

নবম অধ্যায়
এসিড-ক্ষার সমতা
Acid-base

LECTURE SHEET

- 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, তেঁতুলের টারটারিক এসিড, ভিনেগারের ইথানয়িক এসিড ইত্যাদি আমরা খাই, রান্নায় ব্যবহার করি। এদের স্বাদ টক। এগুলো খাদ্য পরিপাকে 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 কিন্তু 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, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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 বতি 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, সৌন্দর্যরবায় 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 কতকগুলো 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 বিশিষ্ট 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। বায়ুমণ্ডলে 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 বস্তুর 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 মিশছে। 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, ফুটানো, থিতানো ও ছাঁকন।

□ জেনে রাখ

- আমরা বাসায় নানারকম এসিড যেমন– সফট ড্রিংকস (কার্বনিক এসিড), লেবু বা কমলা (সাইট্রিক এসিড), তেঁতুল (টারটারিক এসিড), ভিনেগার (ইথানয়িক এসিড) ইত্যাদি খাই ও রান্নায় ব্যবহার করি।
- এসিডের স্বাদ টক। এরা বর্ণহীন তরল পদার্থ।
- এসিড খাদ্য পরিপাকে সাহায্য করে। মুখে রবচি আনে। ভিটামিন–সি এর চাহিদা মেটায় এবং রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করে।
- পাকস্থলীর দেওয়াল HCl উৎপন্ন করে যার পরিমিত পরিমাণ খাদ্য পরিপাকের জন্য আবশ্যিক।
- যেসব খাদ্য খেলে অতিরিক্ত এসিড উৎপন্ন হয় তা পরিহার করা উচিত।

হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl), সালফিউরিক এসিড (H₂SO₄), নাইট্রিক এসিড (HNO₃) ইত্যাদি বিভিন্ন এসিড

□ 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 পরীচা করা যায় না।

সক্রিয় ধাতুর সাথে লঘু এসিডের বিক্রিয়ার সময় ম্যাগনেসিয়াম রিবন সেলোপেপার দিয়ে ঘষে যোগ করতে হয়।

☐ জেনে রাখ

☞ রাসায়নিক সক্রিয়তা সিরিজে হাইড্রোজেনের উপরের ধাতুসমূহ লঘু এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় লবণ ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

☞ গাঢ় এসিড থেকে উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন ([O]) কপার (Cu) বা হাইড্রোজেন (H₂) অপেক্ষা কম সক্রিয় ধাতুকে জারিত করে ধাতুর অক্সাইড উৎপন্ন করে।

☞ ধাতুর অক্সাইড এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

☞ লঘু এসিড ধাতব কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে।

☞ লঘু এসিড ধাতব হাইড্রোজেন কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে।

☞ এসিড ও বারকের বিক্রিয়ায় লবণ এবং পানি উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলা হয়।

☞ জলীয় দ্রবণে এসিডের H⁺ আয়ন দেয়ার ঘটনাকে আয়নীকরণ বলে।

☞ অনর্দ্র সাইট্রিক এসিডের কোনো হাইড্রোজেন আয়ন নেই।

☞ জলীয় দ্রবণে সাইট্রিক এসিড হাইড্রোজেন আয়ন দেয়। একে আয়নীকরণ বলে।

☞ সাইট্রিক এসিড, ইথায়নিক এসিড, কার্বনিক এসিডও জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয়।

সবল এসিড ও সবল বার জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণ আয়নিত হয়।

☐ 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 চর্বির সাথে বিক্রিয়া করে সাবান উৎপন্ন করে।

পরিচ্ছন্নতার কাজে বার জাতীয় পদার্থ ব্যবহৃত হয়।

☐ 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 শুধুমাত্র 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।

❑ জেনে রাখ

- HCl, HNO₃ ও H₂SO₄ অত্যন্ত গাঢ় এসিড।
 - হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোক্লোরিক এসিডে পরিণত হয়।
 - গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক এসিডে ভরের অনুপাতে 35% হাইড্রোজেন ক্লোরাইড থাকে।
 - নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড; NO₂ গ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়ে নাইট্রাস এসিড; HNO₂ ও নাইট্রিক এসিড; HNO₃ উৎপন্ন হয়।
 - হালকা ধোঁয়াসহ গাঢ় নাইট্রিক এসিডে ভরের অনুপাতে 70% নাইট্রিক এসিড থাকে।
 - সালফার ট্রাইঅক্সাইড; SO₃ গ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়ে সালফিউরিক এসিড; H₂SO₄ উৎপন্ন হয়।
- গাঢ় সালফিউরিক এসিডে ভরের অনুপাতে প্রায় 98% সালফিউরিক এসিড থাকে।

❑ জেনে রাখ

- গাঢ় এসিড অত্যন্ত বিপদজনক কারণ এগুলো অত্যন্ত বয়কারক পদার্থ।
 - এসিডের মতো গাঢ় বারও বয়কারী 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।

❑ জেনে রাখ

- আধুনিক অর্থে pH মানে হলো হাইড্রোজেন আয়নের বমতা।
- দ্রবণের pH এর মান 7 এর কম হলে দ্রবণটি অম্লীয় আবার 7 এর বেশি হলে দ্রবণটি বারীয়।
- কোনো দ্রবণের pH এর মান 7 হলে দ্রবণটি প্রশম।
- দ্রবণের pH মান 7 অপেক্ষা হ্রাসের ক্রমানুসারে এসিডের তীব্রতা বৃদ্ধি পায় এবং pH মান 7 অপেক্ষা বৃদ্ধির ক্রমানুসারে বারের তীব্রতা বৃদ্ধি পায়।
- pH মান জানার জন্য লিটমাস পেপার ব্যবহার করা যায়।

- ☞ দ্রবণের pH মান 7-এর কম হলে লিটমাস পেপার লাল এবং 7-এর বেশি হলে নীল বর্ণ ধারণ করে।
 - ☞ pH মান জানার জন্য সাধারণত ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর, pH পেপার বা pH মিটার ব্যবহার করা হয়।
 - ☞ বিভিন্ন এসিড-বার ইন্ডিকেটর বা নির্দেশকের মিশ্রণ হলো ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর।
 - ☞ অজানা কোনো দ্রবণের pH মান জানার জন্য pH পেপার ও pH মিটার ব্যবহার করা হয়।
- কৃষিকাজের জন্য মাটির pH মান গুরুত্বপূর্ণ। নির্দিষ্ট ফসলের জন্য মাটির নির্ধারিত pH মান বজায় রাখা প্রয়োজন।

☐ 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।

☐ 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 পরীচায় মূলত প্রশমন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।
- কাপড়কাচা সোডার রাসায়নিক নাম সোডিয়াম কার্বনেট।

☐ জেনে রাখ

- ☞ পাকস্থলীতে পরিপাকের প্রয়োজনীয় এসিডের অতিরিক্ত এসিডজনিত অস্বাস্থ্য থেকে পরিত্রাণের জন্য সেবনযোগ্য বার প্রয়োজন যা পাকস্থলীর এসিডকে প্রশমিত করে।
- ☞ দাঁত ব্রাশের সময় টুথপেস্টের বার মুখের এসিডকে প্রশমিত করে বলে মুখের ভিতর থাকা ব্যাকটেরিয়া নির্গত এসিডের আক্রমণ থেকে দাঁতের এনামেল সুরক্ষিত থাকে।
- ☞ বার জাতীয় পদার্থ সোডিয়াম বাইকার্বনেট এবং টারটারিক এসিডের শূষ্ক মিশ্রণ হলো বেকিং পাউডার। অর্থাৎ এতে সোডিয়াম ও বার দুটোই উপস্থিত থাকে।
- ☞ বেকিং পাউডারে পানি যোগ করলে প্রশমন বিক্রিয়া হয় এবং উৎপন্ন CO₂ গ্যাস ময়দাকে ফোলায় ও নরম করে।

- ➔ এসিডধর্মী অ্যামোনিয়াম সালফেট অতিরিক্ত বারকে প্রশমিত করে।
 - ➔ লবণের একটি অংশ এসিড থেকে এবং অপর অংশ বার থেকে আসে।
 - ➔ সমান তীব্রতার এসিড ও বারের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণ প্রশম।
 - ➔ দুর্বল এসিড ও তীব্র বারের লবণ ভারী (Na₂CO₃)।
- লবণসমূহ জলীয় দ্রবণে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়নে বিশ্লিষ্ট হয়।

■ জেনে রাখ

- ➔ বৃষ্টির পানির pH মান 5.6।
 - ➔ বাতাসের CO₂ ও NO₂ বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে মিশে এসিড বৃষ্টিরূপে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়।
 - ➔ এসিডবৃষ্টির ফলে জলাশয় ও মাটির pH মান 4 বা 4 এর চেয়ে কমে যায়।
- মাটি ও পানি এসিডিক হওয়ার কারণে জীববৈচিত্র্যের ব্যাপক বতি হয়।

■ জেনে রাখ

- ➔ পানিতে স্বল্পমাত্রার দ্রবণীয় উপাদান চূনাপাথর (Ca. CO₃) ডলোমাইট (CaCO₃. MgCO₃), জিপসাম (CaSO₄. 2H₂O) বা অনর্দ্র CaSO₄, 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 দূরীভূত করা যায় না।

মৃদু পানিতে দ্রবীভূত ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, আয়রন আয়ন থাকে না বলে মৃদু পানিতে সাবানে প্রচুর ফেনা হয়।

■ জেনে রাখ

- ➔ বাংলাদেশে অধিকাংশ মানুষ টিউবওয়েলের পানি পান করে।
- ➔ শহরে পাইপলাইনে ট্রাটির কারণে সরবরাহ করা পানিতে ময়লা ও নানা রোগজীবাণু থাকে।
- ➔ পানি ভালোমতো ফুটিয়ে বা উন্নতমানের ফিল্টারের সাহায্যে ময়লা ও জীবাণুমুক্ত করে পান করা যায়।
- ➔ মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে বিভিন্ন প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম পদার্থ, ভূগর্ভস্থ পানি ও ভূউপরিতলের পানিকে দূষিত করেছে।

- 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

❑ 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।

❑ জেনে রাখ

- বিশুদ্ধ পানি বর্ণহীন ও গন্ধহীন স্বচ্ছ তরল পদার্থ।
 - বিদ্যুৎকেন্দ্রের 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 বিণ্ডি।
 - 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।

❑ জেনে রাখ

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

আর্সেনিকযুক্ত পানি ফুটালে তা আরো বতিকর হয়।

● ■ 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, ছাঁকন ইত্যাদি।

প্রশ্ন ৬ ৥ অজানা দ্রবণের pH নির্ধারণে কী ব্যবহার করা হয়?

উত্তর : অজানা দ্রবণের pH নির্ধারণে pH পেপার ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ৭ ৥ স্ট্যাভার্ড 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 ৥ কাপড়কাচা সোডার রাসায়নিক নাম কী?

উত্তর : কাপড়কাচা 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 বায়ুমণ্ডলে কী উৎপন্ন হয়?

উত্তর : বজ্রপাতের সময় বায়ুমণ্ডলে নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ ডলোমাইটের সংকেত কী?

উত্তর : ডলোমাইটের সংকেত : $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$ ।

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 পানীয়ুক্ত 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 ॥ টিউবওয়েলের পানির গ্রহণযোগ্য আর্সেনিকের মাত্রা কত?

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

প্রশ্ন ॥ ২৬ ॥ BOD কী?

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

প্রশ্ন ॥ ২৭ ॥ COD কী?

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

প্রশ্ন ॥ ২৮ ॥ BOD এর একক কী?

উত্তর : মিলিগ্রাম/লিটার বা পিপিএম ।

প্রশ্ন ॥ ২৯ ॥ 1ppm মানে কী?

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

প্রশ্ন ॥ ৩০ ॥ ব্লিচিং পাউডার এর সংকেত কী?

উত্তর : ব্লিচিং পাউডার এর সংকেত হলো $Ca(OCl) Cl$ ।

প্রশ্ন ॥ ৩১ ॥ পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সহজ উপায় কী?

উত্তর : পানিকে জীবাণুমুক্ত করার সহজ উপায় হলো ক্লোরিনেশন।

প্রশ্ন ॥ ৩২ ॥ ফিটকিরির সংকেত কী?

উত্তর : ফিটকিরির সংকেত $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$

প্রশ্ন ॥ ৩৩ ॥ ক্ষারের স্বাদ কিরূ প?

উত্তর : ক্ষারের স্বাদে কটু।

প্রশ্ন ॥ ৩৪ ॥ H_2SO_4 , H_2CO_3 এবং HCl -এই তিনটি এসিডের মধ্যে কোনটি মৃদু এসিড?

উত্তর : H_2CO_3

প্রশ্ন ॥ ৩৫ ॥ তেঁতুলে কোন এসিড থাকে?

উত্তর : তেঁতুলে টারটারিক এসিড থাকে।

প্রশ্ন ॥ ৩৬ ॥ হাইড্রোক্লোরিক এসিড কী?

উত্তর : হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাসের জলীয় দ্রবণ হলো হাইড্রোক্লোরিক এসিড।

প্রশ্ন ॥ ৩৭ ॥ চূনাপাথরের রাসায়নিক নাম কী?

উত্তর : চূনাপাথরের রাসায়নিক নাম ক্যালসিয়াম কার্বনেট।

প্রশ্ন ॥ ৩৮ ॥ আয়নিকরণ কী?

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

প্রশ্ন ॥ ৩৯ ॥ বারক কোনগুলো?

উত্তর : সাধারণত ধাতুর অক্সাইড ও হাইড্রক্সাইডসমূহ বারক।

প্রশ্ন ॥ ৪০ ॥ বার বিদ্যু পরিবহন করে কেন?

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

প্রশ্ন ॥ ৪১ ॥ অ্যামোনিয়া অণুর সমষ্টি কী?

উত্তর : অ্যামোনিয়া অণুর সমষ্টি হলো অ্যামোনিয়া গ্যাস।

প্রশ্ন ॥ ৪২ ॥ গাঢ় HCl -এর সংযুতি কত?

উত্তর : গাঢ় HCl -এর ভরের অনুপাতে 35% HCl থাকে।

প্রশ্ন ॥ ৪৩ ॥ কস্টিক শব্দের অর্থ কী?

উত্তর : কস্টিক শব্দের অর্থ হলো পোড়ানো।

প্রশ্ন ॥ ৪৪ ॥ ভিনেগারের রাসায়নিক নাম কী?

উত্তর : ভিনেগারের রাসায়নিক নাম ইথানয়িক এসিড।

প্রশ্ন ॥ ৪৫ ॥ নির্দেশক কী?

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

প্রশ্ন ॥ ৪৬ ॥ 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 কথা ব্যাখ্যা দাও।

ট্যানিক এসিড	চা	ল্যাকটিক এসিড	দুধ
--------------	----	---------------	-----

প্রশ্ন ১৫ ৥ NaOH-কে বার বলা হয় কেন?

উত্তর : NaOH পানিতে OH⁻ উৎপন্ন করে।



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

প্রশ্ন ১৬ ৥ বার ও বারকের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর : বার ও বারকের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

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, H₂CO₃, Na₂O, Ca(OH)₂, HI, HBr, HNO₃, KOH, Zn(OH)₂, H₂SO₄

উত্তর : এসিড → H₂CO₃, HI, HBr, HNO₃, H₂SO₄

বার → Ca(OH)₂, KOH, Zn(OH)₂

বারক → CaO, Na₂O

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 ৯ ৥ প্রশমন বিক্রিয়ায় লিটমাস কাগজ নিরপেক্ষ হয় কেন?

উত্তর : প্রশমন বিক্রিয়া বলতে $H^+ + OH^- = H_2O$ বিক্রিয়াকে বোঝায়। এ বেত্রে 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 $20^\circ C$ 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 ফেনা উৎপন্ন করতে দেয় না। তাই খর পানিতে প্রচুর সাবান অপচয় হয়।

প্রশ্ন ১২ ৥ বিচ্চিং পাউডার কীভাবে পানিকে বিশুদ্ধ করে?

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

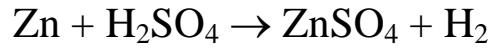
প্রশ্ন ॥ ১৮ ॥ বোলতা বা ভীমরুলের হুল ফুটানো স্থানে ভিনেগার ব্যবহার করা হয় কেন?

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

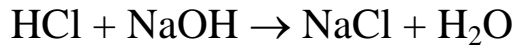
প্রশ্ন ॥ ১৯ ॥ পরীক্ষাগারে যে লবণ তৈরি হয় তার দুটি প্রস্তুতি উল্লেখ কর।

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 H₂CO₃ মৃদু এসিড কেন?

উত্তর : HCl জলীয় দ্রবণে প্রায় সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয়ে বহুসংখ্যক H⁺ উৎপন্ন করে। তাই HCl তীব্র এসিড। H₂CO₃ জলীয় দ্রবণে অতি অল্প সংখ্যক H⁺ উৎপন্ন করে। তাই H₂CO₃ মৃদু এসিড।

প্রশ্ন ॥ ২১ ॥ কোনো যৌগে O²⁻ বা OH⁻ মূলক থাকলেই তা ক্ষার হয় না— উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : কোনো যৌগে O²⁻ 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 :



৩. ক্ষারের জলীয় দ্রবণে দুই, তিন ফোঁটা ফেনফথ্যালিন যোগ করলে দ্রবণটির বর্ণ লালচে বেগুনি হয়।

