার অক্সাইড) যা একটি বারক।

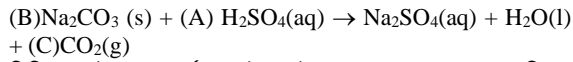
আমরা জানি, লবণ ও পানি উৎপন্ন হয় বারকের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায়। প্রদত্ত বিক্রিয়াটি থেকে যে লবণ উৎপন্ন হয়েছে তা হলো সালফেট লবণ (CuSO_4)। এই সালফেট মূলক (SO_4^{2-}) এসেছে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী এসিড থেকে। সুতরাং, A হলো সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4)।

সালফিউরিক এসিড বিশুদ্ধ অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে না। তবে জলীয় ও পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে। বিশুদ্ধ সালফিউরিক এসিড বর্ণহীন তরল পদার্থ। এতে হাইড্রোজেন আয়ন উপস্থিত নেই বলে বিশুদ্ধ সালফিউরিক এসিড বিদ্যুৎ পরিবহন করে না। একে পানিতে দ্রবীভূত করা মাত্র হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন করে এবং এসিডের বৈশিষ্ট্যসূচক ধর্ম প্রদর্শন করে। এই হাইড্রোজেন আয়ন ভ্রাম্যমাণ থাকে বলে এসিড বিদ্যুৎ পরিবহন করে।

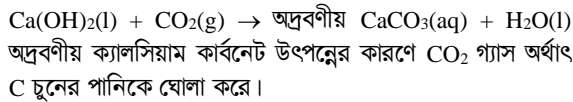


দেখা যাচ্ছে যে, বিদ্যুৎ পরিবহনের জন্য মূলত প্রয়োজন হয় মুক্ত হাইড্রোজেন আয়ন (H^+)। বিশুদ্ধ অবস্থায় H_2SO_4 -এ তা থাকে না বলেই A যৌগ তথা H_2SO_4 বিদ্যুৎ পরিবহন করে না।

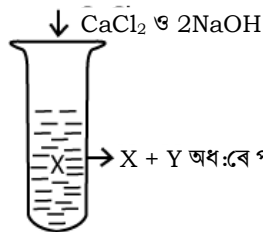
ঘ. ‘গ’ থেকে দেখা গেল A যৌগটি হলো H_2SO_4 । এটি সোডিয়াম কার্বনেট (B) এর সাথে বিক্রিয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড (C) গ্যাসের বুদবুদ উৎপন্ন করে।



বিক্রিয়ায় উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড (C) গ্যাস চুনের পানিকে ঘোলা করে। পরিষ্কার চুনের পানিপূর্ণ একটি টেস্টটিউবের মধ্যে CO_2 গ্যাস চালনা করলে কিছুবর্ণের মধ্যে দেখা যায় পানি ঘোলাটে হয়ে গেছে। চুনের পানি হলো ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড। এ ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বনেট ও পানি উৎপন্ন করে।



প্রশ্ন-২৪ ▶ নিচের বিক্রিয়াটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



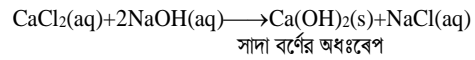
- ক. দুর্বল এসিড কাকে বলে? ১
- খ. pH পরিমাপের জন্য নির্দেশকের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর। ২
- গ. অধঃবিস্ত X যৌগটির রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. X যৌগকে NH_4Cl এর সাথে উত্তপ্ত করলে যে গ্যাস বিমুক্ত হয় তা দিয়ে অ্যামোনিয়াম লবণ তৈরি করা যায় কিনা-বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ◀

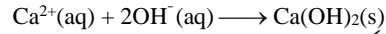
ক. যে এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয় তাকে দুর্বল এসিড বলে।

খ. pH পরিমাপের জন্য নির্দেশকের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। কোনো বস্তুতে এসিড ও বারের উপস্থিতি এবং মাত্রা নির্ণয় করতে নির্দেশক ব্যবহৃত হয়। আর, এসিড ও বারের উপস্থিতি ও মাত্রা জানা যায় তার pH থেকে। pH মান 7 এর বেশি হলে বস্তু বারকীয়, 7 এর কম হলে অম্লীয় ও 7 হলে নিরপেক্ষ হয়। বিভিন্ন নির্দেশক যেমন- pH পেপার, ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর, pH মিটার ইত্যাদি ব্যবহার করে দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন ও অন্যান্য চিহ্ন দেখে pH মান জানা যায়। অতএব, pH পরিমাপের জন্য বিভিন্ন নির্দেশকের প্রয়োজনীয়তা অনস্বীকার্য।

গ. অধঃবিস্ত X যৌগটি হলো $\text{Ca}(\text{OH})_2$ । কারণ প্রদত্ত বিক্রিয়াটি হলো-



এটি হলো ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড (CaCl_2) তথা ধাতুর লবণ ও সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের (NaOH) রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে ধাতব হাইড্রক্সাইডের অধঃবেপ উৎপাদন বিক্রিয়া। একে নিম্নোক্ত আয়নিক সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায় :

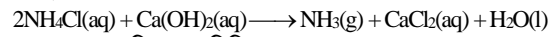


সাদা বর্ণের অধঃবেপ

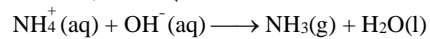
উৎপন্ন এ যৌগটি অর্থাৎ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ মূলত চুন যা সাদা বর্ণের অধঃবেপ রূপে পাওয়া যায়। এটিও একটি ধাতব হাইড্রক্সাইড। এর ধর্ম নিচে বর্ণনা করা হলো :

অধিকাংশ ধাতব হাইড্রক্সাইড পানিতে অদ্রবণীয় হলেও $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ পানিতে আংশিক দ্রবণীয়। ক্যালসিয়াম (Ca) ধাতুর লবণ বা আয়নের দ্রবণে লঘু সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণ যোগ করা হলে দ্রবণে উপস্থিত Ca ধাতুর হাইড্রক্সাইড অধঃবিস্ত হয়। অতিরিক্ত সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণ যোগ করা হলে অধঃবেপ দ্রবীভূত হয় তবে দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন হয় না।

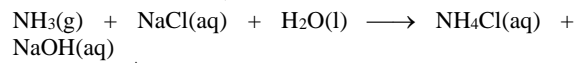
ঘ. ‘গ’ থেকে জানা যায়, X যৌগটি হলো $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড)। এই যৌগটিকে NH_4Cl এর সাথে উত্তপ্ত করলে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া হয় :



এখানে মূলত নিম্নরূপ বিক্রিয়া হয় :



অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডে (NH_4Cl) অ্যামোনিয়াম আয়ন উপস্থিত। ফলে উক্ত বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়া গ্যাস বিমুক্ত হয়। এই অ্যামোনিয়া গ্যাস আবার সহজেই যেকোনো ধাতু বা লবণের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যামোনিয়াম লবণ উৎপন্ন করে। যেমন :



অতএব, X যৌগকে NH_4Cl এর সাথে উত্তপ্ত করলে যে গ্যাস বিমুক্ত হয় তা দিয়ে অ্যামোনিয়াম লবণ তৈরি করা যায়।

প্রশ্ন-২৫ ▶ বাংলাদেশে নদী, খালবিল, পুকুর ইত্যাদি জলাশয়ের পানি নানাতাবে দূষিত হচ্ছে। পানিতে ধাতব লবণের উপস্থিতিতে পানি খর হয়। এই পানিতে সাবান বেশি ব্যবহার করলেও ফেনা উৎপন্ন হয় না।

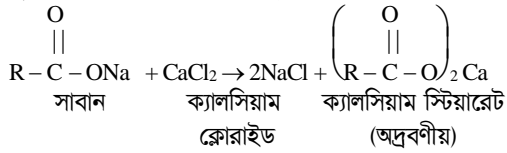
- ক. জিপসামের সংকেত লেখ। ১
- খ. কোমল পানীয় কীভাবে পরিপাক সহায়তা করে? ২
- গ. রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে লিখ- খর পানিতে সাবান ফেনা উৎপন্ন করে না কেন? ৩

ঘ. বাংলাদেশের দূষিত পানি কীভাবে বিশুদ্ধ করা যায়—
ব্যাখ্যা কর।

8

▶ ২৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. জিপসামের সংকেত $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ।
- খ. কোমল পানীয় হলো পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের দ্রবণ। কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়ে কার্বনিক এসিডে পরিণত হয়।
 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
 কার্বনিক এসিড একটি মৃদু এসিড যা এনজাইমের ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে পরিপাকে সহায়তা করে।
- গ. সাবান খর পানিতে দ্রবীভূত ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম ও আয়রন লবণের সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম ও আয়রন স্টিয়ারেট লবণ উৎপন্ন করে বলে ফেনা উৎপন্ন করে না।
 স্টিয়ারেট লবণগুলো এক প্রকার পিচ্ছিল পদার্থরূপে পানি থেকে পৃথক হয়ে যায়। ফলে সাবান বয় হয়ে থাকে, কিন্তু ফেনা সহজে উৎপন্ন হয় না। যতবর্ণ পর্যন্ত পানিতে উপস্থিত Ca, Mg, Al ও Fe এর লবণ সাবানের সাথে বিক্রিয়া করে অধঃবিপ্ত না হয় ততবর্ণ পর্যন্ত সাবানের অপচয় ঘটে। সাবানের সাথে খরতা সৃষ্টিকারী লবণের বিক্রিয়া নিম্নরূপ :



- ঘ. বাংলাদেশের দূষিত পানি বিভিন্ন উপায়ে বিশুদ্ধ করা যায়। যেমন :
- ক্লোরিনেশন** : পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সবচেয়ে সহজ উপায় হলো ক্লোরিনেশন। পানিতে নির্দিষ্ট পরিমাণ বিরচিং পাউডার যোগ করলে উৎপন্ন ক্লোরিন জীবাণুকে জারিত করে মেরে ফেলে।
 $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2[\text{Cl}]$
 জীবাণু + $2[\text{Cl}] \longrightarrow$ জারিত জীবাণু
 পানিতে বিরচিং পাউডার যোগ করার পর হেঁকে নিলে পানি পানযোগ্য হয়।
- ফুটানো** : পানিকে অনেবণ (15–20 মিনিট) ধরে ফুটালে জীবাণুমুক্ত হয়। উল্লেখ্য, আর্সেনিকমুক্ত পানিকে ফুটালে তা আরো বতিকর হবে।
- খিতানো** : এক বালতি পানিতে 1 চামচ ফিটকিরি $\{\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}\}$ গুঁড়া যোগ করে আধাঘণ্টা রেখে দিলে পানির সকল অপদ্রব্য খিতিয়ে বালতির তলায় জমা হয়। এভাবে পানি থেকে অদ্রবণীয় দূষক দূর করা যায়।
- ফিল্টার** : বর্তমানে বাজারে জীবাণু, আর্সেনিক ও অন্যান্য দূষণমুক্ত করতে সর্বম ফিল্টার পাওয়া যায়। এই ফিল্টার দিয়ে হেঁকে নিয়ে পানযোগ্য বিশুদ্ধ পানি পাওয়া যায়।

প্রশ্ন-২৬▶ রসুলপুর গ্রামে কিছু স্থলীয়ক ইটভাটায় জ্বালানি হিসেবে কাঠ এর পাশাপাশি ব্যাপকভাবে কয়লা ব্যবহার করায় কিছু দিনের মধ্যে আশে পাশের জমি অনাবাদী হয়ে উঠল। স্থানীয় জলাশয়ে পানি দূষণ দেখা দিল। স্থানীয় পরিবেশ বিজ্ঞানী এ সমস্যা সমাধানে কয়লার ব্যবহার কমানোর পাশাপাশি মাটিতে বারীয় যৌগ ব্যবহারের পরামর্শ দিলেন।



- ক. বিশুদ্ধ জ্বালানি কাকে বলে? ১
- খ. আর্থশিক পাতন পদ্ধতির সুবিধা কী? ২
- গ. উল্লিখিত গ্রামটির পরিবেশ দূষণের কারণ কী? ৩

ঘ. কীভাবে গ্রামটির সুস্থ পরিবেশ বজায় রেখে জমিজমা
আবাদযোগ্য করা যায়, মতামত দাও।

8

▶ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. যেসকল জ্বালানি পোড়ানোর ফলে স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য বতিকারক পদার্থ তৈরি হয় না, তাকে বিশুদ্ধ জ্বালানি বলে।
- খ. আর্থশিক পাতনের সুবিধাগুলো হলো :
১. এর সাহায্যে পেট্রোলিয়াম বিশোধন করা হয়।
 ২. রেকটিফাইড স্পিরিট উৎপাদন করা হয়।
 ৩. আলকাতরার অংশ পাতন করা হয়।
 ৪. লঘু তেল থেকে বেনজিন, টলুইন, জাইলিন প্রভৃতি পৃথকীকরণে আর্থশিক পাতন বিশেষ ভূমিকা রাখে।
- গ. উদ্দীপকে বিদ্যমান গ্রামটির পরিবেশ দূষণের প্রধান কারণ হলো ইটভাটায় জ্বালানি হিসেবে কাঠ ও কয়লার ব্যবহার।
 কাঠ ও কয়লার ব্যবহারের ফলে বায়ুতে CO_2 এর পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। এখানে উল্লেখ্য যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় CO_2 ব্যবহৃত হয় বটে কিন্তু গাছ কেটে পোড়ানোর ফলে একদিকে যেমন গাছের নিধন হয় অন্যদিকে পরিবেশে CO_2 এর পরিমাণও বৃদ্ধি হয়। ফলে দিনে দিনে বায়ুতে CO_2 এর পরিমাণ বাড়ছে যা বায়ুর অন্য উপাদানের সাথে বিক্রিয়া করে না। CO_2 গ্যাসের তাপধারণ ক্ষমতা বেশি অর্থাৎ, CO_2 গ্যাস তাপ শোষণ করে ধরে রাখতে পারে। আবার, CO_2 গ্যাস ওজনে ভারি হওয়ায় পৃথিবী পৃষ্ঠের কাছাকাছি অবস্থান করে। এতে দিনে দিনে পৃথিবীর তাপমাত্রা বেড়ে যাচ্ছে, যাকে বৈশ্বিক উষ্ণায়ন বলা হয়। CO_2 গ্যাসের এ ধরনের ঘটনা গ্রিন হাউস প্রভাব নামে পরিচিত। সুতরাং বলা যায় যে, CO_2 গ্যাসের কারণে গ্রামটির পরিবেশ দূষিত হয়।
- ঘ. উদ্দীপকের ইটভাটায় জ্বালানি হিসেবে কাঠ ও কয়লা ব্যবহৃত হয়। ফলে ইটভাটা থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO_2), সালফার ডাইঅক্সাইড (SO_2) ও নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড (NO_2) নির্গত হয়।
১. কার্বন ডাইঅক্সাইড বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে মিশে এসিড উৎপন্ন করে।
 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
 ২. নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে বিক্রিয়া করে নাইট্রাস ও নাইট্রিক এসিড উৎপন্ন করে।
 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{HNO}_3(\text{aq})$
 ৩. সালফার ডাইঅক্সাইড বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে বিক্রিয়া করে সালফিউরাস এসিড তৈরি করে।
 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$
- সালফার ডাইঅক্সাইড বায়ুর অক্সিজেন ও ওজনের সাথে বিক্রিয়া করে সালফার ট্রাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে যা পানির সাথে বিক্রিয়া করে সালফিউরিক এসিড উৎপন্ন করে।
 $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
 উৎপন্ন H_2CO_3 , HNO_2 , HNO_3 , H_2SO_3 ও H_2SO_4 পরিবেশের জন্য খুবই বতিকর। কারণ, উৎপন্ন এসিডসমূহ বৃষ্টির পানির সাথে মিশে এসিড বৃষ্টি সৃষ্টি করে। যা জলাশয়ে পানিকে দূষিত করে। জমির মাটির অম্লরত্ব বৃদ্ধি করে জমির আবাদযোগ্যতা হ্রাস করে। গ্রামের সুস্থ পরিবেশ ও জমি আবাদযোগ্য করতে হলে ইটভাটাসমূহকে গ্রাম থেকে দূরে স্থাপন করতে হবে। ইটভাটার চিমনির উচ্চতা অনেক বেশি করতে হবে। এভাবে, আবাদযোগ্য জমির মাধ্যমে গ্রামটির পরিবেশ সুস্থ রাখা সম্ভব।

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

4P	12Q	20R	24S	38T
----	-----	-----	-----	-----

এখানে P, Q, R, S এবং T প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়।

- ক. পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে? ১
- খ. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের বতিকর প্রভাব ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের কোন কোন মৌলের সর্বশেষ স্তরে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান— ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উপরের কোন মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস স্বাভাবিক নিয়মে করা যায় না—যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

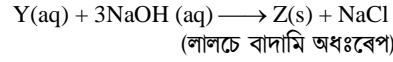
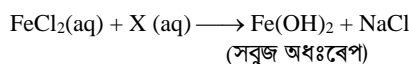
▶▶ ২৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কোনো মৌলের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসে যতটি প্রোটন থাকে, প্রোটনের সে সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা বলে।
- খ. তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের অনেক বতিকর প্রভাব রয়েছে। তেজস্ক্রিয়তা ক্যান্সার হওয়ার বিশেষ একটি কারণ।
কেমোথেরাপিতে তেজস্ক্রিয় পদার্থ ব্যবহার করা হয়। কেমোথেরাপির ফলে চুল পড়ে যায়, বমি বমি ভাব হয়। অনেক সময় আমাদের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যাকটেরিয়াকেও ধ্বংস করে। চা তৈরিতে ব্যবহৃত কনডেন্সড মিল্কের কতিপয় ব্রাণ্ডেও তেজস্ক্রিয়তা পাওয়া গেছে। যা স্বাস্থ্যের জন্য বতিকর।
- গ. উদ্দীপকে বিদ্যমান মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :

মৌলের প্রতীক	মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস	সর্বশেষ কবপথে ইলেকট্রনের সংখ্যা
${}_4P$	$1s^2 2s^2$	2
${}_{12}Q$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	2
${}_{20}R$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	2
${}_{24}S$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$	1
${}_{38}T$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$	2

- উদ্দীপকে ${}_4P$, ${}_{12}Q$, ${}_{20}R$, ${}_{38}T$ মৌল চারটির ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায় এদের সর্বশেষ স্তরে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান।
- ঘ. উদ্দীপকে ${}_{24}S$ মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস স্বাভাবিক নিয়মে করা যায় না।
কারণ, সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটালসমূহ ঠিক অর্ধপূর্ণ হলে বা সম্পূর্ণরূপে পূর্ণ ইলেকট্রন দ্বারা দখলীকৃত হলে সে ইলেকট্রন বিন্যাস অধিকতর সুস্থিতি অর্জন করে। অর্থাৎ np^3 , np^6 , nd^5 , nd^{10} , nf^7 এবং nf^{14} ইলেকট্রন বিন্যাস সবচেয়ে সুস্থিত হয়। অর্ধপূর্ণ বা সম্পূর্ণভাবে পূর্ণ অরবিটালের প্রতিসমতার কারণে সুস্থিতি লাভ করে। এর ফলেই d^4s^2 এর পরিবর্তে d^5s^1 এবং d^9s^2 এর পরিবর্তে $d^{10}s^1$ বিন্যাস অধিকতর স্থায়ী। এ কারণে ${}_{24}S$ এর ইলেকট্রন বিন্যাস $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ এর পরিবর্তে $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ হবে এবং ${}_{24}S = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ ইলেকট্রন বিন্যাস অধিকতর স্থায়ী হবে।

প্রশ্ন-২৮▶ নিচের বিক্রিয়াগুলো লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. প্রশমন বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
- খ. পরিপাকে প্রশমন বিক্রিয়ার গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. আয়রনের ঠিক উপরের মৌল ক্লোরাইডের সাথে X এর বিক্রিয়ায় কিভাবে বর্ণহীন তরল পাওয়া যায়? ৩
- ঘ. 'X' বিদ্যুৎ পরিবহন করে অথচ Z বিদ্যুৎ পরিবহন করে না—উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. যে বিক্রিয়ায় এসিড ও বারক একত্রে মিশালে প্রশম ধর্ম বিশিষ্ট লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়, সে বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলা হয়।
- খ. পরিপাকের প্রয়োজনে পাকস্থলীতে HCl এসিড সৃষ্টি হয়। প্রয়োজনের অতিরিক্ত এসিড হতে পরিত্রাণের জন্য মৃদু বার $Mg(OH)_2$, $MgCO_3$, $Mg(HCO_3)_2$ ইত্যাদি সেবন করা হয়। এই বারগুলো পাকস্থলির এসিডকে প্রশমিত করে লবণ, পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন করে।
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত X যৌগটি হলো সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড। ধাতুর লবণ ফেরাস ক্লোরাইড লঘু বার NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে ফেরাস হাইড্রক্সাইডের সবুজ অধঃবেপ ফেলে।
 $FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$
 সবুজ বর্ণের অধঃবেপ
 ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজে আয়রনের ঠিক উপরের মৌল হলো জিংক। জিংক ক্লোরাইডের দ্রবণে X অর্থাৎ সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড যোগ করলে জিংক হাইড্রক্সাইডের সাদা অধঃবেপ পড়ে।
 $ZnCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \longrightarrow Zn(OH)_2(s) + NaCl$
 সাদা বর্ণের অধঃবেপ
 পরে জিংক হাইড্রক্সাইডের ভিতরে অতিরিক্ত সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড যোগ করলে সাদা অধঃবেপ দ্রবীভূত হয়ে বর্ণহীন তরলে পরিণত হয়। বিক্রিয়াটি হলো –
 $Zn(OH)_2 \xrightarrow{\text{অধিক NaOH}} Na_2Zn(OH)_4$
 সাদা অধঃবেপ বর্ণহীন তরল
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত X যৌগটি হলো সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড। ফেরিক ক্লোরাইড লঘু বার NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে লালচে বাদামী বর্ণের ফেরিক হাইড্রক্সাইড এর অধঃবেপ ফেলে। সুতরাং, Z যৌগটি হলো ফেরিক হাইড্রক্সাইড।
 $FeCl_3(aq) + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3(s) + NaCl$
 (Y) (Z) লালচে বাদামী।
 বার জলীয় দ্রবণে OH⁻ আয়ন হিসেবে ভ্রাম্যমাণ থাকে যা তড়িৎ পরিবাহী। কিন্তু বারক পানিতে দ্রবীভূত হয় না বলে OH⁻ ভ্রাম্যমাণ আয়নের পরিমাণ কম থাকে।
 X অর্থাৎ সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড হলো বার। অপরপক্ষে, Z অর্থাৎ ফেরিক হাইড্রক্সাইড হলো বারক। বারে হাইড্রক্সাইড আয়ন উপস্থিত থাকে। ভ্রাম্যমাণ হাইড্রক্সাইড আয়নের উপস্থিতির জন্য বার বিদ্যুৎ পরিবহন করে।
 সুতরাং X-এর জলীয় দ্রবণে ভ্রাম্যমাণ হাইড্রক্সাইড আয়ন দিতে পারে যা Z-এর পক্ষে সম্ভব না। এজন্যই X-বিদ্যুৎ পরিবহন করে অথচ Z-বিদ্যুৎ পরিবহন করে না।



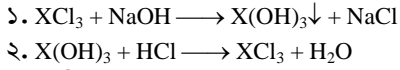
সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক



প্রশ্ন-২৯ ▶ বাংলাদেশের নদী, খাল, বিল, পুকুর জলাশয়ের পানি নানাতাবে দূষিত হচ্ছে। গৃহস্থালীর বর্জ্য ও মলমূত্র বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে এসব জলাশয়ে পড়ছে। হাসপাতালের বর্জ্য ও রোগীর কাপড় ধোয়া পানি দূষিত করছে। ত্রুটিপূর্ণ নৌযানের তেল চুইয়ে পানি দূষিত হচ্ছে। এই দূষিত পানি বিভিন্ন উপায়ে বিশুদ্ধ করে পান করতে হয় অন্যথায় বিভিন্ন রোগে আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

- ক. এসিড কী? ১
খ. এসিড বৃষ্টি কীভাবে হয় ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত পানি কীভাবে বিশুদ্ধ করা যায়? ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত পরিস্থিতি থেকে উৎপন্ন সমস্যাগুলো থেকে বাঁচার উপায় কী? আলোচনা কর। ৪

প্রশ্ন-৩০ ▶

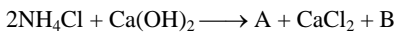


- ক. অম্ল কী? ১
খ. (i) নং বিক্রিয়াতে অতিরিক্ত NaOH যোগ করলে কী ঘটবে? ২
গ. উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি কোন ধরনের বিক্রিয়া তা বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের (i) নং (ii) নং বিক্রিয়ার মধ্যে একটি দৈনন্দিন জীবনে গুরুত্বপূর্ণ – বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩১ ▶ রহিম একজন সবজি চাষি। সবজির ফলন বাড়াতে সে বাজার থেকে কিছু সার কিনে আনে। সার প্রয়োগের কারণে মাটি লাল হয়ে কিছু গাছ মরে যায়। স্থানীয় কৃষিবিদ মোস্তার হোসেনকে জানালে তিনি বলেন, সারের অপরিমিত ব্যবহার এবং pH বৃদ্ধির কারণে এমনটি হয়েছে।

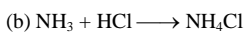
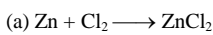
- ক. এন্টাসিড কোনধর্মী পদার্থ? ১
খ. দাঁত কীভাবে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়? ২
গ. মোস্তার হোসেন সাহেবের উক্তিটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের মাটিকে স্বাভাবিক অবস্থা ফিরিয়ে আনতে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে— মতামত দাও। ৪

প্রশ্ন-৩২ ▶ নিচের রাসায়নিক সমীকরণটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. জিপসামের রাসায়নিক সংকেত কী? ১
খ. পানির বিশুদ্ধতা কীভাবে পরীক্ষা করা হয়? ২
গ. A যৌগটির রাসায়নিক ধর্ম বর্ণনা কর। ৩
ঘ. সাবানের সাথে B যৌগটির ক্রিয়াকৌশল বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৩ ▶ নিচের বিক্রিয়াগুলো পর্যবেক্ষণ কর :



- ক. বন্ধন শক্তি কী? ১
খ. অ্যামোনিয়া গ্যাসের জলীয় দ্রবণ বারধর্মী কেন? ২
গ. উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ার ধাতুটিকে কীভাবে লাভজনকভাবে নিষ্কাশন করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং বিক্রিয়ার পদার্থসমূহকে ব্যবহার করে কোয়ের গঠন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৪ ▶ ঢাকার কেরানীগঞ্জ এলাকার বৃষ্টির পানি কিছুটা এসিডিক এর pH মান 5-6 তবে বিভিন্ন মনুষ্যসৃষ্ট কারণে pH-এর মান অনেক সময় কিছুটা হ্রাস পায়।

- ক. pH মিটার কী? ১
খ. BOD বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকের এলাকার pH এর মান অনেক সময় হ্রাস পাওয়ার কারণসমূহ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের pH মানের থেকে বৃষ্টির পানি pH কমে গেলে প্রভূত বতিকর প্রভাবসমূহ প্রতিকারের উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৫ ▶ আশিক তার বাবার সাথে পুরান ঢাকার ঐতিহ্যবাহী নিদর্শন আহসান মঞ্জিল দেখতে রিক্সাতে চড়ে বুড়িগঙ্গা নদীর পাশ দিয়ে যাচ্ছিল। সে খেয়াল করল, নদীর পানি এতটাই দূষিত যে দুর্গন্ধে নদীর পাশ দিয়ে যাওয়াই যায় না।

- ক. মৃদু পানি কী? ১
খ. বৃষ্টির পানি অম্লীয় প্রকৃতির হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পানির একগরাস নমুনা দেওয়া হলে তুমি কীভাবে পরীবা করবে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের নদীর পানি বিশুদ্ধকরণে তুমি কী কী ব্যবস্থা গ্রহণ করতে পার? বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৬ ▶ নিচের ছকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ	সংকেত
A	H ₂ SO ₄
B	HNO ₃
C	HCl

- ক. নিরবদক কী? ১
খ. জৈব এসিড ও খনিজ এসিডের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের যৌগগুলোর সাথে ম্যাগনেসিয়াম ধাতুর সংঘটিত বিক্রিয়াগুলো সমীকরণসহ লিখ। ৩
ঘ. প্রাত্যহিক জীবনে উদ্দীপকের যৌগগুলোর সাথে বারকের উল্লেখ্য ব্যবহার কর। ৪

প্রশ্ন-৩৭ ▶ পরীবাগারে কাজ করার সময় হঠাৎ ববির হাতে লঘু H₂SO₄ লেগে যায়। সে তার পাশে থাকা NaOH ও H₂O-এর পাত্রের মধ্যে দ্বিতীয়টিতে তৎবর্ণাৎ হাতে প্রবেশ করায়।

- ক. বার কী? ১
খ. CO₂ গ্যাস চুনের পানিকে ঘোলা করে কেন? ২
গ. উদ্দীপকের প্রথমোক্ত যৌগদ্বয়ের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্যগুলো লিখ। [শির্ষকের সহায়তা নিজে চেষ্টা কর] ৩
ঘ. উদ্দীপকের ববির সিদ্ধান্তটি যথার্থ কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৮ ▶ পরীবাগারে বাদামী বর্ণের বোতল থেকে একটি যৌগ নিয়ে তাতে Mg ধাতুর রিবন যোগ করায় H₂ গ্যাস উৎপন্ন হলো।

- ক. সাবান কী? ১
খ. বার ও বারকের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের যৌগটির বৈশিষ্ট্যগুলো লব কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যৌগটি সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৩৯ ▶ গৃহস্থালির বর্জ্য, আবর্জনা, মলমূত্র প্রভৃতি বৃষ্টির পানিতে ভেঙ্গে জলাশয়ের পানিকে দূষিত করে। তবে, বিভিন্ন বিশুদ্ধকরণ প্রক্রিয়া অবলম্বন করে জলাশয়ের পানিকে ব্যবহারোপযোগী করে তোলা হয়।

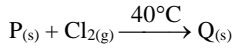
ক. জিপসামের পানিতে দ্রাব্যতা কী? ১

খ. পানিচক্র বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের পানি দূষণ নিয়ন্ত্রণের উপায়সমূহ আলোচনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দূষিত পানির বিশুদ্ধকরণ প্রক্রিয়াসমূহ বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৪০ ▶ নিচের বিক্রিয়াটি লব কর—



(ঈষৎ দ্রবণীয়)

ক. সবল এসিড কী? ১

খ. ক্লোরিনকে বিজারক বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত P যৌগের ব্যবহার লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপক Q যৌগটি কীভাবে বিরঞ্জক ও জীবাণুনাশক রূপে ক্রিয়া করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-৪১ ▶ রংদ্রবীর দাদু পানের সাথে চুন খান। কিন্তু তার নাতি দুইমি করে এতে ঘরে থাকা সিরকা ঢেলে দেওয়ায় তিনি এটি খেতে পারছেন না।

ক. ক্যালসিয়াম কী ধরনের ধাতু? ১

খ. পানিতে পানি কীভাবে শনাক্ত করা যায়? ২

গ. উদ্দীপকের ঘটনায় সংঘটিত বিক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যৌগটির সাথে $Fe(OH)_2$ এর যথেষ্ট মিল থাকলে ও সূক্ষ্ম পার্থক্য বিদ্যমান বিশ্লেষণ কর। ৪



অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



প্রশ্ন-৪২ ▶ $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow X$

$CaO(s) + CO_2(g) \longrightarrow Y$

ক. মোলার আয়তন কী? ১

খ. এক মোল CO_2 বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. (i) নং বিক্রিয়ার উৎপাদে কতটি অক্সিজেন পরমাণু বিদ্যমান? ৩

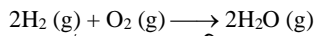
ঘ. মাটির এসিড-বার সমতায় Y যৌগের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৪২নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. এক মোল পরিমাণ কোনো পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে।

খ. এক মোল CO_2 বলতে 44gm CO_2 -কে বোঝায়। কোনো রাসায়নিক পদার্থের পারমাণবিক ভর (পরমাণুর বেত্রে) বা আণবিক ভর (অণুর বেত্রে) গ্রাম এককে প্রকাশ করলে তাই সংশ্লিষ্ট পদার্থের এক মোল বলে। CO_2 অণু কার্বন ও অক্সিজেন মৌলের পরমাণুর সমন্বয়ে গঠিত। মৌলের হিসেবে এক মোল কার্বন পরমাণু দুই মোল অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে এক মোল CO_2 অণু গঠন করে। কার্বন ডাই-অক্সাইডের আণবিক ভর = 44। সুতরাং এক মোল CO_2 বলতে 44gm CO_2 -কে বোঝায়।

গ. উদ্দীপকের (i) নং এ সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

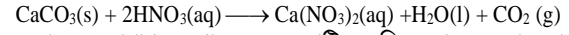
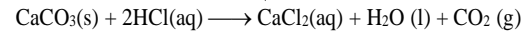


এখানে উৎপাদ হলো পানি (H_2O)। আমরা জানি, কোনো রাসায়নিক পদার্থের এক মোলে অ্যাতোমেট্রো সংখ্যক (6.02×10^{23}) অণু, পরমাণু বা আয়ন থাকে। অক্সিজেনের (O) পারমাণবিক ভর ১৬। সুতরাং, ১ মোল অক্সিজেন 6.02×10^{23} টি পরমাণু।

উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উৎপাদ পানিতে (H_2O) এক মোল অক্সিজেন পরমাণু ব্যবহৃত হয়েছে। সুতরাং, পানির অণুতে বিদ্যমান অক্সিজেন পরমাণু বিদ্যমান 6.02×10^{23} টি।

ঘ. উদ্দীপকের (ii) নং রাসায়নিক বিক্রিয়াটি হলো $CaO(s) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3$ । সুতরাং উৎপন্ন Y যৌগটি হলো $CaCO_3$ বা, চুনাপাথর।

বিভিন্ন এলাকার মাটি বিভিন্ন রকম। কোনো কোনো এলাকার মাটির অম্লরস অনেক বেশি এবং pH কম থাকায় ভালো ফসল জন্মায় না। এ ধরনের মাটিতে চুনাপাথর বা $CaCO_3$ লবণটি বারধর্মী হওয়ায় মাটির অতিরিক্ত এসিডকে প্রশমিত করে মাটির pH মান বৃদ্ধি করে। কৃষিক্ষেত্রে মাটি পরিচর্যায় pH মানের নিয়ন্ত্রণ খুবই গুরুত্বপূর্ণ। চুনাপাথর একটি লবণ। কিন্তু এর বারধর্মের কারণে এটি লঘু হাইড্রোক্সিক এসিড ও লঘু নাইট্রিক এসিডের সাথে বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্যালসিয়াম লবণ ও কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস (CO_2) উৎপন্ন করে। এসিডকে করে সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ :



এভাবে, চুনাপাথর তথা $CaCO_3$ মাটির এসিড-বার সমতা রবায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন-৪৩ ▶

মৌল	সালফার	অক্সিজেন	—
যৌগ	যৌগ-(১)	যৌগ-(১) + পানি = যৌগ-(২)	যৌগ-(১) + অক্সিজেন = যৌগ-(৩)
বৈশিষ্ট্য	অত্যন্ত বিষাক্ত গ্যাস।	এসিড বৃষ্টির কারণ।	এসিড প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

ক. আকরিক কাকে বলে? ১

খ. ধাতু নিষ্কাশন একটি বিজারণ প্রক্রিয়া—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রমাণ অবস্থায় যৌগ -(২) এর 50gm এর আয়তন নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যৌগ-(৩) থেকে উৎপন্ন এসিডটি একটি শক্তিশালী নিরবদক—সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৪৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. যে সকল খনিজ থেকে লাভজনকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায়, তাদেরকে আকরিক বলে।

খ. ধাতু নিষ্কাশন প্রক্রিয়ায় আকরিকের ধাতব আয়ন বিজারিত হয় বলে এটি একটি বিজারণ বিক্রিয়া।

ধাতব আয়ন বিজারিত হয় কারণ এবেত্রে ধাতুর আয়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে। এজন্য, বিভিন্ন ধাতুর আকরিক (ধাতব অক্সাইড)-কে কার্বনসহ তাপ দিয়ে কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশন করা যায়।

- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগ-(২) হলো সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) যার আণবিক ভর 98।
অর্থাৎ, এক মোল $H_2SO_4 = 98$ gm
আমরা জানি, প্রমাণ অবস্থায় কোনো পদার্থের এক মোল আয়তন 22.4 Litre
অতএব, 98 gm H_2SO_4 এর আয়তন 22.4 Litre
- | | | | | |
|---------|---|---|---|-------------------------------|
| ∴ 1 gm | " | " | " | $\frac{22.4}{98}$ " |
| ∴ 50 gm | " | " | " | $\frac{22.4 \times 50}{98}$ " |
- = 11.43 Litre
- ঘ. উদ্দীপকের যৌগ-(৩) থেকে উৎপন্ন এসিডটি হলো সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4)। এটি একটি শক্তিশালী নিরবদক। এর নিরবদন বমতা নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো—

পানির প্রতি সালফিউরিক এসিডের আকর্ষণ খুব বেশি, যার দরবণ H_2SO_4 এর সাথে পানি মিশালে প্রচুর তাপ নির্গত হয়। পানির প্রতি গাঢ় H_2SO_4 -এর প্রবল আসক্তির কারণে তা বিভিন্ন যৌগ হতে পানি বের করে নিতে পারে। ইথানল ও গাঢ় H_2SO_4 -এর বিক্রিয়ার মাধ্যমে অ্যালকিন উৎপন্ন হয়। এবেত্রে, সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

$C_2H_5OH(l) + H_2SO_4 (conc.) \longrightarrow C_2H_4(g) + H_2SO_4 \cdot H_2O(aq)$
একইভাবে, চিনি, কাগজ প্রভৃতিতে গাঢ় H_2SO_4 দিলে তা সাথে সাথে কালো হয়ে যায়। একই কারণে মানুষের চামড়ার সংস্পর্শে আসলে সেটি বিযাক্ত বত ও দাহের সৃষ্টি করে। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

$C_{12}H_{22}O_{11}(s) + H_2SO_4 (conc.) \longrightarrow 12C(s) + 11H_2O(l) + H_2SO_4(aq)$
অতএব, উপরিউক্ত সমীকরণসমূহ বিশ্লেষণ করা বলা যায় যে, উদ্দীপকের যৌগ-৩ থেকে উৎপন্ন এসিড অর্থাৎ, সালফিউরিক এসিড একটি শক্তিশালী নিরবদক।



অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

- প্রশ্ন ১। এসিড ও বারকের একটি পার্থক্য লিখ।
উত্তর : এসিড ও বারকের একটি পার্থক্য হলো:
এসিড পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) তৈরি করে, আর বারক পানিতে হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) বা হাইড্রক্সাইড তৈরি করে।
- প্রশ্ন ২। কোন তরল নীল লিটমাসকে লাল করে?
উত্তর : এসিড নীল লিটমাসকে লাল করে।
- প্রশ্ন ৩। একটি বর্ণহীন তরল আছে— এটি এসিড কিনা কী দ্বারা প্রমাণ করা যায়?
উত্তর : লিটমাস কাগজের সাহায্যে প্রমাণ করা যাবে যে, তরলটি এসিড কিনা। এসিডের জলীয় দ্রবণ নীল লিটমাসকে লাল করে।
- প্রশ্ন ৪। এসকরবিক এসিডকে আমরা কী বলে জানি?
উত্তর : এসকরবিক এসিডকে আমরা ভিটামিন 'সি' বলে জানি।
- প্রশ্ন ৫। পানি বিশুদ্ধকরণের পদ্ধতিগুলো কী কী?
উত্তর : পানি বিশুদ্ধকরণ পদ্ধতিগুলো হলো— ফুটানো, থিতানো, ঝাঁকন ইত্যাদি।
- প্রশ্ন ৬। অজানা দ্রবণের pH নির্ধারণে কী ব্যবহার করা হয়?
উত্তর : অজানা দ্রবণের pH নির্ধারণে pH পেপার ব্যবহার করা হয়।
- প্রশ্ন ৭। স্ট্যান্ডার্ড কালার চার্টের কোন বর্ণের জন্য pH মান 0-3 ?
উত্তর : লাল।
- প্রশ্ন ৮। pH মিটার কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
উত্তর : অজানা দ্রবণের pH মান জানার কাজে।
- প্রশ্ন ৯। সুস্থদেহে রক্তের pH-এর মান কত?
উত্তর : সুস্থদেহে রক্তের pH -এর মান (7.35 – 7.45)।
- প্রশ্ন ১০। কাপড়কাটা সোডার রাসায়নিক নাম কী?
উত্তর : কাপড়কাটা সোডার রাসায়নিক নাম সোডিয়াম কার্বনেট।
- প্রশ্ন ১১। রংধনু বিক্রিয়ায় কোন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়?
উত্তর : রংধনু বিক্রিয়ায় প্রশমন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।
- প্রশ্ন ১২। কেক তৈরিতে কী ব্যবহার করা হয়?
উত্তর : কেক তৈরিতে বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয়।
- প্রশ্ন ১৩। বেকিং পাউডার কী?

উত্তর : বেকিং পাউডার সোডিয়াম বাইকার্বনেট এবং টারটারিক এসিডের শুষক মিশ্রণ।

প্রশ্ন ১৪। বৃষ্টির পানির pH মান কত?

উত্তর : বৃষ্টির পানির pH মান 5.6।

প্রশ্ন ১৫। বজ্রপাতের সময় বায়ুমন্ডলে কী উৎপন্ন হয়?

উত্তর : বজ্রপাতের সময় বায়ুমন্ডলে নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন ১৬। ডলোমাইটের সংকেত কী?

উত্তর : ডলোমাইটের সংকেত : $(CaCO_3, MgCO_3)$ ।

প্রশ্ন ১৭। পাতলা এসিডের সাথে ধাতুর বিক্রিয়ায় কী গ্যাস উৎপন্ন হয়?

উত্তর : পাতলা এসিডের সাথে ধাতুর বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন ১৮। কার্বনেটের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় কী গ্যাস উৎপন্ন হয়?

উত্তর : কার্বনেটের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন ১৯। কাপড় কাচার সোডা হিসেবে আমরা কী ব্যবহার করি?

উত্তর : কাপড় কাচার সোডা হিসেবে আমরা পানিযুক্ত সোডিয়াম কার্বনেট ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) ব্যবহার করি।

প্রশ্ন ২০। পানি ও খাবার লবণের মিশ্রণে লিটমাস কাগজের কী রং হয়?

উত্তর : পানি ও খাবার লবণের মিশ্রণে লিটমাস কাগজের রং অপরিবর্তিত থাকে।

প্রশ্ন ২১। প্রশমন বিক্রিয়া কী?

উত্তর : এসিড ও বারের মধ্যে যে বিক্রিয়ার ফলে এসিড বা বারের ধর্ম সম্পূর্ণভাবে লোপ পেয়ে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয় সেই বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন ২২। একটি নির্দেশকের নাম লেখ।

উত্তর : লিটমাস কাগজ একটি নির্দেশক।

প্রশ্ন ২৩। কোন পানিতে সাবানের প্রচুর ফেনা হয়?

উত্তর : মৃদু পানিতে সাবানের প্রচুর ফেনা হয়।

প্রশ্ন ২৪। ভারি ধাতুসমূহ মানবদেহে কী সৃষ্টি করে?

উত্তর : ভারি ধাতুসমূহ মানবদেহে ক্যান্সার সৃষ্টি করে।

প্রশ্ন ২৫। টিউবওয়াশের পানির গ্রহণযোগ্য আর্সেনিকের মাত্রা কত?

উত্তর : টিউবওয়ালের পানির গ্রহণযোগ্য আর্সেনিকের মাত্রা (0.01 মি. গ্রা./লিটার)।

প্রশ্ন ১২৬ ৥ BOD কী?

উত্তর : বায়ুর উপস্থিতিতে পানিতে উপস্থিত সকল জৈব বস্তুকে ভাঙতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তাকে BOD বলে।

প্রশ্ন ১২৭ ৥ COD কী?

উত্তর : পানিতে রাসায়নিক দ্রব্যের পরিমাণ নির্ধারণের জন্য যে মান ব্যবহার করা হয় তাকে COD বলে।

প্রশ্ন ১২৮ ৥ BOD এর একক কী?

উত্তর : মিলিগ্রাম/লিটার বা পিপিএম।

প্রশ্ন ১২৯ ৥ 1ppm মানে কী?

উত্তর : 1ppm মানে প্রতি লিটার দ্রবণে 1 মিলিগ্রাম দ্রব।

প্রশ্ন ১৩০ ৥ ব্লিচিং পাউডার এর সংকেত কী?

উত্তর : ব্লিচিং পাউডার এর সংকেত হলো $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ ।

প্রশ্ন ১৩১ ৥ পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সহজ উপায় কী?

উত্তর : পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সহজ উপায় হলো ক্লোরিনেশন।

প্রশ্ন ১৩২ ৥ ফিটকিরির সংকেত কী?

উত্তর : ফিটকিরির সংকেত $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

প্রশ্ন ১৩৩ ৥ ক্ষারের স্বাদ কিরূপ?

উত্তর : ক্ষারের স্বাদে কটু।

প্রশ্ন ১৩৪ ৥ H_2SO_4 , H_2CO_3 এবং HCl -এই তিনটি এসিডের মধ্যে কোনটি মৃদু এসিড?

উত্তর : H_2CO_3

প্রশ্ন ১৩৫ ৥ তেঁতুলে কোন এসিড থাকে?

উত্তর : তেঁতুলে টারটারিক এসিড থাকে।

প্রশ্ন ১৩৬ ৥ হাইড্রোক্সিক এসিড কী?

উত্তর : হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাসের জলীয় দ্রবণ হলো হাইড্রোক্লোরিক এসিড।

প্রশ্ন ১৩৭ ৥ চূনাপাথরের রাসায়নিক নাম কী?

উত্তর : চূনাপাথরের রাসায়নিক নাম ক্যালসিয়াম কার্বনেট।

প্রশ্ন ১৩৮ ৥ আয়নিকরণ কী?

উত্তর : জলীয় দ্রবণে এসিডের হাইড্রোজেন আয়ন দেয়ার প্রবণতাকে আয়নিকরণ বলে।

প্রশ্ন ১৩৯ ৥ বারক কোনগুলো?

উত্তর : সাধারণত ধাতুর অক্সাইড ও হাইড্রক্সাইডসমূহ বারক।

প্রশ্ন ১৪০ ৥ বার বিদ্যুৎ পরিবহন করে কেন?

উত্তর : ভ্রাম্যমান হাইড্রক্সাইড আয়নের উপস্থিতির জন্য বার বিদ্যুৎ পরিবহন করে।

প্রশ্ন ১৪১ ৥ অ্যামোনিয়া অণুর সমষ্টি কী?

উত্তর : অ্যামোনিয়া অণুর সমষ্টি হলো অ্যামোনিয়া গ্যাস।

প্রশ্ন ১৪২ ৥ গাড়ি HCl -এর সংযুক্তি কত?

উত্তর : গাড়ি HCl -এ ভরের অনুপাতে 35% HCl থাকে।

প্রশ্ন ১৪৩ ৥ কস্টিক শব্দের অর্থ কী?

উত্তর : কস্টিক শব্দের অর্থ হলো পোড়ানো।

প্রশ্ন ১৪৪ ৥ ভিনেগারের রাসায়নিক নাম কী?

উত্তর : ভিনেগারের রাসায়নিক নাম ইথানয়িক এসিড।

প্রশ্ন ১৪৫ ৥ নির্দেশক কী?

উত্তর : যে সকল পদার্থ বর্ণ পরিবর্তনের মাধ্যমে এসিড বা বারের উপস্থিতি নির্দেশ করে, তাদেরকে নির্দেশক বলে।

প্রশ্ন ১৪৬ ৥ কেক তৈরিতে কী ব্যবহার করা হয়?

উত্তর : কেক তৈরিতে বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয়।

● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১ ৥ সকল বারই বারক কিন্তু সকল বারক বার নয়- এ কথার ব্যাখ্যা দাও।

উত্তর : বারক হলো মূলত ধাতব অক্সাইড বা হাইড্রক্সাইড। কিছু কিছু বারক আছে যারা পানিতে দ্রবীভূত হয় আর কিছু আছে যারা দ্রবীভূত হয় না। যেসব বারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদের বলে বার। তাহলে বার হলো বিশেষ ধরনের বারক। NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NH_4OH এরা সবাই বার। এদেরকে কিন্তু বারকও বলা যায়। পরবর্ত্তে, অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রক্সাইড $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ কিন্তু পানিতে দ্রবীভূত হয় না। তাই এটি একটি বারক হলেও বার নয়। অতএব বলা যায় যে, সকল বার বারক হলেও সকল বারক কিন্তু বার নয়। CuO একটি বারক কিন্তু বার নয়।

প্রশ্ন ২ ৥ চুনের পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস চালনা করলে কী ধরনের রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে তা বিক্রিয়াসহ লেখ।

উত্তর : পরিষ্কার চুনের পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস চালনা করলে দেখা যাবে, কিছুবর্ণের মধ্যেই পানি ঘোলাটে হয়ে গেছে। কার্বন ডাইঅক্সাইড চুনের পানিকে ঘোলা করে।

চুনের পানি হলো $\text{Ca}(\text{OH})_2$ । এ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় CaCO_3 ও H_2O উৎপন্ন করে।

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{অদ্রবণীয় } \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

আবার, অধিক পরিমাণ CO_2 গ্যাস চুনের পানির মধ্যে চালনা করলে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বনেট দ্রবণীয় ক্যালসিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট তৈরি করে দ্রবীভূত হয়ে যায়। ফলে, চুনের পানি আবার পরিষ্কার হয়ে যায়।

$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{দ্রবণীয় } \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

প্রশ্ন ৩ ৥ বিশুদ্ধ পানি ও লবণ কি লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করে?

উত্তর : বিশুদ্ধ পানি ও লবণ লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করে না। পানি ও লবণ উভয়ই নিরপেক্ষ তথা প্রশম যৌগ। বার ও এসিডের মধ্যে সংগঠিত রাসায়নিক বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। ফলে এদের মধ্যে H^+ ও OH^- আয়ন কোনোটাই অতিরিক্ত পরিমাণে থাকে না। তাই এরা বার বা এসিডের ধর্ম প্রকাশ করে না। অর্থাৎ পানি ও লবণ নীল অথবা লাল কোনো লিটমাসেরই রং পরিবর্তন করে না।

প্রশ্ন ৪ ৥ নিম্নলিখিত এসিডগুলোর একটি করে উৎসের নাম লিখ।

সাইট্রিক এসিড, টারটারিক এসিড, অক্সালিক এসিড, ট্যানিক এসিড, এসিটিক এসিড, এসকরবিক এসিড, ম্যালিক এসিড, ল্যাকটিক এসিড।

উত্তর : এসিডগুলোর উৎসের নাম নিম্নরূপ :

এসিড	উৎস	এসিড	উৎস
সাইট্রিক এসিড	লেবু	এসিটিক এসিড	ভিনেগার
টারটারিক এসিড	তেঁতুল	এসকরবিক এসিড	আমলকি
অক্সালিক এসিড	টমেটো	ম্যালিক এসিড	আপেল
ট্যানিক এসিড	চা	ল্যাকটিক এসিড	দুধ

প্রশ্ন ৫ ৥ NaOH -কে বার বলা হয় কেন?

উত্তর : NaOH পানিতে OH^- উৎপন্ন করে।

$\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

এছাড়া NaOH -এর জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল করে। এজন্য NaOH -কে বার বলা হয়।

প্রশ্ন ৬ ৥ বার ও বারকের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর : বার ও বারকের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

বার	বারক
-----	------

বার	বারক
১. পানিতে অতিমাত্রায় দ্রবণীয় বারককে বার বলে।	১. ধাতুর অক্সাইড, হাইড্রক্সাইড ও ধাতুর ন্যায় ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের হাইড্রক্সাইডকে বারক বলে।
২. বার মাত্রই পানিতে দ্রবণীয়।	২. পানিতে দ্রবীভূত হতে পারে আবার নাও পারে।
৩. সকল বারই বারক।	৩. সকল বারক বার নয়।

প্রশ্ন ১৭ ৥ নিম্নলিখিত যৌগগুলোর মধ্য থেকে এসিড, বার ও বারক সনাক্ত কর।

CaO , H_2CO_3 , Na_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HI , HBr , HNO_3 , KOH , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, H_2SO_4

উত্তর : এসিড $\rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$, HI , HBr , HNO_3 , H_2SO_4

বার $\rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH , $\text{Zn}(\text{OH})_2$

বারক $\rightarrow \text{CaO}$, Na_2O

প্রশ্ন ১৮ ৥ এসিড ও বারের পার্থক্য কী কী?

উত্তর : এসিড ও বারের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

এসিড	বারক
ক. এসিড পানিতে H^+ উৎপন্ন করে।	ক. বারক পানিতে OH^- উৎপন্ন করে।
খ. টক স্বাদযুক্ত।	খ. তিক্ত স্বাদযুক্ত।
গ. নীল লিটমাসকে লাল করে।	গ. লাল লিটমাসকে নীল করে।
ঘ. জলীয় দ্রবণ পিচ্ছিল নয়।	ঘ. জলীয় দ্রবণ পিচ্ছিল।

প্রশ্ন ১৯ ৥ প্রশমন বিক্রিয়ায় লিটমাস কাগজ নিরপেক্ষ হয় কেন?

উত্তর : প্রশমন বিক্রিয়া বলতে $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ বিক্রিয়াকে বোঝায়। এ বেধে এসিড ও বারের বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন লবণ ও পানিতে H^+ বা OH^- আয়নের কোনোটিই থাকে না। তাই দ্রবণে এসিড বা বারের কোনো ধর্ম প্রকাশ পায় না। এই দ্রবণ নীল লিটমাসকে লাল বা লাল লিটমাসকে নীল করে না। তাই প্রশমন বিক্রিয়ায় লিটমাস কাগজ নিরপেক্ষ হয়।

প্রশ্ন ১০ ৥ কীভাবে পানির BOD নির্ণয় করবে?

উত্তর : যে পানির BOD নির্ণয় করতে হবে প্রথমে তার অক্সিজেনের পরিমাণ মেপে নিতে হবে। এরপর 100 মিলি আয়তনের একটি বোতল ওই পানি দিয়ে পূর্ণ করে বোতলের মুখ বন্ধ করা হয় যেন বোতলে কোনো বায়ু না থাকে। বোতলটিকে 20°C তাপমাত্রায় 24 ঘণ্টা রেখে দিয়ে এর অক্সিজেনের পরিমাপ করা হয়। এই দুই মানের পার্থক্য থেকে BOD নির্ণয় করা যায়।

প্রশ্ন ১১ ৥ খর পানিতে কেন বেশি সাবান অপচয় হয়?

উত্তর : পানিতে কিছু ভারি ধাতব আয়ন যেমন— ক্যালসিয়াম ম্যাগনেসিয়াম ও আয়রনের উপস্থিতির কারণে পানি খর হয়। এই সকল আয়ন সাবানের সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় ধাতব স্টিয়ারেট এর অধঃক্ষেপ ফেলে যা ফোনা উৎপন্ন করতে দেয় না। তাই খর পানিতে প্রচুর সাবান অপচয় হয়।

প্রশ্ন ১২ ৥ ব্লিচিং পাউডার কীভাবে পানিকে বিশুদ্ধ করে?

উত্তর : ব্লিচিং পাউডার জীবাণু মেরে পানিকে বিশুদ্ধ করে। পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সবচেয়ে সহজ উপায় হলো ক্লোরিনেশন। পানিতে

নির্দিষ্ট পরিমাণ ব্লিচিং পাউডার যোগ করলে উৎপন্ন ক্লোরিন জীবাণুকে জারিত করে মেরে ফেলে পানিকে বিশুদ্ধ করে।

প্রশ্ন ১৩ ৥ ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর বলতে কী বোঝ?

উত্তর : বিভিন্ন এসিড ক্ষার ইন্ডিকেটর বা নির্দেশকের মিশ্রণ হলো ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর। ভিন্ন ভিন্ন pH মানের জন্য ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ ধারণ করে। এর অজানা দ্রবণের pH এর মান জানা যায়।

প্রশ্ন ১৪ ৥ pH নির্ণয়ে ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর ব্যবহার সুবিধাজনক কেন?

উত্তর : বিভিন্ন এসিড বার ইন্ডিকেটর বা নির্দেশকের মিশ্রণ হল ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর। ভিন্ন ভিন্ন pH মানের জন্য ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ ধারণ করে।

অজানা কোনো দ্রবণের pH মান জানার জন্য দ্রবণে কয়েক ফোঁটা ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর যোগ করে প্রাপ্ত বর্ণকে কালার চার্টের সাথে মিলিয়ে সহজে pH নির্ণয় করা যায়।

প্রশ্ন ১৫ ৥ pH মিটার সম্পর্কে লিখ।

উত্তর : অজানা দ্রবণের pH মান জানার জন্য pH মিটার ব্যবহার করা হয়। pH মিটারের ইলেকট্রোডকে অজানা দ্রবণে ডুবিয়ে মিটারের ডিজিটাল ডিসপ্লে থেকে সরাসরি pH মান জানা যায়।

প্রশ্ন ১৬ ৥ প্রশমন বিক্রিয়ায় নির্দেশকের ভূমিকা কী?

উত্তর : নির্দেশক এসিড ক্ষারের প্রশমন বিক্রিয়ায় প্রশমন ক্ষণ বা শেষ বিন্দু নির্দেশ করে। তাছাড়া, নির্দেশকের সাহায্যে দ্রবণটি এসিডীয় না ক্ষারীয় না নিরপেক্ষ তা শনাক্ত করা যায়।

প্রশ্ন ১৭ ৥ মৌমাছির হুল ফুটানো স্থানে বেকিং পাউডার লাগালে ব্যথা কমে যায় কেন?

উত্তর : মৌমাছির হুলে ফরমিক এসিড থাকে। এই এসিডকে প্রশমিত করতে একটি দুর্বল ক্ষারকের প্রয়োজন হয়। তাই আমরা দুর্বল ক্ষারক বেকিং পাউডার আক্রান্ত স্থানে লাগাই। এতে ব্যথা উপশম হয়।

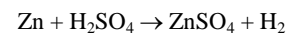
প্রশ্ন ১৮ ৥ বোলতা বা ভীমরুলের হুল ফুটানো স্থানে ভিনেগার ব্যবহার করা হয় কেন?

উত্তর : বোলতা বা ভীমরুলের হুলে ক্ষারক জাতীয় পদার্থ থাকে। এই ক্ষারককে প্রশমিত করতে একটি এসিডের প্রয়োজন হয়। তাই আমরা ক্ষতস্থানে ভিনেগার লাগাই।

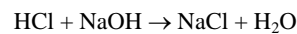
প্রশ্ন ১৯ ৥ পরীক্ষাগারে যে লবণ তৈরি হয় তার দুটি প্রস্তুতি উল্লেখ কর।

উত্তর : পরীক্ষাগারে লবণ তৈরির দুটি প্রক্রিয়া নিম্নরূপ :

(i) ধাতুর সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় লবণ তৈরি হয়। যেমন :



(ii) এসিড ও ক্ষারের প্রশমন বিক্রিয়ায় লবণ তৈরি হয়। যেমন :



প্রশ্ন ২০ ৥ HCl তীব্র এসিড অথচ H_2CO_3 মৃদু এসিড কেন?

উত্তর : HCl জলীয় দ্রবণে প্রায় সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয়ে বহুসংখ্যক H^+ উৎপন্ন করে। তাই HCl তীব্র এসিড। H_2CO_3 জলীয় দ্রবণে অতি অল্প সংখ্যক H^+ উৎপন্ন করে। তাই H_2CO_3 মৃদু এসিড।

প্রশ্ন ২১ ৥ কোনো যৌগে O^{2-} বা OH^- মূলক থাকলেই তা ক্ষার হয় না— উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : কোনো যৌগে O^{2-} বা OH^- মূলক থাকলে তা ক্ষার না হয়ে ক্ষারকও হতে পারে। ক্ষার হতে হলে অবশ্যই তা পানিতে দ্রবণীয় হতে হবে। কিন্তু ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হতেও পারে, নাও হতে পারে।

প্রশ্ন ২২ ৥ নিচের যৌগগুলোর মধ্যে তীব্র এসিড, মৃদু এসিড, তীব্র ক্ষার এবং মৃদু ক্ষার নির্দেশ কর।

HCl, CH₃COOH, H₂CO₃, HCOOH, NaOH, NH₄OH

উত্তর : তীব্র এসিড – HCl

মৃদু এসিড – CH₃COOH, HCOOH, H₂CO₃

তীব্র ক্ষার – NaOH

মৃদু ক্ষার – NH₄OH

প্রশ্ন ২৩ ৥ কোনো তরল পদার্থ ক্ষারক কিনা তা কী কী পরীক্ষা থেকে জানা যায়?

উত্তর : কোনো তরল পদার্থ ক্ষারক কিনা তা নিম্নলিখিত পরীক্ষা থেকে জানা যায়—

১. ক্ষারের দ্রবণে লাল রঙের লিটমাস কাগজ ফেললে লাল কাগজটি নীল হয়ে যায়। এই পরীক্ষাটি প্রমাণ করে যে দ্রবণটি ক্ষার।
২. যে কোনো ক্ষারকের মধ্যে অ্যামোনিয়াম লবণ যোগ করলে বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন হবে। যেমন :

$$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O + NH_3 \text{ (গ্যাস)}$$
৩. ক্ষারের জলীয় দ্রবণে দুই, তিন ফোঁটা ফেনফথ্যালিন যোগ করলে দ্রবণটির বর্ণ লালচে বেগুনি হয়।