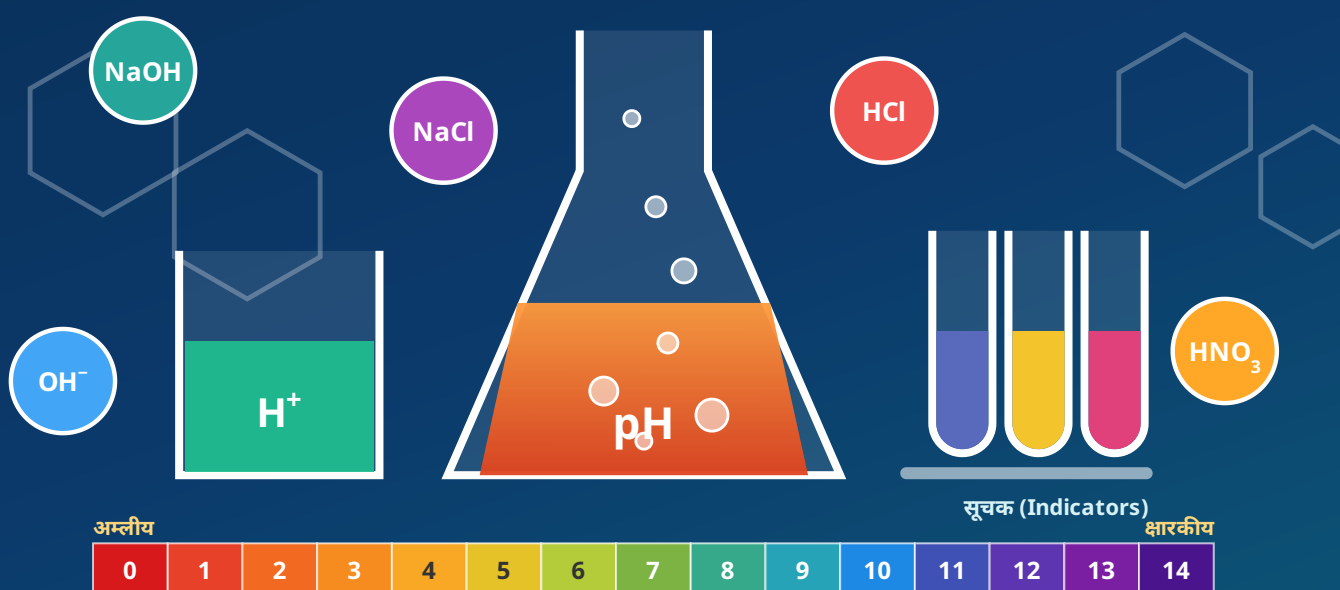


अम्ल, क्षारक एवं लवण

Acids, Bases and Salts

Complete Exam-Oriented Study Material



Detailed Theory

Chemical Reactions

pH Scale

Important Salts

Solved Questions

MCQs

Quick Revision

विषय-सूची (Table of Contents)

भाग A: अम्ल और क्षारक की मूल अवधारणा	3
1. परिचय (Introduction)	3
2. अम्ल (Acids)	3
3. क्षारक (Bases)	4
4. क्षार (Alkali) और क्षारक (Base) में अंतर	5
5. अम्लों के प्राकृतिक स्रोत (Natural Acids)	5
भाग B: अम्लों के रासायनिक गुण	6
6. अम्लों के सामान्य रासायनिक गुण (Properties of Acids)	6
7. अम्ल + धातु (Acids + Metals)	7
8. अम्ल + धातु कार्बोनेट (Acids + Metal Carbonates)	8
9. अम्ल + धातु बाइकार्बोनेट (Acids + Metal Bicarbonates)	9
10. अम्ल + क्षारक (Acids + Bases): उदासीनीकरण	9
11. अम्ल + धातु ऑक्साइड (Acids + Metal Oxides)	11

भाग A: अम्ल और क्षारक की मूल अवधारणा

1 परिचय (Introduction)

रोज़मर्रा के जीवन में हम अनेक पदार्थों के संपर्क में आते हैं। नींबू, इमली और सिरका **खट्टे** होते हैं, जबकि साबुन का घोल छूने में **चिकना/फिसलनदार** लगता है और खाने का सोडा हल्का **कड़वा** होता है। इन गुणों का कारण यह है कि कुछ पदार्थ **अम्ल (Acid)** होते हैं और कुछ **क्षारक (Base)**। जब अम्ल और क्षारक आपस में अभिक्रिया करते हैं तो **लवण (Salt)** बनता है। यही इस अध्याय की मुख्य कहानी है।

इस अध्याय के प्रमुख भाग	आप क्या सीखेंगे
अम्ल, क्षारक, क्षार	परिभाषा, गुण, उदाहरण, प्राकृतिक स्रोत
रासायनिक अभिक्रियाएँ	अम्ल + धातु / कार्बोनेट / बाइकार्बोनेट / क्षारक / धातु ऑक्साइड; क्षारक + धातु; उभयधर्मी ऑक्साइड
सूचक (Indicators)	लिटमस, हल्दी, गुड़हल, फीनॉल्फ्थेलीन, मेथिल ऑरेंज, गंधीय सूचक
जल में अम्ल/क्षारक	H^+ , H_3O^+ , OH^- , तनुकरण और सुरक्षा
pH पैमाना	pH का अर्थ, सार्वत्रिक सूचक, दैनिक जीवन में महत्व
लवण	साधारण नमक, क्लोर-क्षार प्रक्रिया, बेकिंग सोडा, धोने का सोडा, विरंजक चूर्ण, प्लास्टर ऑफ पेरिस, क्रिस्टलीकरण का जल
अभ्यास	हल प्रश्न, MCQ, अभिकथन-कारण, बोर्ड प्रश्न, त्वरित पुनरावृत्ति

★ महत्वपूर्ण बिंदु (Important Point)

पुस्तक का उपयोग: हर विषय को **परिभाषा → व्याख्या → उदाहरण → रासायनिक समीकरण → अवलोकन → परीक्षा बिंदु** के क्रम में पढ़ें। रंगीन बॉक्स देखें: पीला = महत्वपूर्ण बिंदु, नीला = परीक्षा बिंदु, हरा = अभिक्रिया, बैंगनी = सूत्र, लाल = सुरक्षा।

⚠ सुरक्षा नोट (Safety Note)

प्रयोगशाला में **किसी भी अज्ञात रसायन को कभी न चखें, न सूँघें और न छुएँ**। अम्लों/क्षारकों का स्वाद या स्पर्श केवल सैद्धांतिक वर्णन के रूप में पढ़ाया जाता है। प्रयोग करते समय सुरक्षा चश्मा, दस्ताने और एप्रन पहनें तथा शिक्षक के निर्देश का पालन करें।

📝 परीक्षा बिंदु (Exam Point)

इस पुस्तक में दिए गए pH मान और रंग परिवर्तन **पाठ्यपुस्तक-स्तर के लगभग (approximate)** मान हैं। परीक्षा में रंग और pH की श्रेणी (अम्लीय / उदासीन / क्षारकीय) लिखना पर्याप्त है।

2 अम्ल (Acids)

📖 परिभाषा (Definition)

अम्ल (Acid) वे पदार्थ हैं जो **जल में घुलकर हाइड्रोजन आयन (H^+) देते हैं** (जलीय विलयन में ये H^+ वास्तव में हाइड्रोनियम आयन H_3O^+ के रूप में होते हैं)। अम्ल का स्वाद खट्टा होता है और ये नीले लिटमस को लाल कर देते हैं।

"Acid" शब्द लैटिन शब्द *acidus* (अर्थ: खट्टा) से बना है। अम्ल दो प्रकार के होते हैं:

प्रकार	विवरण	उदाहरण
खनिज अम्ल (Mineral acids)	खनिजों से प्राप्त, प्रायः प्रबल और संक्षारक	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल HCl, सल्फ्यूरिक अम्ल H_2SO_4 , नाइट्रिक अम्ल HNO_3
कार्बनिक अम्ल (Organic acids)	पौधों/जंतुओं से प्राप्त, प्रायः दुर्बल	एसिटिक अम्ल CH_3COOH , सिट्रिक अम्ल, लैक्टिक अम्ल, टार्टरिक अम्ल

अम्लों के सामान्य गुण

- **स्वाद:** खट्टा (केवल सैद्धांतिक जानकारी — प्रयोगशाला में चखना वर्जित है)।
- **लिटमस पर प्रभाव:** नीले लिटमस को लाल करते हैं; लाल लिटमस पर कोई प्रभाव नहीं।
- **H^+ आयन:** जल में घुलने पर H^+ (H_3O^+) आयन बनाते हैं — यही अम्लीय गुणों का कारण है।
- **जल में आयनन:** जलीय विलयन में आयन बनने से विलयन विद्युत का चालन करता है।
- **धातुओं के साथ:** अनेक सक्रिय धातुओं से अभिक्रिया कर हाइड्रोजन गैस देते हैं।
- **कार्बोनेट/बाइकार्बोनेट के साथ:** कार्बन डाइऑक्साइड गैस देते हैं।

प्रबल अम्ल (Strong acid)	दुर्बल अम्ल (Weak acid)
जल में लगभग पूर्ण आयनित: HCl, H_2SO_4 , HNO_3	जल में आंशिक आयनित: CH_3COOH , सिट्रिक अम्ल, कार्बोनिक अम्ल

⚠ सुरक्षा नोट (Safety Note)

सांद्र H_2SO_4 , HCl और HNO_3 त्वचा को जला देते हैं और कपड़े नष्ट करते हैं। इन्हें छूना या चखना खतरनाक है। गिरने पर तुरंत बहुत सारे पानी से धोएँ और शिक्षक को बताएँ।

3 क्षारक (Bases)

📖 परिभाषा (Definition)

क्षारक (Base) वे पदार्थ हैं जो जल में घुलकर हाइड्रॉक्साइड आयन (OH^-) देते हैं। साधारणतः धातु के ऑक्साइड और हाइड्रॉक्साइड क्षारक होते हैं। ये अम्ल को उदासीन कर लवण और जल बनाते हैं।

- **स्वाद/स्पर्श (सैद्धांतिक):** कड़वा स्वाद, साबुन जैसा फिसलनदार स्पर्श (सांद्र क्षारक त्वचा को जला सकते हैं)।
- **लिटमस पर प्रभाव:** लाल लिटमस को नीला करते हैं; नीले लिटमस पर कोई प्रभाव नहीं।
- **फेनॉल्फ्थेलीन:** क्षारकीय माध्यम में गुलाबी रंग।
- **जल में व्यवहार:** घुलनशील क्षारक जल में OH^- आयन देते हैं और विलयन विद्युत का चालन करता है।

क्षारक	नाम	जल में घुलनशीलता	टिप्पणी
NaOH	सोडियम हाइड्रॉक्साइड	अत्यधिक घुलनशील	प्रबल क्षारक; कास्टिक सोडा
KOH	पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड	अत्यधिक घुलनशील	प्रबल क्षारक; कास्टिक पोटाश
$Ca(OH)_2$	कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड	अल्प घुलनशील	बुझा चूना; चूने का पानी
$Mg(OH)_2$	मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड	बहुत कम घुलनशील	दुर्बल क्षारक; एंटासिड (मिल्क ऑफ मैग्नीशिया)
NH_4OH	अमोनियम हाइड्रॉक्साइड	घुलनशील	दुर्बल क्षारक (अमोनिया का जलीय विलयन)

धात्विक ऑक्साइड → क्षारक



परीक्षा बिंदु (Exam Point)

सामान्यतः धात्विक ऑक्साइड क्षारकीय होते हैं और अधात्विक ऑक्साइड अम्लीय होते हैं।

4 क्षार (Alkali) और क्षारक (Base) में अंतर

परिभाषा (Definition)

क्षार (Alkali): जल में घुलनशील क्षारकों को क्षार कहते हैं। ये जल में OH^- आयन देते हैं। उदाहरण: NaOH , KOH , Ca(OH)_2 (अल्प घुलनशील), NH_4OH ।

आधार	क्षारक (Base)	क्षार (Alkali)
परिभाषा	अम्ल को उदासीन करने वाला पदार्थ (धातु ऑक्साइड/हाइड्रॉक्साइड)	जल में घुलनशील क्षारक
जल में घुलनशीलता	घुलनशील भी, अघुलनशील भी	जल में घुलनशील
OH^- आयन	जल में घुलने पर ही मुक्त होते हैं	जल में घुलकर OH^- देते हैं
उदाहरण	Cu(OH)_2 , Fe(OH)_3 , Zn(OH)_2 , CuO , NaOH	NaOH , KOH , Ca(OH)_2 , NH_4OH
संबंध	सभी क्षार क्षारक हैं	सभी क्षारक क्षार नहीं हैं

★ महत्वपूर्ण बिंदु (Important Point)

सभी क्षार क्षारक होते हैं, पर सभी क्षारक क्षार नहीं। जैसे Cu(OH)_2 क्षारक है, पर जल में अघुलनशील होने से क्षार नहीं है।

5 अम्लों के प्राकृतिक स्रोत (Natural Acids)

हमारे आस-पास अनेक पदार्थों में प्राकृतिक अम्ल मिलते हैं।

पदार्थ (Substance)	उसमें उपस्थित अम्ल (Acid)	सूत्र / टिप्पणी
नींबू (Lemon)	सिट्रिक अम्ल (Citric acid)	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$
संतरा (Orange)	सिट्रिक अम्ल (Citric acid)	साथ में विटामिन C (एस्कॉर्बिक अम्ल) भी
सिरका (Vinegar)	एसिटिक अम्ल (Acetic acid / एथेनोइक अम्ल)	CH_3COOH
दही / खट्टा दूध (Curd / Sour milk)	लैक्टिक अम्ल (Lactic acid)	दूध में बैक्टीरिया की क्रिया से बनता है
इमली (Tamarind)	टार्टरिक अम्ल (Tartaric acid)	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$; अंगूर में भी मिलता है
टमाटर (Tomato)	ऑक्सैलिक अम्ल (पाठ्यपुस्तक के अनुसार) एवं अन्य कार्बनिक अम्ल	वास्तव में सिट्रिक/मैलिक आदि कार्बनिक अम्लों का मिश्रण
पालक (Spinach)	ऑक्सैलिक अम्ल (Oxalic acid)	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
चींटी का डंक (Ant sting)	मेथेनोइक (फॉर्मिक) अम्ल	HCOOH

पदार्थ (Substance)	उसमें उपस्थित अम्ल (Acid)	सूत्र / टिप्पणी
चाय (Tea)	टैनिक अम्ल (Tannic acid)	हल्का कसैला स्वाद
आमाशय का जठर रस (Gastric juice)	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	HCl; भोजन के पाचन में सहायक

★ महत्वपूर्ण बिंदु (Important Point)

नींबू और संतरा दोनों में **सिट्रिक अम्ल** है; दही में **लैक्टिक अम्ल**; सिरके में **एसिटिक अम्ल**; इमली में **टार्टरिक अम्ल**। ये प्रश्न बोर्ड में बार-बार पूछे जाते हैं।

प्रमुख खनिज अम्ल	सूत्र	प्रमुख उपयोग
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	HCl	प्रयोगशाला अभिकर्मक, पाचन (आमाशय), धातु सफाई
सल्फ्यूरिक अम्ल	H ₂ SO ₄	बैटरी, उर्वरक, रसायन उद्योग (रसायनों का राजा)
नाइट्रिक अम्ल	HNO ₃	उर्वरक, विस्फोटक, रंजक

भाग B: अम्लों के रासायनिक गुण

6 अम्लों के सामान्य रासायनिक गुण (Properties of Acids)

अभिक्रिया	सामान्य समीकरण	प्रमुख अवलोकन
अम्ल + धातु	अम्ल + धातु → लवण + हाइड्रोजन	बुलबुले; H ₂ का "पॉप" परीक्षण
अम्ल + धातु कार्बोनेट	अम्ल + कार्बोनेट → लवण + जल + CO ₂	झाग; चूने का पानी दूधिया
अम्ल + धातु बाइकार्बोनेट	अम्ल + बाइकार्बोनेट → लवण + जल + CO ₂	तेज़ झाग; चूने का पानी दूधिया
अम्ल + क्षारक	अम्ल + क्षारक → लवण + जल	उदासीनीकरण; ऊष्मा निकलती है
अम्ल + धातु ऑक्साइड	अम्ल + धातु ऑक्साइड → लवण + जल	ऑक्साइड घुलता है; रंग परिवर्तन

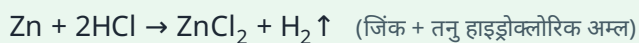
आगे के खंडों में हम प्रत्येक अभिक्रिया को विस्तार से देखेंगे। सभी अभिक्रियाओं में **लवण** बनना एक सामान्य लक्षण है। लवण का नाम अम्ल और धातु/क्षारक के नाम से तय होता है, जैसे HCl से **क्लोराइड**, H₂SO₄ से **सल्फेट**, HNO₃ से **नाइट्रेट**।

अम्ल	बनने वाला लवण-वर्ग	उदाहरण
HCl	क्लोराइड	NaCl, ZnCl ₂ , CuCl ₂
H ₂ SO ₄	सल्फेट	Na ₂ SO ₄ , ZnSO ₄ , CuSO ₄
HNO ₃	नाइट्रेट	KNO ₃ , NaNO ₃
CH ₃ COOH	एसीटेट (एथेनोएट)	CH ₃ COONa

7 अम्ल + धातु (Acids + Metals)

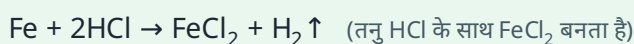
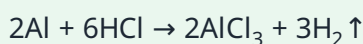
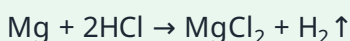
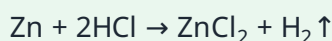
सामान्य अभिक्रिया

अम्ल + धातु → लवण + हाइड्रोजन गैस



जब सक्रिय धातु (जैसे Zn, Mg, Fe, Al) को तनु अम्ल में डाला जाता है तो अम्ल का हाइड्रोजन विस्थापित होकर **हाइड्रोजन गैस** के रूप में निकल जाता है और धातु का **लवण** बनता है। यह एक **विस्थापन अभिक्रिया** है।

उदाहरण

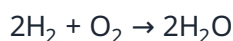


The diagram illustrates the reaction of zinc with dilute hydrochloric acid. On the left, a flask labeled 'शंकवाकार फ्लास्क' (Inverted funnel flask) contains 'तनु HCl' (Dilute HCl) and 'जिंक के टुकड़े' (Zinc pieces). A 'निकास नली (Delivery tube)' leads from the flask to a trough of 'साबुन का घोल' (Soap solution). Bubbles of gas are shown rising from the tube into the trough. An arrow points from the gas to a 'जलती मोमबत्ती' (Burning candle), with the label 'H₂ से भरा बुलबुला' (Bubble filled with H₂). Below the diagram, the chemical equation is given: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$, followed by the text: 'जलती मोमबत्ती के पास बुलबुला फूटने पर "पॉप" ध्वनि = हाइड्रोजन की पहचान' (When the bubble bursts near the burning candle, a "pop" sound = identification of hydrogen).

चित्र 1: अम्ल + धातु अभिक्रिया तथा हाइड्रोजन गैस का "पॉप" परीक्षण

हाइड्रोजन गैस की पहचान (Pop Test)

साबुन के घोल में निकलने वाली गैस के बुलबुले बनते हैं। जलती हुई मोमबत्ती या तीली पास लाने पर बुलबुला **"पॉप"** की आवाज़ के साथ जलता है। यह हाइड्रोजन की पहचान है। हाइड्रोजन ज्वलनशील है और ऑक्सीजन के साथ जलकर जल बनाता है:



अवलोकन (Observation)

- धातु के टुकड़े के चारों ओर बुलबुले उठते हैं (झाग/effervescence)।
- धातु धीरे-धीरे घुलती है।
- परखनली गर्म हो जाती है (ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया)।
- गैस साबुन के बुलबुले बनाती है; जलती तीली से "पॉप" ध्वनि।

सुरक्षा नोट (Safety Note)

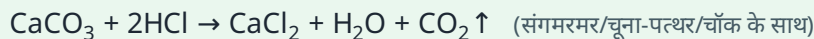
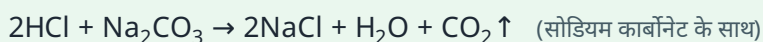
हाइड्रोजन अत्यंत ज्वलनशील है। परीक्षण के लिए गैस की **बहुत कम मात्रा** लें और जलती तीली को फ्लास्क/परखनली के मुँह से दूर रखें। बंद बर्तन में गैस इकट्ठा करके न जलाएँ।

परीक्षा बिंदु (Exam Point)

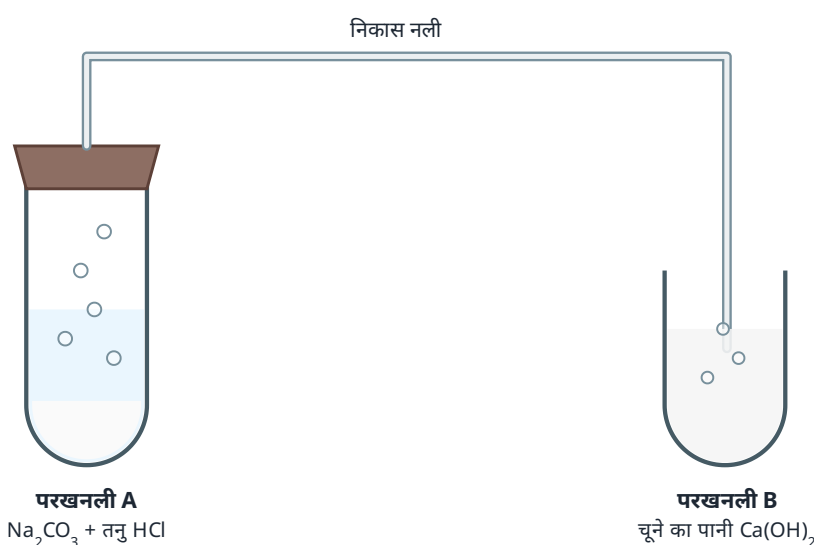
- सभी धातुएँ तनु $\text{HCl}/\text{H}_2\text{SO}_4$ से अभिक्रिया नहीं करतीं; जैसे Cu, Ag, Au तनु अम्लों से H_2 नहीं देतीं।
- नाइट्रिक अम्ल प्रबल ऑक्सीकारक है, इसलिए यह सामान्यतः धातुओं से H_2 नहीं देता।
- परीक्षा में अभिक्रिया का प्रकार: **विस्थापन अभिक्रिया** (धातु अम्ल से H को विस्थापित करती है)।

8 अम्ल + धातु कार्बोनेट (Acids + Metal Carbonates)**अभिक्रिया**

अम्ल + धातु कार्बोनेट → लवण + जल + कार्बन डाइऑक्साइड



कार्बोनेट (CO_3^{2-} वाले यौगिक, जैसे Na_2CO_3 , CaCO_3) अम्ल के साथ तेज़ झाग के साथ **कार्बन डाइऑक्साइड** गैस देते हैं। (वास्तव में पहले अस्थिर कार्बोनिक अम्ल H_2CO_3 बनता है जो तुरंत जल और CO_2 में टूट जाता है।)



अवलोकन:
 CO_2 गैस चूने के पानी को दूधिया कर देती है (अघुलनशील CaCO_3 बनता है)

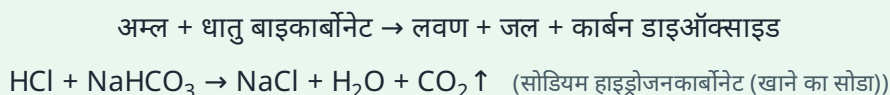
चित्र 2: कार्बोनेट + अम्ल से CO_2 बनना और चूने के पानी से परीक्षण

👁 अवलोकन (Observation)

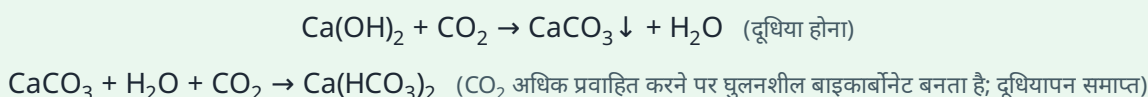
तीव्र बुलबुले/झाग निकलते हैं; निकली गैस चूने के पानी को दूधिया कर देती है। यही **कार्बोनेट/बाइकार्बोनेट की पहचान** का परीक्षण है।

📝 परीक्षा बिंदु (Exam Point)

कार्बोनेट की पहचान: यौगिक + तनु अम्ल $\rightarrow$ गैस $\rightarrow$ चूने का पानी दूधिया हो तो गैस CO_2 है, अतः यौगिक कार्बोनेट/बाइकार्बोनेट है।

9 अम्ल + धातु बाइकार्बोनेट (Acids + Metal Bicarbonates)**🔥 अभिक्रिया** **CO_2 का परीक्षण — चूने का पानी**

चूने का पानी (Ca(OH)_2 का जलीय विलयन) में CO_2 प्रवाहित करने पर अघुलनशील **कैल्सियम कार्बोनेट** बनता है, जिससे विलयन **दूधिया (milky)** हो जाता है।

🔥 चूने के पानी का परीक्षण**★ महत्वपूर्ण बिंदु (Important Point)**

CO_2 **थोड़ी मात्रा** में चूने के पानी को दूधिया करती है। **अधिक मात्रा** में प्रवाहित करने पर दूधियापन दूर हो जाता है, क्योंकि घुलनशील $\text{Ca(HCO}_3)_2$ बन जाता है।

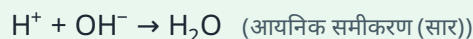
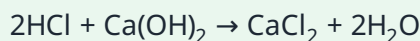
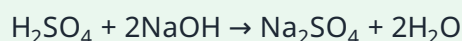
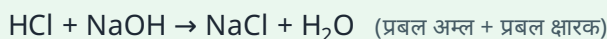
बिंदु	कार्बोनेट	बाइकार्बोनेट
आयन	CO_3^{2-}	HCO_3^-
उदाहरण	Na_2CO_3 , CaCO_3	NaHCO_3
अम्ल से	CO_2 देता है	CO_2 देता है (अक्सर अधिक तीव्रता से)

10 अम्ल + क्षारक (Acids + Bases): उदासीनीकरण**📖 परिभाषा (Definition)**

उदासीनीकरण अभिक्रिया (Neutralisation Reaction): अम्ल और क्षारक के बीच वह अभिक्रिया जिसमें **लवण और जल** बनते हैं तथा ऊष्मा निकलती है।

उदासीनीकरण अभिक्रियाएँ

अम्ल + क्षारक → लवण + जल



अम्ल + क्षारक → लवण + जल (+ ऊष्मा) | $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

चित्र 3: उदासीनीकरण: फीनॉल्फथेलीन वाले क्षारक में अम्ल मिलाने पर गुलाबी रंग समाप्त

अवलोकन (Observation)

$\text{NaOH} + \text{फीनॉल्फथेलीन}$ का विलयन गुलाबी होता है। तनु HCl बूँद-बूँद डालने पर रंग हल्का होता जाता है और अम्ल की पर्याप्त मात्रा पर **रंगहीन** हो जाता है। परखनली हल्की गर्म लगती है।

उदासीनीकरण का उपयोग	कैसे
अपच/अम्लता में	आमाशय के अधिक HCl को $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (मिल्क ऑफ मैग्नीशिया) जैसे एंटासिड उदासीन करते हैं।
चींटी का डंक	फॉर्मिक अम्ल को खाने का सोडा/कैलामाइन (हल्के क्षारकीय) से उदासीन किया जाता है।
अम्लीय मृदा	बुझा चूना या चूना मिलाकर pH बढ़ाया जाता है।
दाँतों की सुरक्षा	क्षारकीय टूथपेस्ट मुँह के अम्ल को उदासीन करता है।
अपशिष्ट उपचार	फैक्ट्री के अम्लीय अपशिष्ट को क्षारक से उदासीन कर छोड़ा जाता है।

परीक्षा बिंदु (Exam Point)

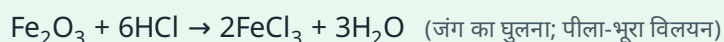
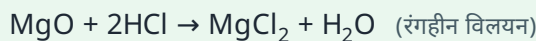
प्रबल अम्ल और प्रबल क्षारक की पूर्ण अभिक्रिया पर विलयन लगभग **उदासीन ($\text{pH} \approx 7$)** होता है। दुर्बल अम्ल/क्षारक वाले मिश्रण में अंतिम pH 7 से अलग हो सकता है।

11 अम्ल + धातु ऑक्साइड (Acids + Metal Oxides)

धातु ऑक्साइड प्रकृति में **क्षारकीय** होते हैं, इसलिए अम्ल के साथ अभिक्रिया कर लवण और जल बनाते हैं।

अभिक्रिया

अम्ल + धातु ऑक्साइड → लवण + जल



अवलोकन (Observation)

काला CuO चूर्ण तनु HCl में गर्म करने/हिलाने पर धीरे-धीरे घुलता है और विलयन **नीला-हरा** हो जाता है, क्योंकि CuCl₂ बनता है।

अभिक्रिया	आरंभिक रंग	अंतिम अवलोकन
CuO + HCl	काला चूर्ण	नीला-हरा विलयन (CuCl ₂)
MgO + HCl	सफेद चूर्ण	रंगहीन विलयन (MgCl ₂)
Fe ₂ O ₃ + HCl	लाल-भूरा चूर्ण (जंग)	पीला-भूरा विलयन (FeCl ₃)

परीक्षा बिंदु (Exam Point)

धातु ऑक्साइड **क्षारकीय ऑक्साइड** हैं। अधात्विक ऑक्साइड (जैसे CO₂, SO₂) अम्लीय होते हैं और क्षारक से अभिक्रिया करते हैं।