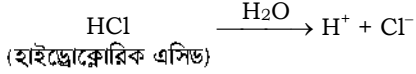


দশম অধ্যায়

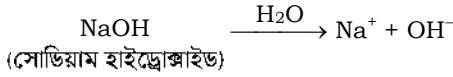
অম্ল, ক্ষারক ও লবণ

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

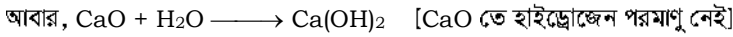
এসিড : যে সকল রাসায়নিক পদার্থের মধ্যে এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা পানিতে H^+ উৎপন্ন করে তাদের এসিড বলে। যেমন :



ক্ষারক : যে সকল রাসায়নিক বস্তুর মধ্যে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা পানিতে হাইড্রক্সিল আয়ন (OH^-) তৈরি করে তাদের ক্ষারক বলে। এরা মূলত ধাতুর অক্সাইড বা হাইড্রক্সাইড। যেমন :



কিছু কিছু রাসায়নিক পদার্থের মধ্যে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন দুই ধরনের পরমাণু নেই। কিন্তু তারা পানিতে OH^- তৈরি করে। তাই তাদেরও ক্ষারক বলা হয়। যেমন :



আবার, $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ [CaO তে হাইড্রোজেন পরমাণু নেই]

ক্ষার : যে সমস্ত ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদেরকে ক্ষার বলে। যেমন : $NaOH$, $Ca(OH)_2$, NH_4OH ইত্যাদি। সকল ক্ষার ক্ষারক, কিন্তু সকল ক্ষারক ক্ষার নয়।

এসিডের ভৌত ধর্ম : ১) এসিড নীল লিটমাসকে লাল করে, ২) এসিডসমূহ টক স্বাদযুক্ত হয়।

ক্ষারকের ভৌত ধর্ম : ১) ক্ষারক লাল লিটমাসকে নীল করে, ২) এরা পিচ্ছিল হয়, ৩) এরা কটু স্বাদযুক্ত হয়।

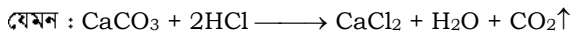
নির্দেশক : যেসব পদার্থ নিজেদের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল না ক্ষারক না কোনোটিই নয় তা নির্দেশ করে তাদেরকে নির্দেশক বলে। যেমন :

লিটমাস কাগজ, মিথাইল অরেঞ্জ, ফেনোফথ্যালিন, মিথাইল রেড ইত্যাদি।

ক্ষারকের ব্যবহার : নিম্নলিখিত প্রয়োজনীয় জিনিস তৈরিতে ক্ষারক ব্যবহৃত হয় :
ব্লিচিং পাউডার, চুনের পানি বা লাইম ওয়াটার, মিল্ক অফ লাইম (Milk of Lime), এন্টাসিড ঔষধ, মিল্ক অফ ম্যাগনেসিয়া ইত্যাদি।
ক্ষতিকর এসিড : হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl), সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4), ফসফরিক এসিড (H_3PO_4), নাইট্রিক এসিড (HNO_3), পারক্লোরিক এসিড ($HClO_4$) ইত্যাদি খনিজ এসিড মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর। এগুলো ত্বকে লাগলে ত্বক পুড়ে ও ঝলসে যায়। অনেক সময় খারাপ লোকেরা অন্যদের ক্ষতি করার জন্য শরীরে এসিড ছুড়ে দেয় যা শাস্তিযোগ্য অপরাধ। এর শাস্তি মৃত্যুদণ্ড হতে পারে।

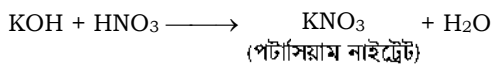
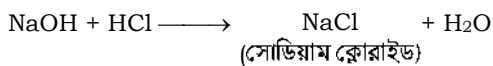
এসিড ও ক্ষারের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য :

১. প্রায় সকল এসিড কার্বোনেটের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপাদন করে।



২. প্রায় সকল এসিডই ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপাদন করে। যেমন : $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$

৩. ক্ষারক ও এসিডের বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। যেমন :



অম্ল, ক্ষার ও লবণ শনাক্তকরণ : নির্দেশক হিসেবে লিটমাস কাগজ ব্যবহার করলে—

এসিড নীল লিটমাসকে লাল করে।

ক্ষার লাল লিটমাসকে নীল করে।

লবণ লিটমাসের কোনো বর্ণ পরিবর্তন করে না।

বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. টমেটোতে কোন এসিড থাকে?

K এসিটিক এসিড ● অক্সালিক এসিড
M ম্যালিক এসিড N সাইট্রিক এসিড
২. কোন এসিড খাওয়া যায়?

K HNO₃ L HCl M H₂SO₄ ● CH₃COOH
- নিচের বাক্যটি পড় এবং ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও।
আদিল একদিন জিঙ্ক অক্সাইড ও হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়া ঘটালো।
৫. $[A] + \text{নীল লিটমাস পেপার} \rightarrow \text{লাল রং 'A' কী ধরনের পদার্থ?}$

K নির্দেশক L ক্ষারক M লবণ ● এসিড
৬. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow ?$
এই বিক্রিয়ায় কোনটি তৈরি হয়?
K এন্টাসিড L লাইম ওয়াটার M মিক্স অফ লাইম ● ব্লিচিং পাউডার
৭. 'চা'-এ নিম্নের কোন এসিডটি থাকে?
K টারটারিক এসিড L সাইট্রিক এসিড
M ম্যালিক এসিড ● ট্যানিক এসিড
৮. কোনটি লবণ?
K HCl ● Na₂SO₄ M NaOH N NH₃
৯. কোন সমীকরণটি সঠিক?
K NaOH + NaCl → HCl + H₂O L CaSO₄ + Na₂OH → Na₂SO₄
● NaOH + HCl → NaCl + H₂O N NaOH + Na₂SO₄ → NaHSO₄ + H₂O
১০. এসিডে লিটমাস পেপার দিলে কী হয়?
● নীল লিটমাস লাল হয় L লাল লিটমাস নীল হয়
M নীল লিটমাস কালো হয় N কোন পরিবর্তন হয় না
১১. কোনটি কুইক লাইমের সংকেত?
K CaO ● Ca(OH)₂ M Ca₃ N CaH₂
১২. এসিডের স্বাদ কেমন?
K মিষ্টি L তেতো M লবণ ● টক
১৩. আমাদের খাদ্যের মধ্যকার এসিডগুলো কী নামে পরিচিত?
K ল্যাকটিক এসিড L এসিটিক এসিড
M নাইট্রিক এসিড ● জৈব এসিড
১৪. কোনটি অম্লধর্মী?
K CaO L NaOH ● HOOC-COOH N CH₄
১৫. কোন এসিডটি মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর?
K অক্সালিক L ম্যালিক M এসিটিক ● নাইট্রিক
১৬. চূনের পানির সংকেত কোনটি?
K CaO L CaCO₃ M CO₂ ● Ca(OH)₂
১৭. কোনটিতে প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেন আছে?
● HCl L NH₃ M H₂O N NaOH
১৮. সাবান তৈরির মূল উপাদান কোনটি?
● ক্ষারক L এসিড M নির্দেশক N লবণ
১৯. নিচের কোনটি জৈব এসিড?
K HCl ● CH₃COOH M H₂SO₄ N HClO₄
২০. কোন ফলে টারটারিক এসিড পাওয়া যায়?
K আপেল L কমলা M আঙ্গুর ● তেঁতুল
২১. কোনটি ব্যবহার করে সহজে এসিড শনাক্ত করা যায়?
K সোডিয়াম L কার্বন ডাইঅক্সাইড
৩. বিক্রিয়াটিতে উৎপন্ন যৌগ হলো—
i. লবণ ii. ক্ষার iii. পানি
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii ● i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii
৪. কার্বনেটযুক্ত লবণের সাথে দ্বিতীয় যৌগটির বিক্রিয়া ঘটালে কী উৎপন্ন হবে?
K H₂ L O₂ ● CO₂ N Cl₂
M পানি ● নির্দেশক
২২. গাঢ় ধূসর বর্ণের পদার্থ কোনটি?
K FeSO₄ ● FeS M MgO
২৩. ভিনেগারের সংকেত কোনটি?
K H₂SO₄ L C₂H₂O₄ M HClO₄
২৪. রহমান সাহেব তার বাড়িতে হোয়াইটওয়াশ করার জন্য কী ব্যবহার করবেন?
K কুইক লাইম ● লাইম ওয়াটার
M মিক্স অফ লাইম N মিক্স অফ ম্যাগনেসিয়া
২৫. কোনটি নীল লিটমাসকে লাল করে?
● অম্ল L ক্ষারক M লবণ N ক্ষার
২৬. কোনটি ক্ষার?
K HCl L CaO M NaCl ● NaOH
২৭. $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{x} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
x চিহ্নিত যৌগটির নাম কী?
K এসিড ● লবণ M ক্ষার
২৮. $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\text{তাপ}} \text{NH}_3 + \text{'ক'}$; এ বিক্রিয়াটির উৎপন্ন 'ক' এসিডটি ব্যবহৃত হয়—
K ডিটারজেন্ট প্রস্তুতিতে L ইউরিয়া সার উৎপাদনে
M খনি থেকে ধাতু আহরণে ● ঔষধ উৎপাদনে
২৯. কোনো যৌগে প্রতিস্থাপনযোগ্য হাইড্রোজেন থাকলে যৌগটিকে কী বলে?
● এসিড L ক্ষার M ক্ষারক N নির্দেশক
৩০. পাকস্থলীতে খাদ্য হজম করার জন্য অত্যাবশ্যকীয় এসিড কোনটি?
K CH₃COOH L H₂SO₄ ● HCl
৩১. নিচের কোনটিতে ম্যালিক এসিড পাওয়া যায়?
● আনারস L তেঁতুল M কমলা
৩২. অ্যান্টাসিডে কোনটি বিদ্যমান?
K Ca(OH)₂ L KOH M MgO
৩৩. কোনটি খাওয়ারযোগ্য এসিড?
K সালফিউরিক এসিড ● এসকরবিক এসিড
M নাইট্রিক এসিড N হাইড্রোক্লোরিক এসিড
৩৪. কোনটি এন্টাসিড নামে পরিচিত?
K Ca(OH)₂ L NH₄OH ● Mg(OH)₂ N NaOH
৩৫. নিচের কোনটি নির্দেশক?
K ভিনেগার L সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড
● ফেনোফথ্যালিন N সালফিউরিক এসিড
৩৬. লেবুতে কোন ধরনের এসিড বিদ্যমান?
K ট্যানিক এসিড L ম্যালিক এসিড
● সাইট্রিক এসিড N এসিটিক এসিড
৩৭. কোন যৌগিক পদার্থটি নীল লিটমাসকে লাল করে?
K NaOH ● HCl M KOH N Cu₂O

৩৮. KOH একটি ক্ষার, কারণ এটি—
 i. পানিতে OH⁻ তৈরি করে
 ii. জলীয় দ্রবণ পিচ্ছিল
 iii. নীল লিটমাসকে লাল করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii
৩৯. এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন হয়—
 i. পানি ii. ক্ষার iii. লবণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও iii L iii M ii N i
৪০. এসিডযুক্ত ফল হচ্ছে—
 i. কমলা ii. আমলকী iii. আঙুর
 নিচের কোনটি সঠিক?
 K i ও ii L i ও iii M ii ও iii ● i, ii ও iii

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৪১ ও ৪২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 লাবিব ল্যাবরেটরিতে তিনটি বীকারে তিন ধরনের পদার্থ নিলো। প্রথম বীকারটিতে দুই ধরনের লিটমাস কাগজ ডুবালে এদের রং এর কোনো পরিবর্তন হলো না। অপরদিকে দ্বিতীয় বীকারে লাল লিটমাস কাগজ নীল হলো এবং তৃতীয় বীকারে লিটমাস কাগজ লাল হলো।
৪১. কোনটি দ্বিতীয় বীকারের পদার্থ?
 K HCl ● NaOH M NaCl N CH₃COOH
৪২. তৃতীয় বীকারের পদার্থের বৈশিষ্ট্য হলো—
 i. পানিতে OH⁻ তৈরি করে
 ii. পানিতে H⁺ তৈরি করে
 iii. টক স্বাদযুক্ত
 নিচের কোনটি সঠিক?
 K i ও ii L i ও iii ● ii ও iii N i, ii ও iii



অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



পাঠ ১-৪ : অম্ল, ক্ষারক ও নির্দেশক

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৩. লিচেন গাছের রং থেকে তৈরিকৃত লিটমাস কাগজ কী বর্ণের হয়? (জ্ঞান)
 ● লালবর্ণ L তামাটে বর্ণ M বাদামি বর্ণ N খয়েরি বর্ণ
৪৪. যেসব রাসায়নিক পদার্থ লাল লিটমাস কাগজকে নীল করে তাদের কী বলা হয়?
 K অম্ল ● ক্ষারক M লবণ N নির্দেশক
৪৫. যেসব রাসায়নিক পদার্থ নীল লিটমাস কাগজকে লাল করে তাদের কী বলা হয়?
 K লবণ L নির্দেশক ● অম্ল N ক্ষারক
৪৬. নিচের রং পরিবর্তনের ঘরটা অম্ল বা ক্ষার বা লবণ শনাক্ত করে কোনটি? (জ্ঞান)
 K লবণ L অম্ল M ক্ষারক ● নির্দেশক
৪৭. এসিটিক এসিডের সংকেত কী? (জ্ঞান)
 K HOOC - COOH L CH₃CH₂OH
 ● CH₃COOH N CH₃OH
৪৮. যারা পানিতে H⁺ উৎপন্ন করে তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 K ক্ষার L ক্ষারক M লবণ ● এসিড
৪৯. যারা পানিতে OH⁻ উৎপন্ন করে তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 K এসিড L নির্দেশক ● ক্ষারক N লবণ
৫০. খাতব অস্কাইড বা হাইড্রোঅস্কাইডকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 K লবণ L এসিড ● ক্ষারক N নির্দেশক
৫১. যেসব ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 K লবণ ● ক্ষার M ক্ষারতু N ক্ষারকতু
৫২. নীলবর্ণের লিটমাস কাগজ কী যোগ করলে লালবর্ণ ধারণ করে? (অনুধাবন)
 K ক্ষারক L ক্ষার ● এসিড N লবণ
৫৩. লেবুর রসে নীল লিটমাস ডুবালে কী পরিবর্তন হয়? (অনুধাবন)
 K নীল L বেগুনি ● লাল N খয়েরি
৫৪. CH₃COOH-কে এসিড বলা হয় কেন? (অনুধাবন)
 K এটি পানিতে OH⁻ উৎপন্ন করে বলে
 ● এটি পানিতে H⁺ উৎপন্ন করে বলে
 M এটি অম্ল স্বাদযুক্ত বলে
 N এটি কটু স্বাদযুক্ত বলে

৫৫. NaOH-কে ক্ষারক বলা হয় কেন? (অনুধাবন)
 ● এটি পানিতে OH⁻ উৎপন্ন করে বলে
 L এটি পানিতে H⁺ উৎপন্ন করে বলে
 M এটি অম্ল স্বাদযুক্ত বলে N এটি কটু স্বাদযুক্ত বলে
৫৬. নিচের কোনটি পানিতে অদ্রবণীয় থাকে? (অনুধাবন)
 K NaOH L KOH ● Al (OH)₃ N NH₄OH
৫৭. সাবানকে স্পর্শ করলে পিচ্ছিল মনে হয় কেন? (অনুধাবন)
 ● এটি ক্ষার বলে L এটি লবণ বলে
 M এটি এসিড বলে N এটি নির্দেশক বলে
৫৮. HNO₃ + NH₄OH = NH₄NO₃ + H₂O এ বিক্রিয়ায় কোনটি ক্ষারক?
 K HNO₃ ● NH₄OH M KNO₃ N H₂O
৫৯. CH₄-এ ৪টি হাইড্রোজেন থাকা সত্ত্বেও CH₄-কে এসিড বলা হয় না কেন?
 K এতে ৪টি হাইড্রোজেন আছে বলে
 ● এটি পানিতে H⁺ তৈরি করে না বলে
 M এটি জৈব পদার্থ বলে
 N এটি অতিমাত্রায় দাহ্য বলে
৬০. পারফ্লোরিক এসিডের সংকেত কোনটি? (উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)
 K H₂SO₄ L H₃PO₄ M HCl
৬১. নিচের কোনটি নির্দেশক নয়? (উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)
 K মিথাইল অরেঞ্জ ● H₂SO₄
 M লিটমাস N মিথাইল
৬২. কার্বনেটযুক্ত লবণের সাথে HCl বিক্রিয়া ঘটলে কী উৎপন্ন হবে? (উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)
 K H₂ L O₃ ● CO₂

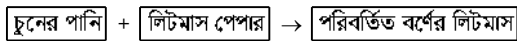
বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৩. টক স্বাদযুক্ত ফলসমূহ— (অনুধাবন)
 i. এসিড প্রকৃতির ii. নীল লিটমাসকে নীল করে
 iii. পানিতে H⁺ দেয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 K i L i ও ii M ii ও iii ● i, ii ও iii
৬৪. ম্যালিক এসিডের উৎস— (অনুধাবন)

- i. ডেঁতুল
iii. আনারস
নিচের কোনটি সঠিক?
K i Li ও ii ● ii ও iii Ni, ii ও iii
৬৫. **CH₃COOH** যৌগটি এসিড কারণ— (উচ্চতর দক্ষতা)
i. এতে H পরমাণু আছে
ii. এটি দ্বিফারকীয় এসিড
iii. এটি ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়া করতে সক্ষম
নিচের কোনটি সঠিক?
K i Li ও ii ● i ও iii Ni, ii ও iii
৬৬. **নীল লিটমাসকে লাল করে—** (উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)
i. লেবুর রস
iii. কামরাঙ্গা
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii ● i, ii ও iii
৬৭. **H₂SO₄** যৌগটি— (বগুড়া কাল্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ)
i. লাল লিটমাস কে নীল করে
ii. টক স্বাদযুক্ত
iii. পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন প্রদান করে
নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii ● ii ও iii M i ও iii N i, ii ও iii

❖ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের বিক্রিয়াটি দেখ এবং ৬৮ ও ৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



- A B C
৬৮. A পদার্থটি কী? (প্রয়োগ)
● ক্ষারক L এসিড K লবণ N নিরপেক্ষ পদার্থ
৬৯. বিক্রিয়াতে— (উচ্চতর দক্ষতা)
i. A এর সংকেত Ca(OH)₂
ii. B লাল বর্ণ বিশিষ্ট
iii. C নীল বর্ণ বিশিষ্ট
নিচের কোনটি সঠিক?
K i Li ও ii M i ও iii ● i, ii ও iii

পাঠ ৫ ও ৬ : এসিড ও ক্ষারকের ব্যবহার

❖ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭০. **লাইম ওয়াটার** কাকে বলা হয়? (জ্ঞান)
● চুনের পানি L মিক্স অফ ম্যাগনেসিয়া
M টয়লেট পরিষ্কারক N কার্বনিক এসিড
৭১. **পানি ও ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের তৈরি পেস্ট** কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)
K লাইম ওয়াটার ● মিক্স অফ লাইম
M কলিচুন N মিক্স অফ ম্যাগনেসিয়া
৭২. **Mg(OH)₂**-এর সাসপেনশান কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)
K ক্যালসিয়াম অক্সাইড L মিক্স অফ লাইম
M লাইম ওয়াটার ● মিক্স অফ ম্যাগনেসিয়া

৭৩. **এন্টাসিড গুণ** কত ধরনের হয়? (জ্ঞান)
● দুই L তিন M চার N পাঁচ
৭৪. **ফলমূল বা সবজিতে** যে এসিড থাকে তাঙ্গের কী বলা হয়? (জ্ঞান)
K অজৈব এসিড ● জৈব এসিড
M খনিজ এসিড N তীব্র এসিড
৭৫. **কিসের অভাবে** মানবদেহে স্কার্ভি রোগ হয়? (জ্ঞান)
K ভিটামিন এ L ভিটামিন বি কমপ্লেক্স
● ভিটামিন সি N ভিটামিন ডি
৭৬. **সোনার গহনা তৈরির সময় স্বর্ণকাররা** কী এসিড ব্যবহার করেন? (জ্ঞান)
K H₂SO₄ ● HNO₃ M HCl N H₃PO₄
৭৭. **কাগজ ও রেয়ন কারখানার** কী এসিড ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
● H₂SO₄ L HCl M HNO₃ N H₃PO₄
৭৮. **কোন এসিড উৎপাদনের** ওপর নির্ভর করে একটি দেশ কতটা শিল্পোন্নত? (জ্ঞান)
K HCl L HNO₃ ● H₂SO₄ N H₂CO₃
৭৯. **খাওয়ার উপযোগী এসিডকে** কী বলা হয়? (অনুধাবন)
K অজৈব ● জৈব M খনিজ N তীব্র
৮০. **কোনটি জৈব এসিডের** উদাহরণ? (অনুধাবন)
K HClO₄ L H₃PO₄ M H₂SO₄ ● CH₃COOH
৮১. **নিচের কোনটি খনিজ এসিডের** উদাহরণ? (অনুধাবন)
K (COOH)₂ L CH₃COOH
● HClO₄ N CH₄
৮২. **খনিজ পদার্থ থেকে** নিচের কোন এসিডটি তৈরি হয়? (অনুধাবন)
K এসকরবিক এসিড L ম্যালিক এসিড
● পারক্লোরিক এসিড N টারটারিক এসিড
৮৩. **টয়লেট পরিষ্কারে** যেসব পরিষ্কারক ব্যবহার হয় এতে কী থাকে? (প্রয়োগ)
K ক্ষার L ক্ষারক M লবণ ● এসিড
৮৪. **চামড়া শিল্পে** কী এসিড ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
K H₂SO₄ L HNO₃ ● HCl N H₃PO₄
৮৫. **পোকামাকড় দমনে** কী ব্যবহৃত হয়? (প্রয়োগ)
K ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের পাতলা দ্রবণ
L চুনের পানি
● মিক্স অফ লাইম
N মিক্স অফ ম্যাগনেসিয়া
৮৬. **সাপের উপদ্রব কমাতে** কী ব্যবহৃত হয়? (প্রয়োগ)
K এসিটিক এসিড L অক্সালিক এসিড
● কার্বোলিক এসিড N এসকরবিক এসিড
৮৭. **H₂SO₄কে খনিজ এসিড** বলা হয় কেন? (উচ্চতর দক্ষতা)
K এটি জৈব পদার্থ থেকে পাওয়া যায় বলে
● এটি খনিজ পদার্থ থেকে তৈরি করা হয় বলে
M এটি প্রকৃতির ভা-ার থেকে সংগ্রহ করা হয় বলে
N এটি উদ্ভিজ্জ উৎস থেকে পাওয়া যায় বলে
৮৮. **রকেটে জ্বালানির** সাথে কোন এসিড ব্যবহৃত হয়? (হলিউড উচ্চ বালিকা বিদ্যালয় ও কলেজ)
K HCl ● HNO₃ M H₂SO₄
৮৯. **ভিটামিন-সি** এর রাসায়নিক নাম হলো— (বগুড়া কাল্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ)
K সালফিউরিক এসিড L নাইট্রিক এসিড
● কার্বোলিক এসিড N এসকরবিক এসিড

❖ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯০. ঘরবাড়ির হোয়াইট ওয়াশ কাজে ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)
- i. ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের পাতলা দ্রবণ
ii. চূনের পানি
iii. লাইম ওয়াটার
- নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii ● i, ii ও iii
৯১. এস্টারিফিকেশন থেকে— (প্রয়োগ)
- i. Mg(OH)₂ ii. Ca(OH)₂ iii. Al(OH)₃
- নিচের কোনটি সঠিক?
K i L i ও ii ● i ও iii N i, ii ও iii
৯২. সালফিউরিক এসিড ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)
- i. সার কারখানায় ii. গাড়ির ব্যাটারিতে
- ii. কাগজ ও রেয়ন শিল্পে
- নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii M ii ও iii ● i, ii ও iii

❖ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৯৩ ও ৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ডাল জাতীয় খাবার বেশি খেলে মাহিনের পাকস্থলীতে এসিড উৎপন্ন হয় এবং পেটে ব্যথা হয়। এরকম পেটের ব্যথা উপশমে অনেকে এস্টারিফিকেশন গ্রহণ করে থাকেন।

৯৩. উক্ত ওষুধের রাসায়নিক নাম কী? (প্রয়োগ)
- K মিক অফ লাইম ● মিক অফ ম্যাগনেসিয়া
M লাইম ওয়াটার N ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড
৯৪. এই ওষুধ গ্রহণে পেটের ব্যথা উপশম হওয়ার কারণ— (উচ্চতর দক্ষতা)
- i. প্রশমন বিক্রিয়া সম্পন্ন হয় বলে
ii. এসিড ও ক্ষারকের মধ্যে বিক্রিয়া সম্পন্ন হয় বলে
iii. এসিডের তীব্রতা হ্রাস পায় বলে
- নিচের কোনটি সঠিক?
● i ও ii L i ও iii M ii ও iii N i, ii ও iii

পাঠ ৭-১০ : এসিড ও ক্ষারের কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য

❖ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯৫. এসিড কার্বোনেটের সাথে বিক্রিয়া করে কী গ্যাস উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)
- K হাইড্রোজেন L অক্সিজেন
● কার্বন ডাইঅক্সাইড N কার্বন মনোঅক্সাইড
৯৬. চূনাপাথরের পাতলা হাইড্রোক্সিক এসিড যোগ করলে কোন গ্যাসের বুদবুদ তৈরি হয়? (জ্ঞান)
- কার্বন ডাইঅক্সাইড L কবন মনোঅক্সাইড
M হাইড্রোজেন N অ্যামোনিয়া
৯৭. খাবার সোডাতে লেবুর রস যোগ করলে কী গ্যাস উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
- K কার্বন মনোঅক্সাইড ● কার্বন ডাইঅক্সাইড
M হাইড্রোজেন N অক্সিজেন
৯৮. এসিডের সাথে ধাতুর বিক্রিয়ায় কী গ্যাস উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
- K অক্সিজেন গ্যাস L কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস
M কার্বন মনোঅক্সাইড গ্যাস ● হাইড্রোজেন গ্যাস

৯৯. পাতলা হাইড্রোক্সিক এসিডে দস্তার গুঁড়া যোগ করলে কোন গ্যাসের বুদবুদ তৈরি হয়? (জ্ঞান)
- হাইড্রোজেন L অক্সিজেন M ক্লোরিন N কার্বন মনোঅক্সাইড
১০০. এসিডের সাথে ক্ষারকের বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
- K এসিড ও ক্ষারক L লবণ ● লবণ ও পানি N পানি
১০১. এসিডের বিপরীতধর্মী পদার্থ কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)
- K এসিড L ক্ষার M লবণ ● ক্ষারক
১০২. সালফিউরিক এসিডের সাথে কোনো মৌলের বিক্রিয়ায় যে লবণ উৎপন্ন হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- সালফেট লবণ L নাইট্রেট লবণ M কার্বনেট লবণ N ক্ষারকীয় লবণ
১০৩. $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + ?$ (অনুধাবন)
- K Cl₂ ● H₂ M CO₂ N H₂O
১০৪. নিচের কোনটি লবণ? (অনুধাবন)
- K Ca L NH₄OH M CaO ● MgCl₂
১০৫. নিচের কোনটি চূনের পানিকে ঘোলা করে? (অনুধাবন)
- CO₂ L CaCO₃ M H₂ N NaOH
১০৬. নাইট্রিক এসিড ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়া করে কী উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ)
- লবণ ও পানি L লবণ M লবণ ও ক্ষার N পানি

❖ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১০৭. NaCl যৌগটি লবণ কারণ— (উচ্চতর দক্ষতা)
- i. এটি অম্লধর্মী বা ক্ষারধর্মী নয়
ii. নির্দেশকের সাথে বিক্রিয়া করে না
iii. এসিড ও ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
K i ● i ও ii M i ও iii N i, ii ও iii
১০৮. ক্ষারক ও এসিডের বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়— (অনুধাবন)
- i. $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
ii. $3Ca(OH)_2 + 2H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O$
iii. $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$
- নিচের কোনটি সঠিক?
K i ও ii L i ও iii ● ii ও iii N i, ii ও iii
১০৯. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ এ বিক্রিয়ায়— (প্রয়োগ)
- i. এসিড HCl ii. ক্ষারক NaOH
iii. লবণ NaCl
- নিচের কোনটি সঠিক?
K i L ii M i ও iii ● i, ii ও iii

❖ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১১০ ও ১১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

চূনাপাথরের কিছু গুঁড়া একটি চামচে নিয়ে পাতলা হাইড্রোক্সিক এসিড যোগ করলে একটি গ্যাসের বুদবুদ উঠতে দেখা যায় এবং ফেনার মতো মনে হয়।

১১০. বুদবুদ উঠার জন্য কোন গ্যাসটি দায়ী? (প্রয়োগ)
- K H₂ ● CO₂ M CO N Cl₂
১১১. ফেনার মতো গ্যাসটি— (উচ্চতর দক্ষতা)
- i. আগুন নেভাতে সাহায্য করে ii. জলবায়ু পরিবর্তনে ভূমিকা রাখে
iii. উদ্ভিদ খাদ্য তৈরিতে কাজে লাগায়
- নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii M ii ও iii ● i, ii ও iii

পাঠ ১১-১৩ : অম্ল, ক্ষার ও লবণ শনাক্তকরণ

❖ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১১২. ভিনেগারের দ্রবণ কী ধরনের? (জ্ঞান)
K ক্ষারীয় L ক্ষারকীয় ● এসিডীয় N নিরপেক্ষ
১১৩. হাইড্রোক্লোরিক এসিডের জলীয় দ্রবণে কী আয়ন উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
● H⁺ L Cl⁻ M OH⁻ N O⁻
১১৪. এসিড ও ক্ষারকের সংস্পর্শে নিচের কোনটি রং পরিবর্তন করে? (অনুধাবন)
K এসিটিক এসিড ● ফেনোফথ্যালিন
M সালফিউরিক এসিড N ক্যালসিয়াম অক্সাইড
১১৫. পানি ও খাবার লবণের মিশ্রণে লিটমাস কাগজে কী পরিবর্তন হয়? (অনুধাবন)
K পরিবর্তন হয় L লাল হয় M নীল হয় ● অপরিবর্তিত থাকে
১১৬. কোনো দ্রবণে লিটমাস কাগজ যোগ করলে যদি লাল বর্ণ ধারণ করে, দ্রবণটি কী?
● অম্লীয় L ক্ষারীয় M ক্ষারকীয় N নিরপেক্ষ
১১৭. কোনো দ্রবণে লিটমাস কাগজ যোগ করলে যদি নীল বর্ণ ধারণ করে, দ্রবণটি কী?
K নিরপেক্ষ L অম্লীয় ● ক্ষারকীয় N এসিডীয়
১১৮. তেঁতুল, লেবু, কমলা ফলগুলোতে নীল লিটমাস কাগজ প্রবেশ করালে কী বর্ণ ধারণ করবে? (অনুধাবন)
K বেগুনি L নীল M গোলাপি ● লাল
১১৯. NaCl এর জলীয় দ্রবণে জ্বা ফুলের রস যুক্ত করলে বর্ণের পরিবর্তন হয় না কেন?
● লবণ বলে L ক্ষার বলে M ক্ষারক বলে N এসিড বলে
১২০. NaCl এর জলীয় দ্রবণে নীল লিটমাস কাগজ ডুবালে কী পরিবর্তন দেখা যাবে?
K লাল হয়ে যাবে L বেগুনি হয়ে যাবে
● নীলই থাকবে N কমলা রং ধারণ করবে
১২১. একটি টেস্টটিউবে একটি দ্রবণ নিয়ে এতে লাল লিটমাস কাগজ দেওয়া হলে এটি নীল বর্ণ ধারণ করে। এই দ্রবণটি কী? (প্রয়োগ)
● ক্ষারক L এসিড M লবণ N অম্ল
১২২. পানি ও খাবার লবণের মিশ্রণে লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন হয় না কেন?

- K পানিস্রাবী পদার্থ বলে
● নিরপেক্ষ পদার্থ বলে
M ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নে বিশ্লিষ্ট হয় বলে
N দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবহন করে বলে

১২৩. নীল লিটমাস পেপারে কোনটি যোগ করলে লালবর্ণে পরিণত হয়?

[ভিকারুনিনসা নুল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

K NH₃ L K₂CO₃ M Na₂CO₃

১২৪. যে সঙ্কল পদার্থে এসিড ও ক্ষারক বৈশিষ্ট্য অনুপস্থিত থাকে তাকে কী পদার্থ বলে?

K যৌগিক L হাইড্রোফিলিক M উভধর্মী

❖ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২৫. অম্লীয় দ্রবণ শনাক্ত করা যায়— (অনুধাবন)

i. নীল লিটমাস কাগজ লাল হলে ii. জ্বা ফুলের নির্ঘাস লাল হলে

iii. কৃষ্ণচূড়া ফুলের পাপড়ির নির্ঘাস লাল হলে

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii M ii ও iii ● i, ii ও iii

১২৬. ক্ষারীয় দ্রবণ শনাক্ত করা যায়— (অনুধাবন)

i. লাল লিটমাস কাগজ নীল হলে ii. বাগান বিলাসের নির্ঘাস হলুদ হলে

iii. বাঁধাকপির পাতার নির্ঘাস বর্ণহীন হলে

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ● i ও ii M i ও iii N i, ii ও iii

❖ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ১২৭ ও ১২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

(প্রয়োগ)

'X এসিড এবং Y একটি ক্ষার'

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

১২৭. X এর জলীয় দ্রবণে Zn ধাতু যোগ করলে কোন গ্যাস উৎপন্ন হবে?

● H₂ L Cl₂ M CO₂

১২৮. X এবং Y এর মধ্যে বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন যৌগের প্রকৃতি কিরূপ?

K অম্লীয় ● নিরপেক্ষ M ক্ষারীয়



এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



❖ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২৯. এসিডের ধর্ম হলো— (অনুধাবন)

i. নীল লিটমাসকে লাল করে ii. টক স্বাদযুক্ত

iii. পানিতে H⁺ তৈরি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii M ii ও iii ● i, ii ও iii

১৩০. ক্ষারের ধর্ম হলো— (অনুধাবন)

i. পিচ্ছিল ও কটুস্বাদযুক্ত

ii. এসিডের সাথে লবণ উৎপন্ন করে

iii. পানিতে OH⁻ দেয়

নিচের কোনটি সঠিক?

K i L i ও ii M i ও iii ● i, ii ও iii

১৩১. ব্রিচিং পাউডার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)

i. ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড ii. ক্লোরিন গ্যাস

ii. বেকিং সোডা

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ● i ও ii M i ও iii N i, ii ও iii

১৩২. লবণ উৎপন্ন করা যায়— (অনুধাবন)

i. ধাত ও এসিডের বিক্রিয়া দ্বারা

ii. ক্ষারক ও এসিডের মধ্যে বিক্রিয়া দ্বারা

iii. কার্বোনেটের সাথে এসিডের বিক্রিয়া দ্বারা

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii L i ও iii M ii ও iii ● i, ii ও iii

১৩৩. লবণের দ্রবণ শনাক্ত করা যায়— (অনুধাবন)

i. নীল লিটমাস কাগজ লাল হলে

ii. লাল লিটমাস কাগজ লালই থাকলে

iii. জ্বা ফুলের নির্ঘাস বর্ণহীন হলে

নিচের কোনটি সঠিক?

Ki	Li ও ii	● ii ও iii	Ni, ii ও iii
অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর			
নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৩৪ ও ১৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :			
হিমেল একটি বিকারে লেবুর রস নিয়ে নীল বর্ণের লিটমাস কাগজ যোগ করল। কাগজটির বর্ণ পরিবর্তন হয়ে গেল।			
১৩৪. হিমেলের বিকারে কোন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ ছিল? (প্রয়োগ)	K ক্ষারক ● এসিড K লবণ N নিরপেক্ষ পদার্থ		
১৩৫. লিটমাস কাগজটি উক্ত পদার্থের সংস্পর্শে আসায়— (প্রয়োগ)	i. রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটবে ii. কাগজটি লাল বর্ণে পরিণত হবে iii. লবণ ও পানি উৎপাদন হবে		
নিচের কোনটি সঠিক?			
● i ও ii	Li ও iii	M ii ও iii	N i, ii ও iii

নিচের বিক্রিয়ায় দেখ এক ১৩৬–১৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :			
১. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$			
২. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$			
১৩৬. ১নং বিক্রিয়ায় ক্ষারক হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়েছে? (প্রয়োগ)	● Na_2CO_3 L HCl M NaCl N CO_2		
১৩৭. ২নং বিক্রিয়া সংঘটিত হয়েছে— (প্রয়োগ)	K খাতুর সাথে এসিডের L কার্বোনেটের সাথে এসিডের ● ক্ষারকের সাথে এসিডের N লবণের সাথে এসিডের		
১৩৮. ১নং ও ২নং বিক্রিয়ায়— (প্রয়োগ)	i. লবণ ও পানি উৎপন্ন হয় ii. উৎপন্ন পদার্থে এসিড ও ক্ষারকের বৈশিষ্ট্য থাকে না iii. H^+ ও OH^- আয়ন উৎপন্ন হয়		
নিচের কোনটি সঠিক?			
● i ও ii	Li ও iii	M ii ও iii	N i, ii ও iii

সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ফারাহ তৈলাক্ত খাবার খেতে পছন্দ করে। ইদানীং তার পেটে প্রায়ই ব্যথা হয়। ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার জানানেন তার এসিডিটি হয়েছে। ডাক্তার তাকে খাদ্যাভ্যাস পরিবর্তন করার পাশাপাশি একটি ঔষধ খেতে পরামর্শ দিলেন।

ক. লবণ কী?

খ. মিল্ক অফ লাইম বলতে কী বুঝায়?

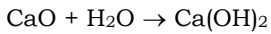
গ. ডাক্তার কী ঔষধ খাওয়ার পরামর্শ দিলেন এবং কেন দিলেন?

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত এসিডিটি তৈরি হওয়ার উপাদানটি কোন ধরনের যৌগ এবং কেন? বিশ্লেষণ কর।

◀ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. লবণ একটি নিরপেক্ষ পদার্থ, যা এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়।

খ. মিল্ক অফ লাইম বলতে পানি ও ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের তৈরি এক প্রকারের পেস্টকে বোঝায়। চূনের সাথে পর্যাপ্ত পরিমাণ পানি মিশিয়ে এটি তৈরি করা হয়।
বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



এটি ক্ষারক জাতীয় পদার্থ।

গ. ডাক্তার এন্টাসিড জাতীয় ঔষধ খাওয়ার পরামর্শ দিলেন।

পাকস্থলীতে তৈলাক্ত জাতীয় খাবার অনেক সময় আংশিক হজম হয়। তখন কতগুলো এনজাইম এসিডের মাধ্যমে সক্রিয় হয়। এতে পাকস্থলীতে অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিড নিঃসৃত হয়। বেশি এসিড নিঃসৃত হলে এন্টাসিড জাতীয় ক্ষারক গ্রহণে এসিড ও ক্ষারক পরস্পরকে পশমিত করে এবং আরাম অনুভূত হয়। সাধারণত ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রোক্সাইড $[\text{Mg(OH)}_2]$, অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড $[\text{Al(OH)}_3]$, ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড $[\text{Ca(OH)}_2]$ ইত্যাদি ক্ষারকসমূহ এন্টাসিড রূপে ব্যবহৃত হয়। এসব ক্ষারীয় পদার্থ দ্বারা HCl প্রশমিত হয় এবং পেটের ব্যথা ভালো হয়ে যায়।

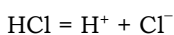
ফারাহর পাকস্থলীতে এসিডিটি হওয়ায় তার পেটে প্রায়ই ব্যথা হয়। এ জন্য ডাক্তার ফারাহকে এন্টাসিড জাতীয় ক্ষারক খাওয়ার পরামর্শ দিলেন।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত এসিডিটি তৈরি হওয়ার উপাদানটি হলো হাইড্রোক্লোরিক এসিড। এটি একটি এসিড জাতীয় যৌগ। মানুষের পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড উৎপন্ন হয়। পেটে হাইড্রোক্লোরিক এসিড অধিক উৎপন্ন হলে এসিডিটি তৈরি হয়।

এটি যে একটি এসিড তা আমরা নিচের যুক্তির সাহায্যে প্রমাণ করতে পারি :

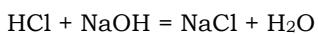
১. হাইড্রোক্লোরিক এসিড টক স্বাদযুক্ত।

২. হাইড্রোক্লোরিক এসিডের জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) উৎপন্ন হয় বলে এ দ্রবণ নীল লিটমাসকে লাল করে।



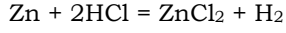
H^+ + নীল লিটমাস = লাল লিটমাস

৩. হাইড্রোক্লোরিক এসিড ক্ষারক যেমন সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম ক্লোরাইড লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।



(এসিড) (ক্ষারক) (লবণ) (পানি)

৪. হাইড্রোক্লোরিক এসিড ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে। যেমন—



উপরিউক্ত যুক্তিসমূহ বিশ্লেষণ করে এটা সুস্পষ্ট যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত এসিডটি তৈরি হওয়ার উপাদান হাইড্রোক্লোরিক এসিড একটি অম্লীয় বা এসিডীয় যৌগ।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মানছুরা খানম মাঝে মাঝে পান খান। তিনি একদিন একটি পাত্রে চুন ভিজিয়ে রাখলেন। কিছুক্ষণ পর লক্ষ করলেন, পাত্রটি অনেক গরম হয়ে গেছে। তিনি আরও লক্ষ করলেন, পাত্র থেকে চুন নেওয়ার সময় চুনের পানিতে নিঃশ্বাস পড়ায় পানিটা ঘোলা হয়ে গেল।

ক. ক্ষার কী?

খ. চুনের পানি ঘোলা হওয়ার কারণ কী?

গ. মানছুরা খানমের পাত্রে ভিজানো যৌগটির বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকে উৎপন্ন ১ম যৌগটি ক্ষার ও ক্ষারক উভয় ধর্মই প্রদর্শন করে, বিশ্লেষণ কর।

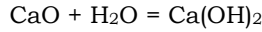
▶◀ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. ক্ষার হলো ধাতুর অক্সাইড বা হাইড্রোক্সাইড যারা পানিতে দ্রবীভূত হয়।

খ. চুনের পানি ঘোলা হওয়ার কারণ কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO₂) গ্যাসের সাথে বিক্রিয়া।

চুনের পানিতে CO₂ গ্যাস পড়ায় তা চুনের পানির সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় CaCO₃ এবং H₂ গ্যাস উৎপন্ন করে। $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\uparrow$
এ CaCO₃ পানিতে অদ্রবণীয়। এ কারণেই চুনের পানি ঘোলা হয়।

গ. মানছুরা খানমের পাত্রে ভেজানো যৌগটি হলো চুন বা CaO। পানির সাথে CaO-এর বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হয়।



ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড-এর পাতলা দ্রবণ চুনের পানি বা লাইম ওয়াটার নামে পরিচিত। বিভিন্ন ক্ষেত্রে এর ব্যবহার নিম্নরূপ :

- আমাদের ঘরবাড়ির হোয়াইট ওয়াশ কাজে লাইম ওয়াটার ব্যবহৃত হয়।
- ব্রিটিং পাউডার, কস্টিক সোডা এবং সিমেন্ট প্রস্তুতিতে চুনের পানি ব্যবহৃত হয়।
- পানি ও ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড তৈরি পেস্ট যা মিল্ক অফ লাইম নামে অধিক পরিচিত, তা পোকামাকড় দমনে ব্যবহৃত হয়।
- খর পানি মৃদু করার কাজে ব্যবহৃত হয়।
- চামড়া শিল্পে, কীটনাশক প্রস্তুতিতে এবং জমির সার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

ঘ. উদ্দীপকে উৎপন্ন ১ম যৌগটি হলো ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড বা Ca(OH)₂।

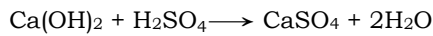
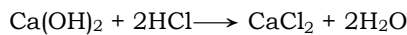
Ca(OH)₂ যৌগটি ক্ষার ও ক্ষারক উভয় ধর্মই প্রদর্শন করে। যেমন :

ক্ষার হিসেবে :

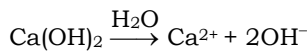
- ক্ষারের জলীয় দ্রবণ স্পর্শ করলে সাবানের মতো পিচ্ছিল মনে হয়। Ca(OH)₂-কে এমন পিচ্ছিল মনে হয়।
- ক্ষারের জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল করে। Ca(OH)₂ এর জলীয় দ্রবণও লাল লিটমাসকে নীল করে।

ক্ষারক হিসেবে :

- ক্ষারকের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় লবণ এবং পানি উৎপন্ন হয়। Ca(OH)₂-এর সাথে এসিডের বিক্রিয়ায়ও লবণ এবং পানি উৎপন্ন হয়।



- পানিতে দ্রব্য ক্ষারকগুলো জলীয় দ্রবণে তড়িৎ বিয়োজিত হয়ে আয়ন উৎপন্ন করে। Ca(OH)₂ এর জলীয় দ্রবণ বিয়োজিত হয়ে অ্যানায়নরূপে OH⁻ আয়ন উৎপন্ন করে।



সুতরাং উপরিউক্ত বিক্রিয়াসমূহ বিশ্লেষণ করে দেখা যায়, Ca(OH)₂ যৌগটি ক্ষার ও ক্ষারক উভয় ধর্মই প্রদর্শন করে।

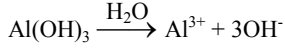
নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

এসিড	উৎস
X	ফলমূল শাকসবজি
Y	খনিজ পদার্থ

- ক. অম্লালিক এসিড এর সংকেত কী? ১
- খ. $Al(OH)_3$ একটি ক্ষারক, ক্ষার নয় কেন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকে X এসিডগুলো মানবদেহের জন্য উপকারী- ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে Y এসিডগুলো ব্যবহারে সতর্ক হওয়া প্রয়োজন- তোমার মতামত দাও। ৪

◀ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. অম্লালিক এসিডের সংকেত $HOOC-COOH$.
- খ. $Al(OH)_3$ পানিতে OH^- তৈরি করে। তাই এটি ক্ষারক। কিন্তু এটি পানিতে দ্রবীভূত হয় না। তাই এটি ক্ষার নয়।
যে সকল রাসায়নিক বস্তু মধ্যে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা পানিতে হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) তৈরি করে তারা ক্ষারক। যেমন-



যে সমস্ত ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয়, তাদের ক্ষার বলে।

$Al(OH)_3$ পানিতে দ্রবীভূত হয় না। তাই এটি ক্ষারক, কিন্তু ক্ষার নয়।

- গ. উদ্দীপকে X এসিডগুলো হলো জৈব এসিড। কারণ এগুলো বিভিন্ন ফলমূল ও শাকসবজিতে পাওয়া যায়। এসব এসিড খাওয়া মানবদেহের জন্য উপকারী। ফলমূল বা সবজিতে যে সকল এসিড থাকে তাদেরকে জৈব এসিড বলে। যেমন-আঙ্গুর, কমলা ও লেবুতে সাইট্রিক এসিড উপস্থিত থাকে। তেঁতুলে টারটারিক এসিড, টমেটোতে অম্লালিক এসিড, আমলকিতে এসকরবিক এসিড পাওয়া যায়। এসব এসিডে প্রচুর পরিমাণে ভিটামিন 'সি' থাকে। বিভিন্ন সবুজ শাকসবজিতেও এ এসিড ও ভিটামিন সি পাওয়া যায়।

ভিটামিন 'সি' পেশি ও দাঁত মজবুত করে ক্ষত নিরাময় ও চর্মরোগ প্রতিরোধে সহায়তা করে, কণ্ঠশালি ও নাকের সংক্রমণ প্রতিরোধ করে। এই ভিটামিন বা এ এসিডগুলোর অভাব হলে শরীরে নানা ধরনের ক্ষতিকর উপসর্গ দেখা দেয়।

অতএব, উদ্দীপকের X এসিডগুলো যেহেতু বিভিন্ন ভিটামিন বিশেষ করে ভিটামিন C এর উৎস তাই এগুলো মানবদেহের জন্য উপকারী।

- ঘ. উদ্দীপকের Y এসিডগুলো হলো খনিজ এসিড যা ব্যবহারে সতর্কতার প্রয়োজন রয়েছে।

কিছু কিছু এসিড যেমন : হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl), সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4), নাইট্রিক এসিড (HNO_3), হাইপোক্লোরিক এসিড ($HClO_4$) ইত্যাদি যেগুলো প্রকৃতিতে প্রাপ্ত খনিজ পদার্থ থেকে তৈরি করা হয়, তাদের খনিজ এসিড বলে। এগুলো খাওয়ার উপযোগী নয়। বরং বলা যায় এরা মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর। এসব এসিডে মানুষের ক্ষতি হয়। আমাদের সমাজের খারাপ কিছু লোক এসিড ছুড়ে মানুষের শরীর ঝলসে দেয়। এ ধরনের এসিড মানুষের ত্বকে লাগলে তা ঝলসে যায়, পুড়ে যায় ও চামড়া কঁচকে বিকৃত হয়ে যায়।

অতএব উপরিউক্ত আলোচনা থেকে থেকে বলা যায়, উদ্দীপকের Y এসিডগুলো অর্থাৎ খনিজ এসিড ব্যবহারে আমাদের সতর্ক হওয়া একান্ত প্রয়োজন।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



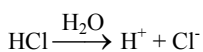
- ক. সংকেত কাকে বলে? ১
- খ. CH_4 এসিড নয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়ায় বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলো লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করবে কি? মতামত দাও। ৪

◀ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. কোনো মৌল বা যৌগের অনুর সংক্ষিপ্ত রূপকে সংকেত বলে।

- খ. CH_4 পানিতে H^+ উৎপন্ন করে না বলে এটি এসিড নয়।

এসিড হলো সে সকল রাসায়নিক পদার্থ যাদের মধ্যে এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা পানিতে (H^+) উৎপন্ন করে। যেমন-



মিথেনের (CH₄) অণুতে ৪টি হাইড্রোজেন পরমাণু (H) আছে। কিন্তু এটি পানিতে H⁺ উৎপন্ন করে না। এ কারণেই CH₄ এসিড নয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিক্রিয়াটি হলো চূনের পানি বা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড Ca(OH)₂ ও সালফিউরিক এসিডের (H₂SO₄) বিক্রিয়া।

উদ্দীপকে দেখানো চিত্র অনুযায়ী চূনের পানিতে একটু একটু করে পাতলা সালফিউরিক এসিড মিশালে বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।

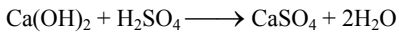
বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



চূনের পানিতে থাকা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড যোগকৃত H₂SO₄ এর সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম সালফেট ও পানি উৎপন্ন করে। ফলে ধীরে ধীরে Ca(OH)₂ এর পরিমাণ কমতে থাকে এবং সব Ca(OH)₂, H₂SO₄ এর সাথে বিক্রিয়া করে ফেলে।

ঘ. উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়ায় বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলো লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করবে না।

উদ্দীপকে দেখানো বিকারে রয়েছে চূনের পানি বা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড Ca(OH)₂ যা একটি ক্ষারক জাতীয় পদার্থ। এতে লাল লিটমাস কাগজ যোগ করলে তা নীল হয়ে যায়। আবার সালফিউরিক এসিড H₂SO₄ অম্লীয় হওয়ায় তা নীল লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করে লাল বর্ণে পরিণত করে। চূনের পানির সাথে (H₂SO₄) যোগ করলে নিম্নরূপ রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।



এখানে, উৎপন্ন CaSO₄ (ক্যালসিয়াম সালফেট) একটি লবণ। লবণ ও পানি দুটোই নিরপেক্ষ পদার্থ। এদের মধ্যে কোনো অম্লত্ব বা ক্ষারত্ব নেই।

নিরপেক্ষ পদার্থসমূহ লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করে না। সুতরাং উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিও শেষ হয়ে যাওয়ার পর বিক্রিয়াস্থলে লাল বা নীল লিটমাস কাগজ ডুবালে তার আর রং পরিবর্তন হবে না।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

'X' একটি যৌগ যা আইপিএস-এর ব্যাটারিতে ব্যবহৃত হয় এবং সার কারখানার অতি প্রয়োজনীয় উপাদান। যৌগটি নীল লিটমাসকে লাল করে।

- | | |
|---|---|
| ক. নির্দেশক কাকে বলে? | ১ |
| খ. মিল্ক অফ লাইম বলতে কী বুঝায়? | ২ |
| গ. উদ্দীপকের যৌগটির বৈশিষ্ট্য লেখ। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের যৌগটিকে চূনের পানির সাথে মিশালে কী ঘটবে? সমীকরণসহ লেখ। | ৪ |

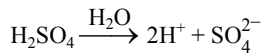
৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. যে পদার্থ নিজেই রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল না ক্ষার না কোনোটিই নয় তা নির্দেশ করে তাকে নির্দেশক বলে।

খ. মিল্ক অফ লাইম (Milk of Lime) বলতে পানি (H₂O) ও ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের Ca(OH)₂ তৈরি পেস্টকে বোঝায় যা পোকামাকড় দমনে ব্যবহৃত হয়।

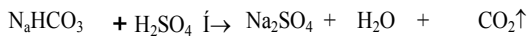
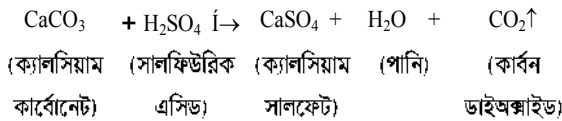
গ. উদ্দীপকের যৌগটি হলো সালফিউরিক এসিড (H₂SO₄)। নিচে এসিডের বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্ণিত হলো :

- এসিডের মধ্যে এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে যারা পানিতে H⁺ উৎপন্ন করে। যেমন :

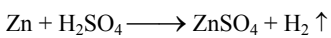


- সকল এসিড নীল লিটমাস কাগজের বর্ণ পরিবর্তন করে লাল বর্ণে পরিণত করে।

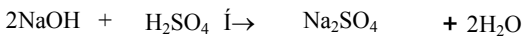
- প্রায় সকল এসিডই কার্বোনেট ও বাইকার্বোনেটের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে। যেমন :



- এসিড ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে বুদবুদ আকারে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে। যেমন :



- যেকোনো এসিড ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। যেমন—

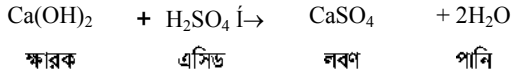


ঘ. উদ্দীপকের যৌগটি হলো সালফিউরিক এসিড (H₂SO₄)। এ যৌগটিতে লাল লিটমাস কাগজে ডুবালে তা লিটমাস কাগজের বর্ণ পরিবর্তন করে নীল বর্ণে পরিণত করে। তবে যৌগটিকে চূনের পানির সাথে মিশালে এর ব্যতিক্রম ঘটনা ঘটবে।

চূনের পানি হলো ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড Ca(OH)₂ যা একটি ক্ষারক।

এর সাথে সালফিউরিক এসিড মিশালে যা ঘটবে তা নিম্নে সমীকরণসহ বর্ণিত হলো।

চূনের পানিতে থাকা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড যোগকৃত H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম সালফেট ও পানি উৎপন্ন করে। ফলে ধীরে ধীরে $Ca(OH)_2$ এর পরিমাণ কমতে থাকে এবং যখন সব $Ca(OH)_2$, H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে ফেলে তখন লিটমাস কাগজের রং আর পরিবর্তন হয় না।



নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

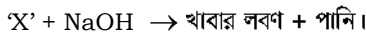
রহিমা বেগম পান খাওয়ার জন্য একটি পাত্রে চুন ভিজিয়ে রাখলেন। পাত্র থেকে চুন নেওয়ার সময় লক্ষ করলেন, পাত্রটি অনেক গরম এবং পাত্রে তার নিঃশ্বাস পড়ায় পানি খানিকটা ঘোলা হয়ে যায়।

- ক. এসিড কী? ১
- খ. নির্দেশক বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পাত্রে ভিজানো যৌগটির বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে প্রথমে উৎপন্ন যৌগটি ক্ষার ও ক্ষারক উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

◀ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. এসিড হলো ঐ সকল রাসায়নিক পদার্থ যাদের মধ্যে এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে এবং যারা জলীয় দ্রবণে H^+ উৎপন্ন করে।
- খ. যেসব পদার্থ নিজেদের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল না ক্ষার বা কোনোটিই নয় তা নির্দেশ করে তাদেরকে নির্দেশক বলে। লিটমাস কাগজ, মিথাইল অরেঞ্জ, ফেনোফথ্যালিন, মিথাইল রেড এগুলো নানা রকমের নির্দেশক যা একটি অজানা পদার্থ এসিড, ক্ষার না নিরপেক্ষ তা বুঝতে সাহায্য করে।
- গ. সৃজনশীল ২ (গ) নং উত্তর দেখ।
- ঘ. সৃজনশীল ২ (ঘ) নং উত্তর দেখ।

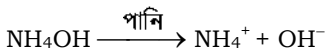
নিচের বিক্রিয়াটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও



- ক. তুঁতের সংকেত কী? ১
- খ. NH_3 ক্ষারধর্মী কেন? ২
- গ. বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে ব্যাখ্যা দাও। ৩
- ঘ. 'X' কী ধরনের যৌগ, উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

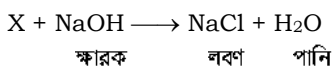
◀ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. তুঁতের সংকেত $CuSO_4, 5H_2O$
- খ. NH_3 জলীয় দ্রবণে OH^- আয়ন দেয় বলে এটি ক্ষারধর্মী।
যে সকল পদার্থ জলীয় দ্রবণে OH^- আয়ন দেয় তারা ক্ষারক।
 NH_3 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে NH_4OH উৎপন্ন করে, যা বিয়োজিত হয়ে NH_4^+ ও OH^- আয়ন সৃষ্টি করে।



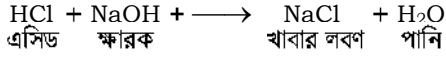
এ কারণেই NH_3 ক্ষারধর্মী।

- গ. প্রদত্ত বিক্রিয়াটি হলো :



দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়াটিতে বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলো খাবার লবণ ও পানি এবং বিক্রিয়ক পদার্থ X ও সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড যা একটি ক্ষারক। সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড সোডিয়াম ক্লোরাইড ও পানি উৎপন্ন করতে পারে কেবল এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে। অতএব, 'X' হলো একটি এসিড এবং নিশ্চিতরূপে হাইড্রোক্লোরিক এসিড HCl ।

অতএব, বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে দেখা যায়,



ঘ. 'X' যৌগটি HCl। এটি একটি এসিড।

সৃজনশীল ১ (গ) নং উত্তর দেখ।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

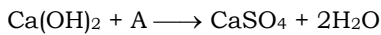
সুমন একটি বিকারে এক ধরনের তরল পদার্থ নিয়ে তাতে নীল ও লাল দুটি ভিনু রং এর লিটমাস কাগজ ডুবাল। সে লক্ষ করল একটির রং পরিবর্তন হলেও অন্যটির হচ্ছে না। তারপর সে বিকারের তরলে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড যোগ করলে সাথে সাথে খাবার লবণ ও পানি উৎপন্ন হলো।

- ক. পানির সংকেত কী? ১
- খ. মিথেন এসিড নয় কেন? ২
- গ. লিটমাস কাগজগুলোর একটির রং পরিবর্তন হলেও অন্যটির না হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. বিকারের তরলটি এসিড না ক্ষারক? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

◀▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. পানির সংকেত H₂O।
- খ. মিথেন পানিতে H⁺ আয়ন তৈরি করে না বলে এটি এসিড নয়।
যেসব রাসায়নিক পদার্থে এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু (H) থাকে এবং পানিতে H⁺ আয়ন উৎপন্ন করে তাদের এসিড বলে। মিথেনের সংকেত CH₄-এ দেখা যায় এই যৌগে চারটি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে। কিন্তু এটি পানিতে H⁺ আয়ন উৎপন্ন করে না। তাই মিথেন এসিড নয়।
- গ. লিটমাস কাগজগুলোর দুইটি দুই রকমের ছিল বলে একটির রং পরিবর্তন হলেও অন্যটির হয়নি।
লিটমাস কাগজ একটি নির্দেশক। কোনো অজানা দ্রবণ অম্ল না ক্ষার না নিরপেক্ষ তা নির্ণয় করতে এটি ব্যবহৃত হয়। সব লিটমাস সব ধরনের দ্রবণে একই রকম আচরণ করে না। নীল লিটমাস অম্লীয় দ্রবণে লাল বর্ণ ধারণ করে। আর লাল লিটমাস ক্ষারীয় দ্রবণে নীল বর্ণ ধারণ করে। কিন্তু নীল লিটমাস ক্ষারীয় দ্রবণে ও লাল লিটমাস অম্লীয় দ্রবণে বর্ণ পরিবর্তন করে না।
সুমনের বিকারে যে তরল পদার্থ আছে তা যেকোনো একটি লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তন করতে পারে। তরলটি এসিড হলে তা নীল লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তন করে লাল করবে কিন্তু লাল লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তন করবে না। আবার তরলটি ক্ষারক হলে তা লাল লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তন করে নীল করবে কিন্তু নীল লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তন করবে না। এটিই লিটমাস কাগজগুলোর একটির রং পরিবর্তন হলেও অন্যটির না হওয়ার কারণ।
- ঘ. বিকারের তরলটি এসিড। এর সপক্ষে যুক্তি নিম্নরূপ :
১. উদ্দীপকে উল্লিখিত সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড একটি ক্ষারক। ক্ষারকের সাথে কেবলমাত্র এসিড যোগ করলেই লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। সুতরাং বিকারের তরলটি এসিড।
 ২. বিকারের তরলে যেকোনো নির্দেশক যেমন: মিথাইল অরেঞ্জ, ফেনোফথ্যালিন, মিথাইল রেড ইত্যাদি যোগ করলে বর্ণ পরিবর্তন লক্ষ করা যাবে। এ থেকে প্রমাণিত হয় তরলটি এসিড।
 ৩. এর তরল জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন (H⁺) উৎপন্ন করে।
 ৪. এ তরল টক স্বাদযুক্ত। এসিড মাত্রই টক স্বাদযুক্ত হয়। সুতরাং বিকারের তরলটি এসিড।

নিচের বিক্রিয়াটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

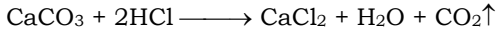


- ক. এসিটিক এসিডের সংকেত কী? ১
- খ. চূনাপাথরে HCl যোগ করলে বৃদবৃদ তৈরি হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়কটি কোন ধরনের যৌগ? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. বিভিন্ন ক্ষেত্রে উদ্দীপকের A যৌগটির ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

◀▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. এসিটিক এসিডের সংকেত হলো CH₃COOH।

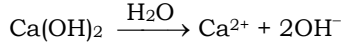
খ. চূনাপথরে HCl যোগ করলে ক্যালসিয়াম কার্বনেট ও হাইড্রোক্সিক্লোরিক এসিডের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটে এবং ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। এ কারণেই বুদবুদ তৈরি হয়।



চূনাপথর ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড

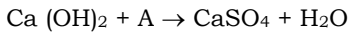
গ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়কটি হলো Ca(OH)₂। এটি ক্ষার জাতীয় যৌগ। কারণ—

- ক্ষারের সাথে এসিডের বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়েছে। A একটি এসিড, যার সাথে Ca(OH)₂ বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। সুতরাং এটি ক্ষার জাতীয় যৌগ।
- এতে লাল লিটমাস কাগজ ডুবালে, এটি নীল হয়ে যায়। সুতরাং বিক্রিয়কটি একটি ক্ষার।
- বিক্রিয়কটি পানিতে হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH⁻) তৈরি করে। এটি ক্ষার বলেই এমনটি ঘটে।



সুতরাং উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়কটি ক্ষার জাতীয় যৌগ।

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ:



উপরের বিক্রিয়ায় Ca(OH)₂ একটি ক্ষারীয় পদার্থ এবং উৎপন্ন CaSO₄ একটি লবণ। সুতরাং A যৌগটি হলো একটি এসিড এবং এর নাম সালফিউরিক এসিড (H₂SO₄)। নিচে H₂SO₄ এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ করা হলো :

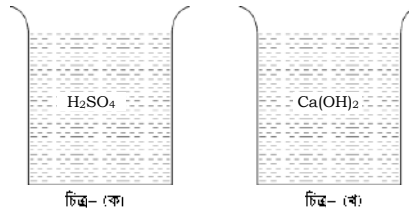
বৃহৎ শিল্পে: (১) অ্যামোনিয়াম সালফেট ও সুপার ফসফেট প্রভৃতি সার উৎপাদনে, (২) পেট্রোলিয়াম বিশোধনে, (৩) রেয়ন ও ওয়ুধ শিল্পে, (৪) তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে Cu ও Zn উৎপাদনে H₂SO₄ বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয়।

ক্ষুদ্র শিল্পে: (৫) বিদ্যুৎ কোষ প্রস্তুতিতে, (৬) বিভিন্ন প্রকার রং ও রঞ্জক শিল্পে, (৭) গ্লিসারিন, টলুইন, ফেনল প্রভৃতি জৈব যৌগ থেকে বিস্ফোরক প্রস্তুতিতে, (৮) HCl, HNO₃ প্রভৃতি উদ্বায়ী এসিড প্রস্তুতিতে H₂SO₄ ব্যবহৃত হয়।

পরীক্ষাগারে: (৯) বিকারক হিসেবেও গাঢ় H₂SO₄ ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, বিভিন্ন ক্ষেত্রে উদ্দীপকের A যৌগ অর্থাৎ H₂SO₄ এর ভূমিকা অপরিসীম।

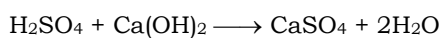
নিচের চিত্রদ্বয় লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- মানুষের পাকস্থলীতে কোন এসিড থাকে? ১
- নির্দেশক কী? ব্যাখ্যা কর। ২
- উদ্দীপকের ক ও খ-এর রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কী ঘটে? সমীকরণসহ লিখ। ৩
- উদ্দীপকের ক চিত্রের যৌগটির দৈনন্দিন জীবনের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- মানুষের পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl) থাকে।
- যেসব পদার্থ নিজেদের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল না ক্ষার বা কোনোটিই নয় তা নির্দেশ করে তাই নির্দেশক। লিটমাস কাগজ, মিথাইল অরেঞ্জ, ফেনোফথ্যালিন, মিথাইল রেড এগুলো নানা রকমের নির্দেশক যা একটি অজানা পদার্থ এসিড, ক্ষার বা নিরপেক্ষ তা বুঝতে সাহায্য করে।
- উদ্দীপকের 'ক' ও 'খ'-এর রাসায়নিক বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। 'ক' চিত্রের যৌগটি হলো H₂SO₄ সালফিউরিক এসিড এবং 'খ' চিত্রের যৌগটি হলো : Ca(OH)₂ ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড। 'ক' চিত্রে থাকা H₂SO₄ 'খ' চিত্রের Ca(OH)₂ এর সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম সালফেট ও পানি উৎপন্ন করে।



এসিড ক্ষারক লবণ পানি

এখানে উৎপন্ন CaSO_4 হলো একটি লবণ। এতে লিটমাস কাগজের রঙের কোনো পরিবর্তন হয় না।

অতএব, উদ্দীপকের ক ও খ এর রাসায়নিক বিক্রিয়ায় এসিড ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

ঘ. উদ্দীপকের 'ক' চিত্রের যৌগটি হলো H_2SO_4 । এটি একটি খনিজ এসিড। দৈনন্দিন জীবনে এর গুরুত্ব অপরিসীম।

আমরা বিভিন্ন কাজে যেমন : আইপিএস, গাড়ি, মাইক বাজাতে, সৌর বিদ্যুৎ উৎপাদন ইত্যাদি ক্ষেত্রে যে ব্যাটারি ব্যবহার করি তাতে সালফিউরিক এসিড ব্যবহৃত হয়।

সার কারখানার অতি প্রয়োজনীয় একটি উপাদান হলো সালফিউরিক এসিড। এছাড়া ডিটারজেন্ট থেকে শুরু করে নানারকম রং, ঔষধপত্র, কীটনাশকসহ পেইন্ট, কাগজ, বিস্ফোরক ও রেয়ন তৈরিতে H_2SO_4 ব্যবহৃত হয়।

কোনো দেশ কতটা শিল্পোন্নত তা বিচার করা হয় ঐ দেশ কতটুকু H_2SO_4 ব্যবহার করে তার উৎস ভিত্তি করে।

সুতরাং বলা যায়, আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এ এসিডের গুরুত্ব অনস্বীকার্য।

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

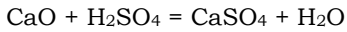
দুটি বিকারে দ্রবণ রাখা আছে। প্রথম বিকারের দ্রবণ টক স্বাদযুক্ত। এটি ওষুধ ও চামড়া শিল্পে ব্যবহৃত হয়। দ্বিতীয় বিকারের দ্রবণের স্বাদ কটু। এটি সাবান তৈরির মূল উপাদান। দ্রবণ দুটি একত্রে মিশালে স্বাদ ভিনু ধরনের হয়।

- | | |
|--|---|
| ক. কী থেকে লিটমাস কাগজ তৈরি হয়? | ১ |
| খ. CaO ক্ষার নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। | ২ |
| গ. দ্বিতীয় দ্রবণের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর। | ৩ |
| ঘ. দ্রবণদ্বয় একত্রে মেশানোর ফলে স্বাদের ভিনুতার কারণ বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

◀ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. লিচেন নামক এক ধরনের গাছ থেকে প্রাপ্ত রঙের সাহায্যে লিটমাস কাগজ তৈরি করা হয়।

খ. ধাতব অক্সাইড, হাইড্রোক্সাইড ও ধাতুর ন্যায় ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের হাইড্রোক্সাইড যা এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে তাকে ক্ষারক বলে। CaO এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

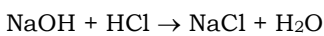


কাজেই CaO ক্ষারক। আবার পানিতে অতিমাত্রায় দ্রবণীয় হাইড্রোক্সাইড ও ধনাত্মক যৌগমূলকের হাইড্রোক্সাইডকে ক্ষার বলে। CaO এ হাইড্রোক্সাইড অনুপস্থিত এবং ক্ষারের সকল ধর্ম প্রদর্শন করে না। ফলে CaO ক্ষার নয়।

গ. দ্বিতীয় বিকারের দ্রবণের স্বাদ কটু এবং এটি সাবান তৈরির মূল উপাদান। সুতরাং এটি একটি ক্ষারক। এ দ্রবণের বৈশিষ্ট্য হলো—

১. এটি পানিতে হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) তৈরি করে।
২. এটি লাল লিটমাসকে নীল করে।
৩. এর দ্রবণ কটু স্বাদযুক্ত।
৪. এর জলীয় দ্রবণ পিচ্ছিল মনে হয়।
৫. দ্রবণটি এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করবে।

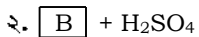
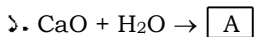
ঘ. প্রথম বিকারের দ্রবণ টক স্বাদযুক্ত। সুতরাং এটি এসিড। দ্বিতীয় বিকারের দ্রবণের স্বাদ কটু। সুতরাং এটি ক্ষার। প্রদত্ত দ্রবণ দুটি হলো এসিড ও ক্ষার। এসিডটি হলো HCl । কেননা HCl ওষুধ ও চামড়া শিল্পে ব্যবহৃত হয়। ক্ষারটি NaOH — কেননা NaOH সাবান তৈরির মূল উপাদান। NaOH এর সাথে HCl এর সংঘটিত বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



প্রদত্ত বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। লবণ অম্লধর্মী বা ক্ষারধর্মী নয়। এর স্বাদ টক বা কটু কোনোটিই নয়। এটি একটি নিরপেক্ষ যৌগ। আবার পানিও একটি নিরপেক্ষ যৌগ যার কটু বা তেতো স্বাদ নেই। সুতরাং উদ্দীপকের দ্রবণদ্বয় একত্রে মিশ্রণের ফলে ভিনু স্বাদযুক্ত পদার্থ উৎপন্ন হয়।

অতএব, এটাই দ্রবণদ্বয় একত্রে মেশানোর ফলে স্বাদের ভিনুতার কারণ।

নিচের বিক্রিয়ায় লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- | | |
|---|---|
| ক. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ এর সাসপেনশনকে কী বলা হয়? | ১ |
| খ. ক্ষার ও ক্ষারকের পার্থক্য লেখ। | ২ |

গ. A তে উৎপন্ন যৌগের ব্যবহার উল্লেখ কর।

৩

ঘ. উদ্দীপকে B এর স্থলে Na_2CO_3 ব্যবহৃত হলে বিক্রিয়া সংঘটিত হবে কিনা? যুক্তি দাও।

৪

▶▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ এর সাসপেনশনকে মিল্ক অফ ম্যাগনেসিয়া বলা হয়।

খ. ক্ষার ও ক্ষারকের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

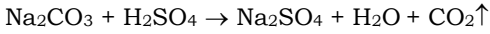
ক্ষার	ক্ষারক
১. পানিতে অতিমাত্রায় দ্রবণীয় ক্ষারককে ক্ষার বলে।	১. ধাতুর অক্সাইড, হাইড্রোক্সাইড ও ধাতুর ন্যায় ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের হাইড্রোক্সাইডকে ক্ষারক বলে।
২. ক্ষার মাত্রই পানিতে দ্রবণীয়।	২. পানিতে দ্রবীভূত হতে পারে আবার নাও হতে পারে।
৩. সকল ক্ষারই ক্ষারক।	৩. সকল ক্ষারক ক্ষার নয়।

গ. A হলো ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড $\text{Ca}(\text{OH})_2$ । এটি একটি ক্ষারক। একে লাইম ওয়াটার বা চূনের পানিও বলা হয়। এর ব্যবহার নিম্নরূপ :

১. ব্লিচিং পাউডার তৈরিতে এটি ব্যবহৃত হয়।
২. আমাদের ঘরবাড়ি হোয়াইট ওয়াশ করার কাজে এটি লাগে।
৩. এর দ্বারা মিল্ক অফ লাইম তৈরি করা হয় যা পোকামাকড় দমনে ব্যবহৃত হয়।

ঘ. উদ্দীপকে B এর স্থলে Na_2CO_3 দিলে বিক্রিয়া হবে।

যেকোনো কার্বনেট লবণ এসিডের সাথে বিক্রিয়ায় CO_2 উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে H_2SO_4 একটি এসিড। Na_2CO_3 ও H_2SO_4 বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সালফেট, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন করে। এ অবস্থায় বিক্রিয়াটি হবে—



অতএব, উপরিউক্ত যুক্তি অনুযায়ী দেখা যায় যে, উদ্দীপকে B এর স্থলে Na_2CO_3 ব্যবহৃত হলে যথোপযুক্ত বিক্রিয়া হবে।

। নিচের বৈশিষ্ট্যগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

১. একটি টেস্টটিউবে পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিড নিয়ে এতে অল্প পরিমাণ দস্তার গুঁড়া যোগ করা হলো। একটি গ্যাসের বুদবুদ দেখা গেল।
২. কিছু চুন একটি বিকারে নিয়ে এতে ধীরে ধীরে পানি যোগ করা হলো। বিকার গরম হলো।
৩. একটি বিকারে চূনের পানি নিয়ে লিটমাস কাগজ ডুবিয়ে দেখা গেল কাগজের রং লাল থেকে নীল হয়ে গেল। এতে ধীরে ধীরে পাতলা H_2SO_4 যোগ করে আবার লিটমাস কাগজ ডুবানো হলো। লিটমাস কাগজের রং আর পরিবর্তন হলো না।

ক. ক্ষারক ও এসিডের বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? ১

খ. খাবার সোডা ও হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ২

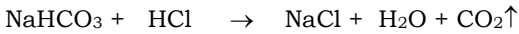
গ. ১নং ও ২নং বিক্রিয়ায় কী ঘটে তা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. ৩নং বিক্রিয়ায় লিটমাস কাগজের রং প্রথমে পরিবর্তন হলেও পরে পরিবর্তন না হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

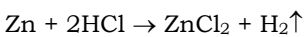
ক. ক্ষারক ও এসিডের বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।

খ. খাবার সোডা ও হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়ায় সোডিয়াম ক্লোরাইড লবণ, পানি ও CO_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

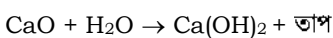


(খাবার সোডা) (হাইড্রোক্লোরিক এসিড) (সোডিয়াম ক্লোরাইড) (পানি) (কার্বন ডাইঅক্সাইড)

গ. ১নং পরীক্ষায় টেস্টটিউবে হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে দস্তার গুঁড়া বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন গ্যাসের বুদবুদ উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন গ্যাস হাইড্রোজেন কিনা তা পরীক্ষার জন্য টেস্টটিউবের মুখে একটি জ্বলন্ত কাঠি ধরলে দেখা যাবে পপ পপ শব্দ করে কাঠিটি জ্বলতে থাকে। হাইড্রোজেন ছাড়া অন্য গ্যাস হলে এমন শব্দ হতো না। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



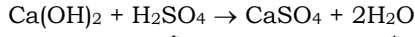
২নং পরীক্ষায় চুনে পানি যোগ করায় চুন ও পানির মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়ায় উৎপন্ন তাপে পানি ফটতে থাকে। এজন্য বিকার গরম হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



ঘ. ৩নং পরীক্ষায় চূনের পানি একটি ক্ষারকীয় পদার্থ। এজন্য এতে লিটমাস কাগজ ডুবালে কাগজের রং লাল থেকে নীল হয়ে যায়।

চুনের পানির সাথে ধীরে ধীরে পাতলা H_2SO_4 যোগ করতে থাকলে এক পর্যায়ে দেখা যাবে লিটমাস কাগজের রং আর পরিবর্তন হয় না।

এর কারণ হলো চুনের পানিতে থাকা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড যোগকৃত H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম সালফেট লবণ ও পানি (H_2O) উৎপন্ন করে। ফলে ধীরে ধীরে $Ca(OH)_2$ এর পরিমাণ কমতে থাকে এবং যখন সব $Ca(OH)_2$, H_2SO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে তখন লিটমাস কাগজের রং আর পরিবর্তন হয় না এবং Na_2CO_3 একটি কার্বনেট লবণ।



ক্ষারক এসিড লবণ পানি

এখানে উৎপন্ন ক্যালসিয়াম সালফেট হলো লবণ। লবণ নিরপেক্ষ পদার্থ। এ কারণেই লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন হয় না।

❏ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শুক চুনে পানি যোগ করায় একটি দ্রবণ উৎপন্ন হলো। উৎপন্ন দ্রবণে লাল লিটমাস কাগজ পরিবর্তিত হয়ে নীল হয়ে গেল। এরপর তাতে H_2SO_4 যোগ করা হলো।

- ক. এস্টাসিড কী? ১
- খ. লেবুর রস টক লাগে কেন? ২
- গ. উৎপন্ন দ্রবণের সাথে H_2SO_4 এর যে বিক্রিয়া হয় তা সমীকরণসহ লেখ। ৩
- ঘ. বিক্রিয়ায় উৎপন্ন প্রথম যৌগ বিক্রিয়ক যৌগ থেকে ভিনুধর্মী – ব্যাখ্যা কর। ৪

▶◀ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

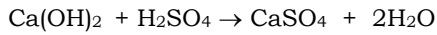
ক. এস্টাসিড হলো একটি ঔষধ যা মূলত ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রোক্সাইড [$Mg(OH)_2$]।

খ. লেবুর রসে এসিড থাকে বলে টক লাগে।

লেবুর রসে থাকে সাইট্রিক এসিড। এ এসিড খাওয়া যায় এবং মানবদেহের জন্য আবশ্যিক। এসিডসমূহ টক স্বাদযুক্ত হয়। এ কারণেই লেবুর রসও টক লাগে।

গ. শুক চুন হলো ক্যালসিয়াম অক্সাইড (CaO)। এতে পানি যোগ করায় যে দ্রবণটি উৎপন্ন হলো তা হলো ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড $Ca(OH)_2$ । যা একটি ক্ষারক এর সাথে H_2SO_4 এসিড এর বিক্রিয়ায় লবণ (ক্যালসিয়াম সালফেট) ও পানি উৎপন্ন হয়।

বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



ক্ষারক এসিড লবণ পানি

ঘ. বিক্রিয়ায় উৎপন্ন প্রথম যৌগ $CaSO_4$ একটি নিরপেক্ষ যৌগ লবণ যার বৈশিষ্ট্য বিক্রিয়ক যৌগ এসিড ও ক্ষারের ধর্ম ও বৈশিষ্ট্য থেকে সম্পূর্ণ আলাদা।

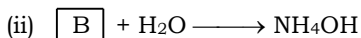
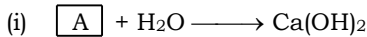
১. এসিড নীল লিটমাস কাগজকে লাল করে এবং ক্ষার লাল লিটমাস কাগজকে নীল করে। কিন্তু $CaSO_4$ এর জলীয় দ্রবণে লাল বা নীল লিটমাস কাগজ ডুবালে কাগজের রং পরিবর্তন হয় না। $CaSO_4$ একটি নিরপেক্ষ যৌগ বলেই লিটমাস কাগজের রং অপরিবর্তনীয় থাকে।

২. এসিড ও ক্ষারের দ্রবণে বিভিন্ন নির্দেশক বিভিন্ন বর্ণ প্রদান করে। কিন্তু $CaSO_4$ এর জলীয় দ্রবণে বিভিন্ন নির্দেশক যেমন : মিথাইল অরেঞ্জ, ফেনোফথ্যালিন, মিথাইল রেড যোগ করলে বর্ণের কোনো পরিবর্তন হয় না। $CaSO_4$ এসিড ও ক্ষার থেকে ভিনুধর্মী বলেই এমনটি হয়।

৩. $CaSO_4$ এর জলীয় দ্রবণ H^+ বা OH^- আয়ন তৈরি করতে পারে না।

সুতরাং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন প্রথম যৌগ $CaSO_4$ একটি লবণ। এটি বিক্রিয়ক যৌগ চুনের পানি ও H_2SO_4 থেকে সম্পূর্ণ ভিনুধর্মী।

❏ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. চায়ে কোন এসিড থাকে? ১
- খ. অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রে CO_2 গ্যাস ব্যবহার করা হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থের কী ধরনের পদার্থ? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. বিক্রিয়াগুলোর উৎপাদ ক্ষার ও ক্ষারক হলেও বিক্রিয়কদ্বয় শুধুমাত্র ক্ষারক – বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. চায়ে সাধারণত ট্যানিক এসিড থাকে।

খ. CO_2 গ্যাস দহনে সাহায্য করে না বলে এটি অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রে ব্যবহার করা হয়।

কার্বন ডাইঅক্সাইড একটি অম্লধর্মী গ্যাস যা নিজে দাহ্য নয় এবং সাধারণভাবে অপরকে দহনে সাহায্য করে না। এ কারণেই অগ্নিনির্বাপক হিসেবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। তাই অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রে CO₂ গ্যাস ব্যবহার করা হয়।

গ. বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থদ্বয় হচ্ছে Ca(OH)₂ ও NH₄OH। এরা ক্ষারজাতীয় পদার্থ।

পানিতে দ্রবীভূত হয় এমন সব ক্ষারককে ক্ষার বলে। ক্ষারক হলো ধাতব অক্সাইড বা হাইড্রোক্সাইড। যেসব ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদেরকে ক্ষার বলে। ক্ষার হলো বিশেষ ধরনের ক্ষারক। Ca(OH)₂ ও NH₄OH দুটোই ধাতব হাইড্রোক্সাইড। এদের অণুতে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন দুই ধরনের পরমাণুই আছে এবং এরা পানিতে OH⁻ তৈরি করে। উপরন্তু এরা পিচ্ছিল ও কটু স্বাদযুক্ত হয়। এছাড়াও ক্ষারকের অন্যান্য সকল বৈশিষ্ট্য বহন করে। তাই এরা ক্ষারক জাতীয় পদার্থ।

ঘ. ক্ষারক হলো মূলত ধাতব অক্সাইড বা হাইড্রোক্সাইড। কিছু কিছু ক্ষারক আছে যারা পানিতে দ্রবীভূত হয় আর কিছু আছে যারা দ্রবীভূত হয় না। ক্ষার হলো বিশেষ শ্রেণির ক্ষারক। যেসব ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদের ক্ষার বলে। NaOH, KOH, Ca(OH)₂, NH₄OH এরা সবাই ক্ষারক কিন্তু পানিতে দ্রবীভূত হওয়ায় ক্ষারও বলা হয়।

পক্ষান্তরে, [Al(OH)₃] কিছু পানিতে দ্রবীভূত হয় না। তাই এটি ক্ষারক হলেও ক্ষার নয়। উদ্ভীপকের বিক্রিয়ায় নিম্নরূপ :



এখানে বিক্রিয়ক CaO ও NH₃ পানিতে দ্রবীভূত হয় না কিন্তু OH⁻ আয়ন উৎপন্ন করে। কাজেই এরা ক্ষারক হলেও ক্ষার নয়। তবে উৎপাদদ্বয় Ca(OH)₂ ও NH₄OH উভয়ই পানিতে দ্রবীভূত হওয়ায় ক্ষার এবং ক্ষারক।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে বলা যায় যে, বিক্রিয়াদ্বয়ের উৎপাদদ্বয় ক্ষার ও ক্ষারক হলেও বিক্রিয়কদ্বয় শুধুমাত্র ক্ষারক।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাক

সাগর একটি পাত্রে ধাতব হাইড্রোক্সাইডের দ্রবণ নিল। ধাতুটির অক্সাইডকে চুন বলা হয়। অপর একটি পাত্রে খনিজ এসিড নিল, যা আইপিএস এর ব্যাটারিতে ব্যবহৃত হয়। উভয় দ্রবণে লিটমাস কাগজ যোগ করাতে বর্ণ পরিবর্তন হলো।

- | | |
|--|---|
| ক. খাবার সোডার সংকেত কী? | ১ |
| খ. জৈব এসিড বলতে কী বুঝ? | ২ |
| গ. সাগর পাত্র দুটির দ্রবণ পরস্পরের সাথে মিশালে কী ঘটবে সমীকরণসহ লেখ। | ৩ |
| ঘ. ১ম দ্রবণটি ক্ষারক না লবণ? বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

অষ্টম শ্রেণির ছাত্রী নাহিদা একদিন দেখে যে, তাদের পাশের বাড়িতে চুনকাম হচ্ছে। সে লক্ষ করে সাদা রঙের এক ধরনের রাসায়নিক পদার্থ পানিতে মেশানোর ফলে পানি ফুটতে থাকে।

- | | |
|--|---|
| ক. খাবার সোডা কী? | ১ |
| খ. Mg(OH) ₂ ক্ষারধর্মী কেন? | ২ |
| গ. পানি ফোটানোর কারণ ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. এ পানিতে CO ₂ চালনা করে HCl যোগ করলে কী ঘটবে সমীকরণসহ লেখ। | ৪ |

নিচের পরিবর্তনগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

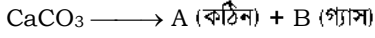
- | | |
|---|---|
| ১. একটি বিকারে পানি নিয়ে তাতে খাবার লবণ যোগ করে ভালোভাবে নাড়ানো হলো। লিটমাস কাগজ লবণ-পানির মিশ্রণে ডুবানো হলো। কোনো পরিবর্তন হলো না। | |
| ২. জবা ফুল ও বাঁধাকপির নির্ধারিত তৈরি করে আলাদা আলাদা টেস্টটিউবে নিয়ে একে একে লেবুর রস ও চুনের পানি যোগ করে ভালোভাবে ঝাঁকানো হলো। নির্ধারিত রঙে পরিবর্তন লক্ষ করা গেল। | |
| ক. এসিডের প্রধান বৈশিষ্ট্য কী? | ১ |
| খ. এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় নির্দেশকের ভূমিকা কী? | ২ |
| গ. ২নং পরীক্ষায় জবা ফুল ও বাঁধাকপির নির্ধারিত অম্লত্ব ও ক্ষারকত্ব কীভাবে শনাক্ত করবে? | ৩ |
| ঘ. ১নং পরীক্ষায় লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন না হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

ঈশিতা জাক্ক ফুড খেতে পছন্দ করে। ইদানিং তার পেটে প্রায়ই ব্যথা হয়। ডাক্তারের কাছে গেলে তিনি জানান তার এসিডিটি সমস্যা রয়েছে। তিনি তাকে খাদ্যাভ্যাস পরিবর্তন করার পাশাপাশি একটি গুঁড়ু সেবনে পরামর্শ দেন।

- | | |
|--|---|
| ক. ব্লিচিং পাউডার তৈরি হয় কী থেকে? | ১ |
| খ. Al(OH) ₃ একটি ক্ষারক কিন্তু ক্ষার নয় কেন? | ২ |

- গ. ডাক্তার ওষুধ সেবনে পরামর্শ দেন কেন? ৩
- ঘ. ঈশিতার এসিডিটি হওয়ার জন্য দায়ী উপাদানটি কোন ধরনের যৌগ বিশ্লেষণ কর। ৪

নিচের বিক্রিয়া লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

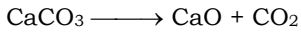


- ক. তুঁতে কী? ১
- খ. তুঁতের নীল দ্রবণে লোহার গুঁড়া যোগ করলে তা হালকা সবুজ বর্ণে পরিণত হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের B যৌগটির অনুধর্মিতা পরীক্ষার মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াদয় কোন প্রকৃতির? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

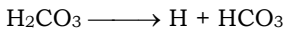
- ক. তুঁতে হচ্ছে $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ এর সফটিক।
- খ. লোহার গুঁড়া ও তুঁতের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়ে আয়রন সালফেট (FeSO_4) ও কপার তৈরি হয়। এক্ষেত্রে নিম্নরূপ বিক্রিয়া হয়: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- উৎপন্ন আয়রন সালফেটের রং হালকা সবুজ বলেই দ্রবণের রং নীল থেকে হালকা সবুজ হয়।

- গ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি হলো :



এখানে B যৌগটি অর্থাৎ, CO_2 এর অনুধর্মিতা পরীক্ষার মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা হলো :

কার্বন ডাইঅক্সাইড পানিতে দ্রবীভূত হলে দুর্বল কার্বনিক এসিড তৈরি করে। ফলে গ্যাসের দ্রবণ নীল লিটমাসকে লাল করে। কাজেই এটি অনুধর্মী।

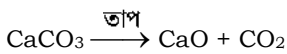


এ এসিডটি স্থিতিশীল নয়, দ্রবণেই শুধু এর অস্তিত্ব আছে, একে বিশুদ্ধভাবে পৃথক করা যায় না। তবে এর লবণসমূহ স্থিতিশীল এবং ধাতুর কার্বনেট হিসেবে প্রকৃতিতে বিদ্যমান। অম্লীয় হওয়ার কারণে এ গ্যাস ক্ষার ও ক্ষারীয় অক্সাইড দ্বারা শোষিত হয়।



অতএব, উদ্দীপকের B যৌগ বা CO_2 এর অনুধর্মিতা পরীক্ষার মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা যায়।

- ঘ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি হলো :



উদ্দীপকের দ্বিতীয় বিক্রিয়াটি হলো :



এখানে প্রথম বিক্রিয়াটি হলো বিয়োজন বিক্রিয়া। কারণ এখানে দেখা যাচ্ছে যে, তাপ প্রয়োগের ফলে চূনাপাথর ভেঙে গিয়ে দুটি নতুন যৌগ উৎপন্ন করেছে। যেসব বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক যৌগ উৎপন্ন হয় তাদের বিয়োজন বিক্রিয়া বলে।

দ্বিতীয় বিক্রিয়াটি সংযোজন বিক্রিয়া কারণ এখানে দুটি যৌগ বিক্রিয়া করে একটি যৌগ উৎপন্ন করেছে।

□ সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন -----//

প্রশ্ন ১ ১ ৥ এসিড ও ক্ষারকের মূল পার্থক্য কী?

উত্তর : এসিড ও ক্ষারকের মূল পার্থক্য হলো—

এসিড পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) তৈরি করে আর ক্ষারক পানিতে হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) তৈরি করে।

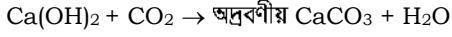
প্রশ্ন ২ ২ ৥ সকল ক্ষারই ক্ষারক কিন্তু সকল ক্ষারক ক্ষার নয়— এ কথা ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : ক্ষারক হলো মূলত ধাতব অক্সাইড বা হাইড্রোক্সাইড। কিছু কিছু ক্ষারক আছে যারা পানিতে দ্রবীভূত হয় আর কিছু আছে যারা পানিতে দ্রবীভূত হয় না। যেসব ক্ষারক পানিতে দ্রবীভূত হয় তাদেরকে ক্ষার বলে। তাহলে ক্ষার হলো বিশেষ ধরনের ক্ষারক যারা পানিতে দ্রবীভূত হয়। NaOH , Ca(OH)_2 , NH_4OH এরা সবাই ক্ষার কারণ এরা পানিতে দ্রবীভূত হয়। এদেরকে কিছু ক্ষারকও বলা যায়। অন্যদিকে $[\text{Al(OH)}_3]$ কিছু পানিতে দ্রবীভূত হয় না। তাই এটি একটি ক্ষারক হলেও ক্ষার নয়। অতএব বলা যায় যে, সকল ক্ষার ক্ষারক হলেও সকল ক্ষারক ক্ষার নয়।

প্রশ্ন ৩ ৩ ৥ চূনের পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস চালনা করলে কী ধরনের রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে তা বিক্রিয়াসহ লেখ।

উত্তর : চূনের পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস চালনা করলে দেখা যায়, কিছুক্ষণের মধ্যেই পানি ঘোলা হয়ে গেছে। কারণ কার্বন ডাইঅক্সাইড চূনের পানিকে ঘোলা করে।

চূনের পানি হলো Ca(OH)_2 । এ Ca(OH)_2 কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় CaCO_3 ও H_2O উৎপন্ন করে। এ সময় নিম্নরূপ রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে।



প্রশ্ন ৪ ৥ বিশুদ্ধ পানি ও লবণ কি লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করে? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

উত্তর : বিশুদ্ধ পানি ও লবণ লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন করে না। কারণ এরা নিরপেক্ষ পদার্থ।

এসিড ও ক্ষারের মধ্যে বিক্রিয়ার ফলে এসিড বা ক্ষারের ধর্ম সম্পূর্ণভাবে লোপ পেয়ে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে।

প্রশমন বলতে $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ বিক্রিয়াকে বুঝায়। এ ক্ষেত্রে এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন লবণ ও পানিতে H^+ বা OH^- আয়নের কোনোটিই অতিরিক্ত থাকে না। তাই লবণ ও পানিতে এসিড বা ক্ষারের কোনো ধর্ম প্রকাশ পায় না। পানি ও লবণ কোনোটিই নীল লিটমাসকে লাল বা লাল লিটমাসকে নীল করে না। কারণ এগুলো অম্লীয় বা ক্ষারকীয় নয়। ফলে লিটমাস কাগজের রং পরিবর্তন হয় না।

প্রশ্ন ৫ ৥ নির্দেশক বলতে কী বোঝ?

উত্তর : যেসব পদার্থ নিজেদের রং পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল না ক্ষার বা কোনোটিই নয় তা নির্দেশ করে তাদেরকে নির্দেশক বলে। লিটমাস কাগজ, মিথাইল অরেঞ্জ, ফেনোফথ্যালিন, মিথাইল রেড এগুলো নানা রকমের নির্দেশক যা একটি অজানা পদার্থ এসিড, ক্ষার না নিরপেক্ষ তা বুঝতে সাহায্য করে।

অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর

□ জ্ঞানমূলক ----- //

প্রশ্ন ১ ৥ ম্যালিক এসিড পাওয়া যায় কোন ফলে?

উত্তর : ম্যালিক এসিড পাওয়া যায় আনারসে।

প্রশ্ন ২ ৥ এসিড কাকে বলে?

উত্তর : হাইড্রোজেন যুক্ত যেসব যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) উৎপন্ন করে, তাদের এসিড বলে। যেমন : HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , CH_3COOH ইত্যাদি।

প্রশ্ন ৩ ৥ নীলবর্ণের লিটমাস কাগজে কী যোগ করলে লাল বর্ণ ধারণ করে?

উত্তর : নীলবর্ণের লিটমাস কাগজে কোনো এসিড যোগ করলে তা লাল বর্ণ ধারণ করে।

প্রশ্ন ৪ ৥ কাকে এসিডের বিপরীতধর্মী যৌগ বলা হয়?

উত্তর : ক্ষারককে এসিডের বিপরীতধর্মী যৌগ বলা হয়।

প্রশ্ন ৫ ৥ কোনটি এসিড ও ক্ষারের সংস্পর্শে এসে রং বদলায়?

উত্তর : নির্দেশক এসিড ও ক্ষারের সংস্পর্শে এসে রং বদলায়।

প্রশ্ন ৬ ৥ পানিতে দ্রবণীয় ক্ষারককে কী বলে?

উত্তর : পানিতে দ্রবণীয় ক্ষারককে ক্ষার বলে।

প্রশ্ন ৭ ৥ ফেনফথ্যালিন কী?

উত্তর : ফেনফথ্যালিন একটি নির্দেশক যা এসিড ও ক্ষার দ্রবণ শনাক্ত করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ৮ ৥ সোনাকে খাদমুক্ত করার কাজে কী এসিড ব্যবহৃত হয়?

উত্তর : সোনাকে খাদমুক্ত করার কাজে HNO_3 ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ৯ ৥ মিক্স অফ লাইম কী কাজে ব্যবহৃত হয়?

উত্তর : পোকামাকড় দমনের কাজে মিক্স অফ লাইম ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ১০ ৥ ক্ষারক ও এসিডের বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়?

উত্তর : ক্ষারক ও এসিডের বিক্রিয়ায় লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।

□ অনুধাবনমূলক ----- //

প্রশ্ন ১ ৥ CH_3COOH , HOOC-COOH , HCl , H_2SO_4 এসব যৌগের মধ্যে মিল কোথায়?

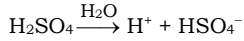
উত্তর : এসব যৌগের মধ্যে মিল হলো এদের সবগুলোতেই এক বা একাধিক H আছে এবং এরা সবাই পানিতে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) তৈরি করে।

প্রশ্ন ২ ৥ NaOH , KOH , NH_4OH , Ca(OH)_2 এসব যৌগের মধ্যে মিল কোথায়?

উত্তর : এসব যৌগের মধ্যে মিল হলো এদের সবগুলোতেই অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন পরমাণু আছে এবং এরা সবাই পানিতে হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) তৈরি করে।

প্রশ্ন ৩ ৩ ৥ H_2SO_4 কে এসিড বলা হয় কেন?

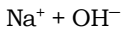
উত্তর : H_2SO_4 পানিতে H^+ উৎপন্ন করে বলে একে এসিড বলা হয়।



এই এসিডের জলীয় দ্রবণ নীল লিটমাসকে লাল করে। এজন্য H_2SO_4 কে এসিড বলা হয়।

প্রশ্ন ৪ ৪ ৥ $NaOH$ -কে ক্ষার বলা হয় কেন?

উত্তর : $NaOH$ পানিতে OH^- উৎপন্ন করে বলে একে ক্ষার বলা হয়। $NaOH \rightleftharpoons$

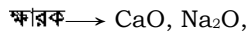
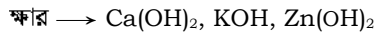


এর জলীয় দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীল করে। এজন্য $NaOH$ কে ক্ষার বলা হয়।

প্রশ্ন ৫ ৫ ৥ নিম্নলিখিত যৌগগুলোর মধ্য থেকে এসিড, ক্ষার ও ক্ষারক শনাক্ত কর।

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

উত্তর : এসিড $\rightarrow H_2CO_3, HI, HBr, HNO_3, H_2SO_4$



প্রশ্ন ৬ ৬ ৥ জৈব ও খনিজ এসিডের মধ্যে পার্থক্য কী?

উত্তর : জৈব ও খনিজ এসিডের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

জৈব এসিড	খনিজ এসিড
১. প্রাণী বা উদ্ভিদের দেহে যে	১. খনিজ পদার্থ থেকে তৈরি

এসিড পাওয়া যায়, তাকে জৈব এসিড বলে।

২. এ ধরনের এসিডে কার্বন পরমাণু যুক্ত থাকে।

৩. জৈব এসিড খাওয়ার উপযোগী।

এসিডকে খনিজ এসিড বলে।

২. এ ধরনের এসিডে কার্বন পরমাণু যুক্ত থাকে না।

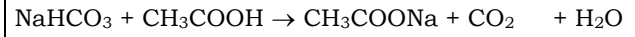
৩. খনিজ এসিড খাওয়ার উপযোগী নয়।

প্রশ্ন ৭ ৭ ৥ আমাদের দৈনন্দিন জীবনে খনিজ এসিড কী কাজে লাগে?

উত্তর : আমাদের দৈনন্দিন জীবনে খনিজ এসিডের ব্যবহার অনস্বীকার্য। H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , H_2CO_3 এগুলো খনিজ এসিড। আমরা বিভিন্ন কাজে যেমন : আইপিএস, গাড়ি, মাইক, সৌর বিদ্যুৎ উৎপাদন ইত্যাদি ক্ষেত্রে যে ব্যাটারি ব্যবহার করি তাতে H_2SO_4 ব্যবহৃত হয়। সোনার গহনা তৈরির সময় স্বর্ণকাররা HNO_3 ব্যবহার করেন। বাসাবাড়িতে সাপের উপদ্রব কমাতে H_2CO_3 ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ৮ ৮ ৥ খাবার সোডাতে ভিনেগার যোগ করলে কী ধরনের বিক্রিয়া ঘটবে?

উত্তর : খাবার সোডা ক্ষারীয় পদার্থ ও ভিনেগার বা অ্যাসিটিক এসিড অম্লধর্মী পদার্থ। তাই এদের মধ্যে প্রশমন বিক্রিয়া সংঘটিত হবে এবং লবণ ও পানি উৎপন্ন হবে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ:



খাবার সোডা বা ভিনেগার বা সোডিয়াম কার্বন ডাই পানি বেকিং পাউডার অ্যাসিটিক এসিড অ্যাসিটেট অক্সাইড