Study With Me · studyswm.in

कक्षा 10 · विज्ञान · अध्याय 2

अम्ल, क्षारक एवं लवण

पूरे नोट्स — हर पाठ, चित्र, क्रियाकलाप, रिवीज़न शीट और सार

बिहार बोर्ड · NCERT · CBSE

इस PDF में

1. अम्ल, क्षारक और सूचक — लिटमस से प्याज़ तक
2. अम्ल और क्षारक धातुओं से — H_2 और पॉप परीक्षण
3. कार्बोनेट और हाइड्रोजनकार्बोनेट — चूने का पानी दूधिया
4. उदासीनीकरण और ऑक्साइड — कौन क्षारकीय, कौन अम्लीय
5. सभी अम्लों में क्या समान है? — H^+, H_3O^+, OH^- और क्षार
6. तनुकरण — अम्ल को जल में डालो, जल को अम्ल में नहीं
7. pH स्केल और प्रबल-दुर्बल अम्ल/क्षारक
8. रोज़मर्रा में pH — शरीर, वर्षा, मिट्टी, पेट, दाँत और डंक
9. लवण परिवार और लवणों का pH
10. साधारण नमक और क्लोर-क्षार प्रक्रिया
11. विरंजक चूर्ण और बेकिंग सोडा
12. धोने का सोडा, क्रिस्टलन का जल और प्लास्टर ऑफ़ पेरिस

प्रश्न और उनके उत्तर अलग «उत्तर-कुंजी» PDF में हैं।

1 अम्ल, क्षारक और सूचक — लिटमस से प्याज़ तक

बंद

NCERT परिचय · क्या आप जानते हैं (लिटमस) · NCERT क्रियाकलाप 2.1 · सारणी 2.1 · NCERT क्रियाकलाप 2.2



अम्ल, क्षारक और सूचक — खट्टा, कड़वा और रंग

खाने का खट्टा स्वाद उसमें उपस्थित **अम्ल** से आता है और कड़वा स्वाद **क्षारक** से। घर में कोई ज़्यादा खाने के बाद अम्लता (acidity) से परेशान हो, तो इलाज **बेकिंग सोडा का विलयन** (एक क्षारक) है — नींबू का रस या सिरका नहीं। अम्ल और क्षारक **एक-दूसरे के प्रभाव को खत्म** कर देते हैं।

प्रयोगशाला में किसी रसायन को कभी मत चखो। उसे सूचक से जाँचो — सूचक ऐसा रंजक (dye) है जो अम्ल और क्षारक में अपना रंग बदलता है।

लिटमस एक प्राकृतिक सूचक है: अम्ल में नीला लिटमस **लाल** हो जाता है, क्षारक में लाल लिटमस **नीला**। **हल्दी** एक और प्राकृतिक सूचक है — सफ़ेद कपड़े पर करी का दाग साबुन (जो क्षारीय होता है) से रगड़ने पर **लाल-भूरा** हो जाता है और ढेर सारे पानी से धोने पर फिर पीला। **मेथिल ऑरेंज** और **फ़ीनॉल्फ़्थेलिन** संश्लेषित सूचक हैं।

📌 **याद रखो**

लिटमस का विलयन **बैंगनी रंजक** है, जो **लाइकेन** से निकाला जाता है — यह थैलोफ़ाइटा (Thallophyta) विभाग का पौधा है। न अम्लीय हो न क्षारीय, तब लिटमस बैंगनी रहता है। लाल पत्ता गोभी, हल्दी और हाइड्रेंजिया, पेटुनिया, जेरेनियम के रंगीन दल भी अम्ल-क्षारक सूचक का काम करते हैं।

क्रियाकलाप 2.1 — प्रयोगशाला के अम्ल और क्षारक

📌 **याद रखो**

जाल: फ़ीनॉल्फ़्थेलिन अम्ल में **रंगहीन** रहता है। «रंग नहीं» का मतलब «सूचक नहीं» नहीं — रंगहीन ही उसका अम्लीय रंग है।

गंधीय सूचक — प्याज़, वैनिला और लौंग (क्रियाकलाप 2.2)

📗 **परिभाषा**

कुछ पदार्थ रंग नहीं बदलते — उनकी **गंध** बदलती है। इन्हें गंधीय (olfactory) सूचक कहते हैं। जिस विद्यार्थी को रंग का बदलाव दिखता नहीं, उसके लिए ये खास तौर पर काम के हैं।

📌 **याद रखो**

छपाई की चूक: 2026-27 की हिंदी पुस्तक में यह प्रयोग «क्रियाकलाप 2.1» छपा है। अंग्रेज़ी पुस्तक इसे **Activity 2.2** कहती है — यहाँ वही संख्या है।

सूचक-सारणी — अम्ल और क्षारक में रंग/गंध

सूचक	अम्ल में	क्षारक में
नीला लिटमस	लाल	नीला ही
लाल लिटमस	लाल ही	नीला
फ़ीनॉल्फ़्थेलिन	रंगहीन	गुलाबी
मेथिल ऑरेंज	लाल	पीला
हल्दी	पीला ही	लाल-भूरा
लाल पत्ता गोभी	लाल/गुलाबी	हरा/पीला
प्याज़ · वैनिला · लौंग (गंध)	गंध बनी रहती है	गंध चली जाती है

लिटमस (लाइकेन से), हल्दी, लाल पत्ता गोभी = प्राकृतिक · फ़ीनॉल्फ़्थेलिन, मेथिल ऑरेंज = संश्लेषित · प्याज़, वैनिला, लौंग = गंधीय

सूचक एक नज़र में। नीला लिटमस अम्ल में लाल, लाल लिटमस क्षारक में नीला; फ़ीनॉल्फ़्थेलिन क्षारक में गुलाबी; मेथिल ऑरेंज अम्ल में लाल, क्षारक में पीला।

🔴 **नीला लिटमस → लाल**
अम्ल की पहचान

🔵 **लाल लिटमस → नीला**
क्षारक की पहचान

💗 **फ़ीनॉल्फ़्थेलिन → गुलाबी**
केवल क्षारक में

🟡 **मेथिल ऑरेंज → पीला**
क्षारक में; अम्ल में लाल

🧅 **प्याज़**
अम्ल में गंध रहती है, क्षारक में मिटती है

🌼 **वैनिला**
अम्ल में गंध रहती है, क्षारक में खो जाती है

🌿 **लौंग का तेल**
अम्ल में गंध रहती है, क्षारक में खो जाती है

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- «लिटमस अम्ल में नीला होता है» — गलत; **नीला लिटमस अम्ल में लाल** होता है।
- फ़ीनॉल्फ़्थेलिन अम्ल में **रंगहीन** रहता है, लाल नहीं।
- प्याज़/वैनिला को रंग वाला सूचक लिखना — ये **गंधीय** सूचक हैं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ में «अम्लता का इलाज...» पूछा जाए तो उत्तर **क्षारक** — बेकिंग सोडा या मिल्क ऑफ़ मैग्नीशिया — क्योंकि अम्ल और क्षारक एक-दूसरे को उदासीन करते हैं।

पसंदीदा वस्तुनिष्ठ: «फ़ीनॉल्फ़्थेलिन क्षारक में ___ हो जाता है» — उत्तर **गुलाबी**। और मेथिल ऑरेंज अम्ल में **लाल**, क्षारक में **पीला**।

«इनमें गंधीय सूचक कौन है?» — प्याज़, वैनिला और लौंग तीनों बनते हैं। परिभाषा एक पंक्ति में: **गंध बदलती है, रंग ज़रूरी नहीं।**

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

केस प्रश्न में करी का दाग आता है: «साबुन से लाल-भूरा, पानी से फिर पीला — क्या सिद्ध हुआ?» लिखो कि हल्दी सूचक है और साबुन क्षारीय।

तालिका पढ़ने वाला प्रश्न चार प्रेक्षण देकर पूछता है «कौन-सा विलयन अम्लीय है?»। ऊपर की सारणी से हर पंक्ति मिलाओ, एक लाइन रटने से काम नहीं चलेगा।

प्रेक्षण → निष्कर्ष के रूप में लिखो: «HCl में गंध रही, NaOH में गई → यह पदार्थ गंधीय सूचक का काम करता है।»

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- अम्ल = खट्टा, नीला लिटमस → लाल; क्षारक = कड़वा, लाल लिटमस → नीला
- अम्लता का इलाज = क्षारक (बेकिंग सोडा), और अम्ल नहीं
- लिटमस लाइकेन (थैलोफ़ाइटा) से; हल्दी, लाल पत्ता गोभी, फूलों के दल = प्राकृतिक सूचक
- नीला लिटमस → अम्ल में लाल; लाल लिटमस → क्षारक में नीला
- फ़ीनॉल्फ़्थेलिन: अम्ल में रंगहीन, क्षारक में गुलाबी

🔬 क्रियाकलाप 2.1 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. प्रयोगशाला से अम्ल (HCl, H_2SO_4, HNO_3, CH_3COOH) और क्षारक (NaOH, $Ca(OH)_2$, KOH, $Mg(OH)_2$, NH_4OH) के विलयन लो।
2. हर विलयन की **एक बूँद** वॉच-ग्लास पर रखो।
3. हर बूँद को नीले लिटमस, लाल लिटमस, फ़ीनॉल्फ़्थेलिन और मेथिल ऑरेंज से बारी-बारी जाँचो और रंग सारणी में लिखो।

👀 **क्या दिखता है:** सभी अम्ल नीले लिटमस को लाल करते हैं; सभी क्षारक लाल लिटमस को नीला और फ़ीनॉल्फ़्थेलिन को गुलाबी करते हैं (नीचे सारणी)।

सूचक	अम्ल में	क्षारक में
नीला लिटमस	लाल हो जाता है	कोई बदलाव नहीं (नीला रहता है)
लाल लिटमस	कोई बदलाव नहीं (लाल रहता है)	नीला हो जाता है
फ़ीनॉल्फ़्थेलिन	रंगहीन	गुलाबी
मेथिल ऑरेंज	लाल	पीला

कौन-से क्षारक क्षार हैं? जो क्षारक **जल में घुल** जाते हैं उन्हें क्षार (alkali) कहते हैं। इस सूची के पाँचों क्षारक घुल जाते हैं, इसलिए पाँचों क्षार हैं। (हर क्षारक नहीं घुलता — पाठ 9 में।)

> 🧠 **ऐसा क्यों होता है?**
>
> सूचक खुद एक दुर्बल अम्ल/क्षारक जैसा रंजक (dye) है, जिसके दो रूप होते हैं और दोनों का रंग अलग है। अम्ल के विलयन में **H^+ आयन** अधिक होते हैं — वे सूचक को उसके "अम्लीय रूप" में बदल देते हैं (लिटमस → लाल)। क्षारक के विलयन में **OH^- आयन** अधिक होते हैं — वे उसी रंजक को "क्षारीय रूप" में बदलते हैं (लिटमस → नीला, फ़ीनॉल्फ़्थेलिन → गुलाबी)। इसलिए सभी अम्ल एक जैसा और सभी क्षारक एक जैसा रंग देते हैं।

> ✅ **निष्कर्ष:** सूचक के रंग-परिवर्तन से पता चलता है कि पदार्थ अम्ल है या क्षारक — सभी अम्ल एक जैसा और सभी क्षारक दूसरी तरह का रंग देते हैं।

🤔 सोचो: किसी विलयन में फ़ीनॉल्फ़्थेलिन डालने पर कोई रंग नहीं आया। क्या यह पक्का अम्ल है?

उत्तर: नहीं! फ़ीनॉल्फ़्थेलिन **अम्ल और उदासीन** दोनों में रंगहीन रहता है। पक्का करने के लिए नीला लिटमस लगाओ — लाल हो तो अम्ल।

📊 **इसका चित्र देखो ↓**

🔬 क्रियाकलाप 2.2 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. बारीक कटा प्याज़ और साफ़ कपड़े की पट्टियाँ प्लास्टिक थैली में बाँधकर रात भर फ़्रिज में रखो।
2. एक पट्टी पर तनु HCl और दूसरी पर तनु NaOH की बूँदें डालो।
3. दोनों को पानी से धोकर फिर सूँघो।
4. यही प्रयोग तनु वैनिला एसेंस और लौंग के तेल से दोहराओ।

👀 **क्या दिखता है:** प्याज़ की गंध **अम्ल के साथ बनी रहती है, क्षारक के साथ मिट जाती है**। वैनिला और लौंग की गंध भी **अम्ल में रहती, क्षारक में चली जाती** है।

🧠 ऐसा क्यों होता है?

गंध देने वाले अणु (प्याज़ में सल्फ़र-यौगिक, वैनिला में वैनिलिन, लौंग में यूजीनॉल) क्षारक के **OH^- आयनों** से अभिक्रिया करके ऐसे आयनी रूप में बदल जाते हैं जो उड़कर नाक तक नहीं पहुँचता, इसलिए गंध नहीं आती। अम्ल (H^+) इन अणुओं को नहीं बदलता, इसलिए गंध बनी रहती है।

✅ **निष्कर्ष:** प्याज़, वैनिला और लौंग का तेल **गंधीय सूचक** हैं — क्षारक में इनकी गंध चली जाती है, अम्ल में बनी रहती है।

🤔 सोचो: किसी नेत्रहीन विद्यार्थी को अम्ल और क्षारक पहचानने हैं। कौन-सा सूचक काम आएगा?

उत्तर: गंधीय सूचक, जैसे प्याज़ या वैनिला। जिस विलयन में गंध मिट जाए, वह **क्षारक** है।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — चार प्रेक्षण, एक निष्कर्ष

उदाहरण

एक विलयन ने नीले लिटमस को लाल किया, फ़ीनॉल्फ़्थेलिन रंगहीन रहा और मेथिल ऑरेंज लाल हो गया। तीनों एक ही बात कह रहे हैं — विलयन **अम्लीय** है। एक ही सूचक से संतुष्ट मत हो; दो सूचक एक-दूसरे की पुष्टि करते हैं।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — गंध से पहचानो

उदाहरण

वैनिला की दो परखनलियाँ हैं। पहली में गंध जस की तस है, दूसरी में गंध गायब।
पहली में **अम्ल** (जैसे तनु HCl) है और दूसरी में **क्षारक** (जैसे तनु NaOH) — क्योंकि वैनिला की गंध क्षारक में खो जाती है।

🌺 घर पर अपना सूचक बनाओ (NCERT सामूहिक क्रियाकलाप I)

क्रियाकलाप

चुकंदर, लाल पत्ता गोभी, हल्दी, या पिटूनिया, हाइड्रेंजिया और जिरेनियम जैसे रंगीन फूलों की पंखुड़ियों का सत्त (extract) भी प्राकृतिक सूचक है। पूरी विधि अध्याय के अंत में «अपना सूचक बनाओ» ↓ में देखो।

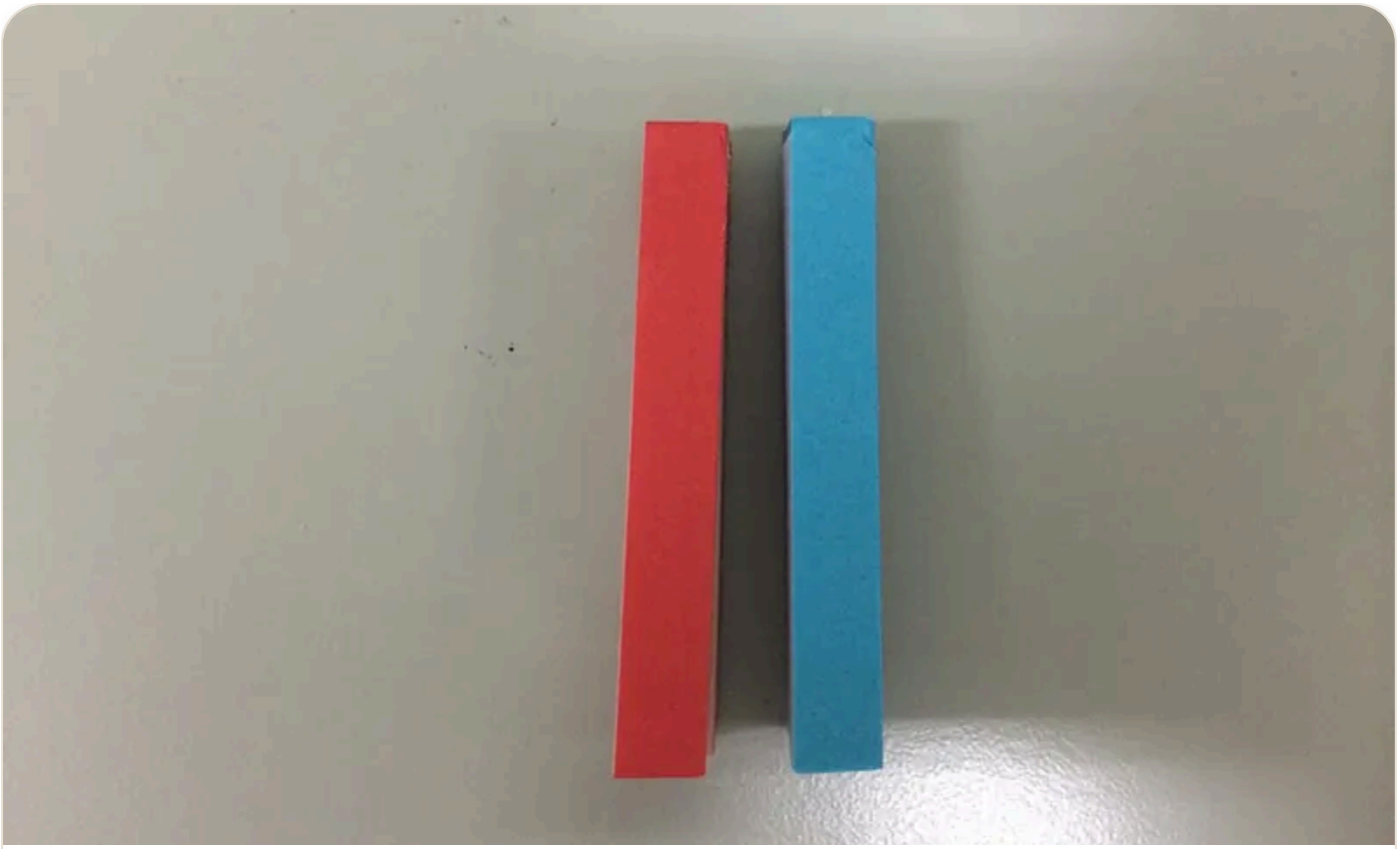
🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 1 (पृष्ठ 18)

उदाहरण

प्रश्न: आपके पास तीन परखनलियाँ हैं — एक में आसुत जल, दूसरी में अम्लीय विलयन, तीसरी में क्षारीय विलयन। केवल **लाल लिटमस पत्र** से तीनों को कैसे पहचानोगे?

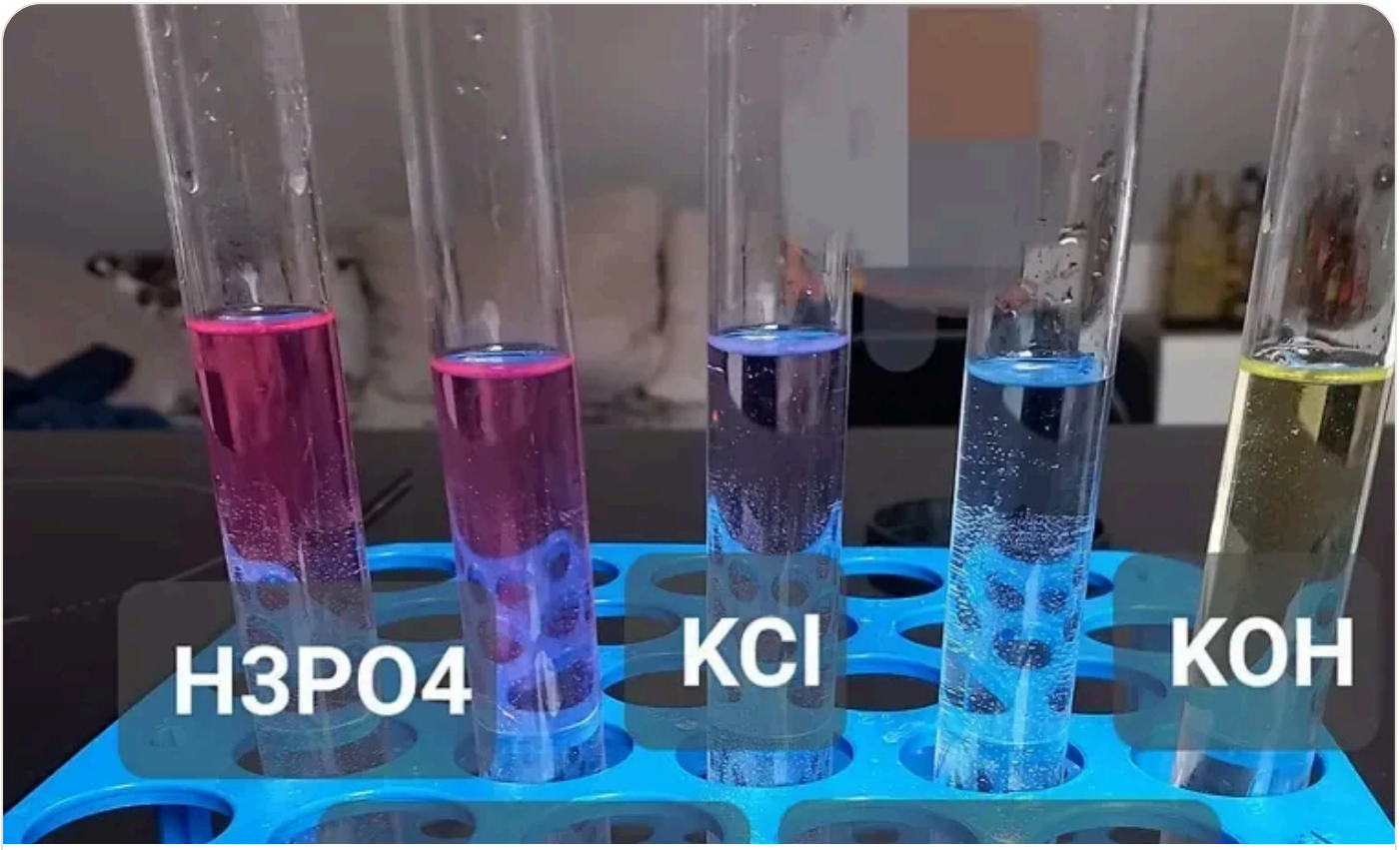
उत्तर:

1. लाल लिटमस को तीनों में बारी-बारी से डुबोओ। जिस परखनली में वह **नीला** हो जाए, वही **क्षारीय** है।
2. अब उस नीले हुए पत्र को बाकी दो परखनलियों में डालो। जहाँ वह फिर **लाल** हो जाए, वह **अम्लीय** है; जहाँ **कोई बदलाव न हो**, वह **आसुत जल** है।



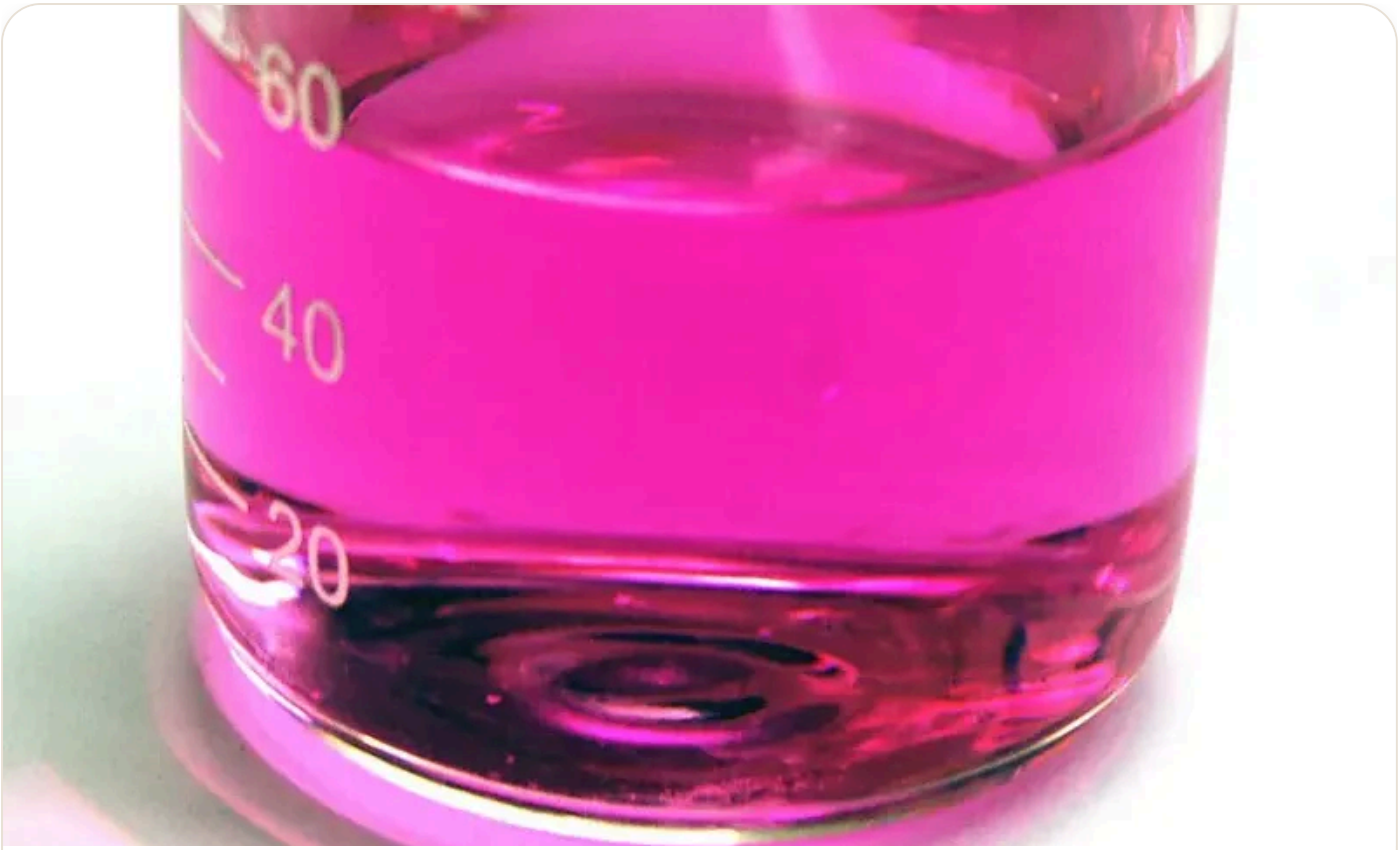
अम्ल में **नीला लिटमस लाल** हो जाता है; क्षारक में **लाल लिटमस नीला**।

📷 Kanesskong · CC BY-SA 4.0



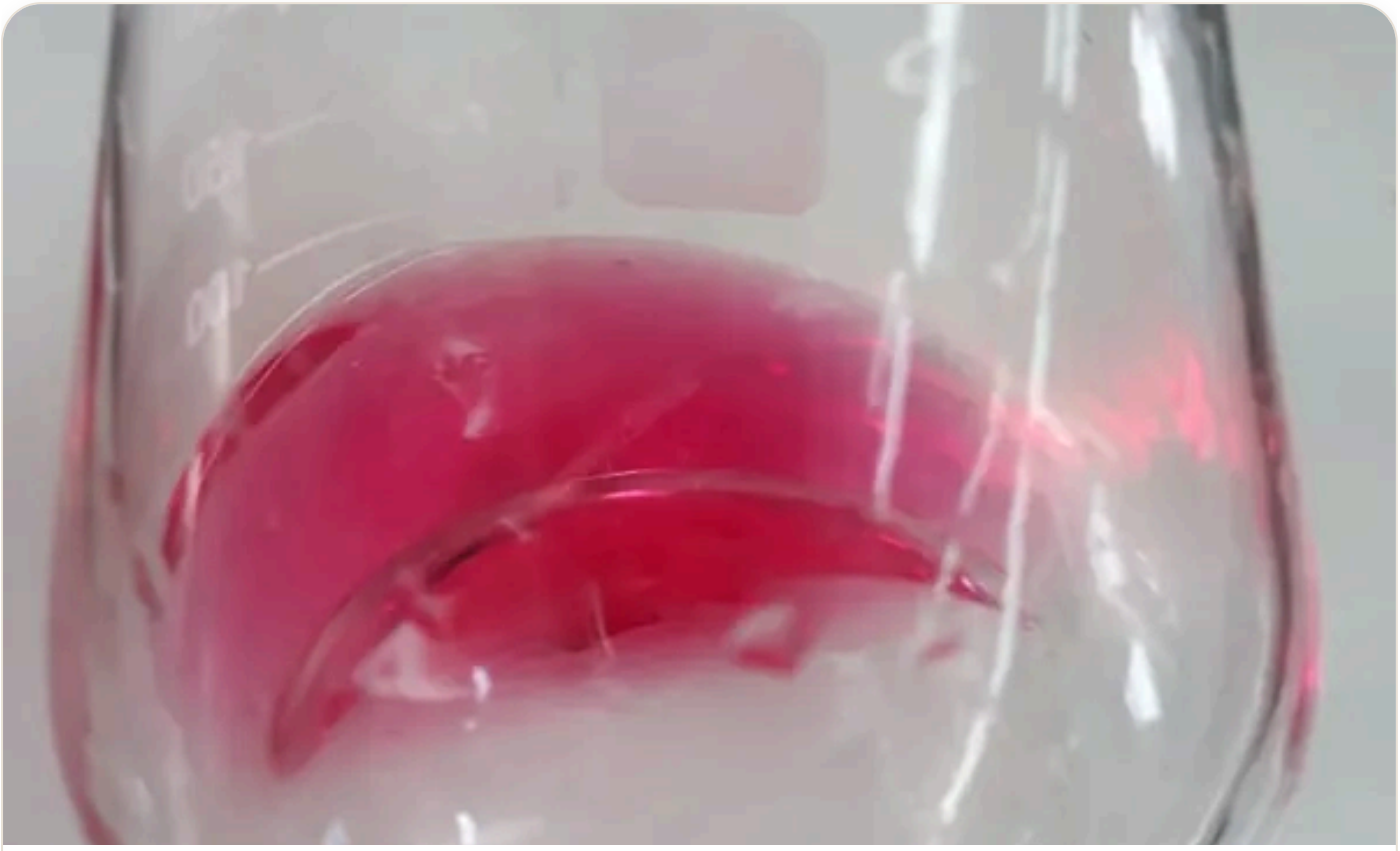
लाल पत्ता गोभी का रस एक **प्राकृतिक सूचक** है — अम्ल में लाल-गुलाबी, क्षारक में नीला-हरा-पीला।

📷 Pań w żółtym kapeluszu · CC BY-SA 3.0



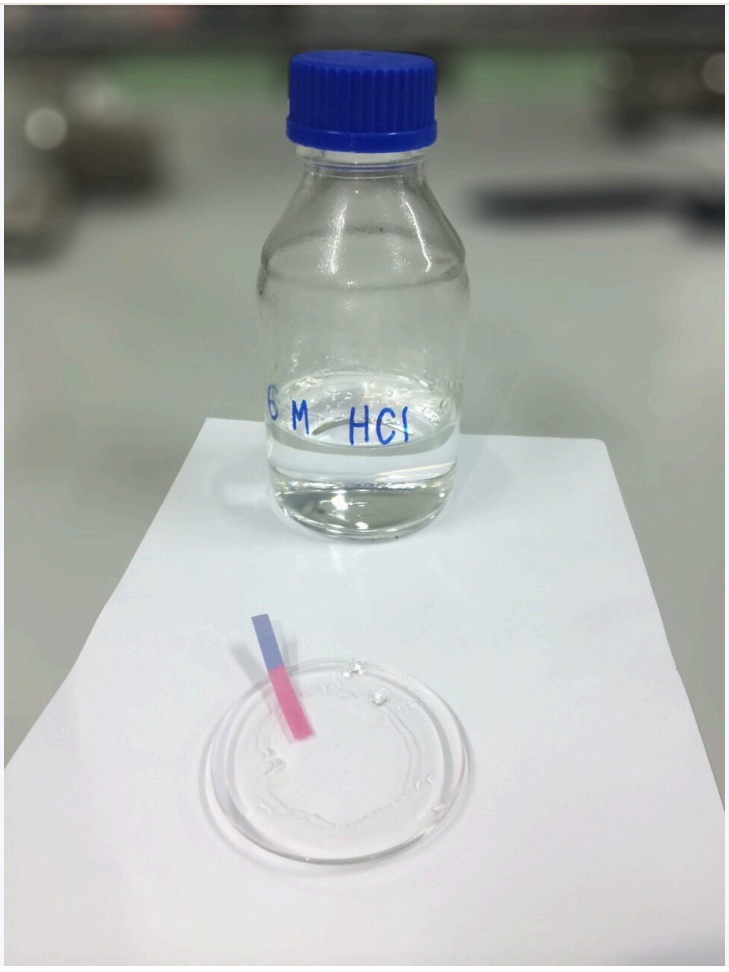
क्षारक में **फ़ीनॉल्फ़्थेलिन** का रंग — चमकीला गुलाबी। अम्ल में यही सूचक रंगहीन रहता है।

📷 Ben Mills · Public domain



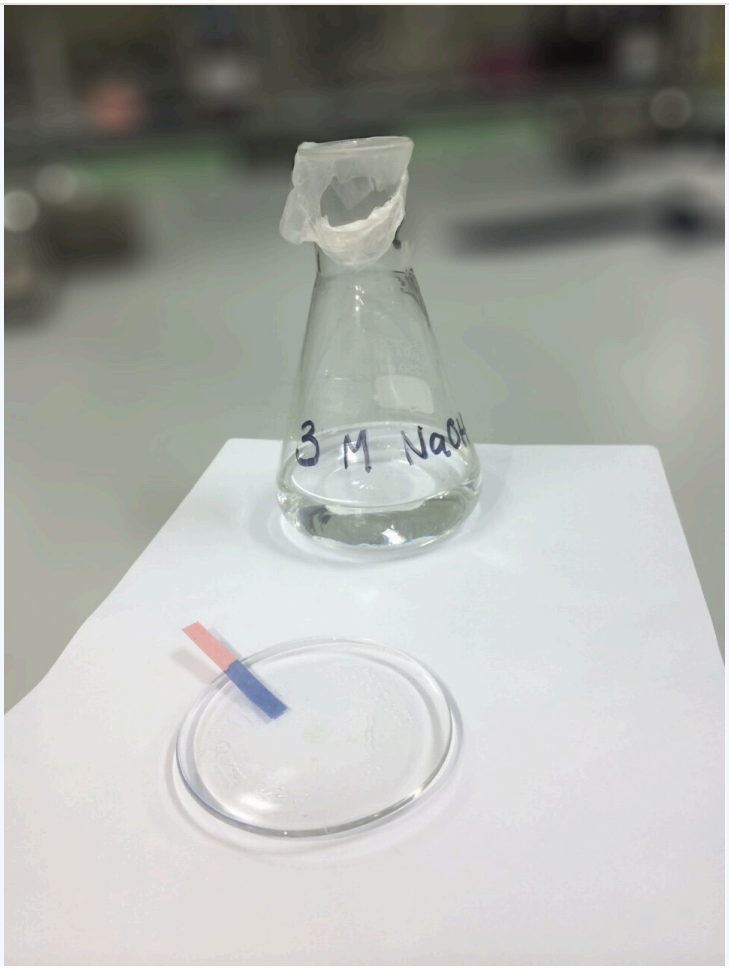
उदासीनीकरण के आखिरी क्षण — एक बूँद क्षार और फ़ीनॉल्फ़्थेलिन **हल्का गुलाबी** हो जाता है।

📷 آية تاج الدين · CC BY-SA 4.0



नीला लिटमस + अम्ल। पट्टी का जो सिरा अम्ल में डूबा, वह लाल हो गया।

📷 Kanesskong, CC BY-SA 4.0 · Wikimedia Commons



लाल लिटमस + क्षारक। NaOH में डूबा सिरा नीला हो गया।

📷 Kanesskong, CC BY-SA 4.0 · Wikimedia Commons

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 **हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 18)** उदाहरण

प्रश्न: तीन परखनलियों में आसवित जल, अम्लीय विलयन और क्षारकीय विलयन हैं। केवल **लाल लिटमस पत्र** दिया गया है — प्रत्येक की पहचान कैसे करोगे?

उत्तर (ढाँचा):

1. लाल लिटमस को तीनों में बारी-बारी डुबाओ। जिसमें वह **नीला** हो जाए, वह **क्षारकीय विलयन** है।
2. अब इस **नीले हुए लिटमस** को बची दो परखनलियों में डुबाओ। जिसमें वह फिर **लाल** हो जाए, वह **अम्लीय विलयन** है।
3. जिसमें कोई परिवर्तन न हो, वह **आसवित जल** (उदासीन) है।

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. अम्ल और क्षारक में लाल और नीला लिटमस क्या रंग देते हैं?
2. गंधीय सूचक क्या है? दो उदाहरण दो।
3. प्राकृतिक सूचक क्या होते हैं, और इनसे अम्ल-क्षार की जाँच कैसे करते हैं? (मॉडल 2026)

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

2 अम्ल और क्षारक धातुओं से — H_2 और पॉप परीक्षण

बंद

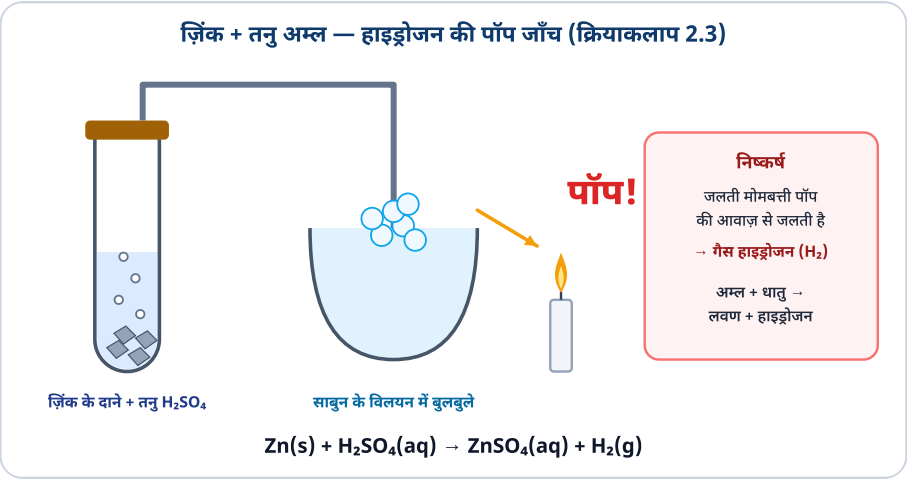
NCERT क्रियाकलाप 2.3, 2.4 · पाठ्य प्रश्न 2 (पृष्ठ 22)



📘 **अम्ल + धातु → लवण + हाइड्रोजन गैस** नोट्स

📌 **याद रखो**

सावधानी: केवल तनु अम्ल, और यह प्रयोग शिक्षक के साथ। एक और बात — **नाइट्रिक अम्ल धातुओं के साथ सामान्यतः हाइड्रोजन नहीं देता**, क्योंकि HNO_3 एक ऑक्सीकारक है। इसकी पूरी बात अध्याय 3 में है।



चित्र 2.1 जैसा: जिंक + तनु H_2SO_4, H_2 की जलती तीली से जाँच. **क्रियाकलाप 2.3:** Zn + तनु H_2SO_4 → $ZnSO_4$ + H_2। H_2 को साबुन के घोल से बुलबुलों में भरकर जलती तीली पास लाने पर «पॉप»।

1 **जिंक + तनु अम्ल**
सतह पर बुलबुले — H_2

2 **गैस को साबुन में गुजारो**
गैस से भरे बुलबुले बनते हैं

3 **जलती मोमबत्ती पास लाओ**
पॉप की आवाज़ = हाइड्रोजन

4 **पीछे बचा लवण**
H_2SO_4 से $ZnSO_4$, HCl से $ZnCl_2$

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- Zn + NaOH का उत्पाद «ZnOH» लिखना — सही है **Na_2ZnO_2** (सोडियम ज़िंकेट)।
- पॉप परीक्षण की गैस को ऑक्सीजन लिखना — यह **H_2** है, जो «पॉप» की आवाज़ के साथ जलती है।
- हर क्षारक हर धातु से H_2 देता है — गलत; यह कुछ धातुओं (जैसे Zn, Al) तक ही सीमित है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

2025 की वार्षिक परीक्षा में पूछा गया: «जस्ता + तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से कौन-सी गैस?» विकल्प N_2, H_2, SO_2, CO_2 — उत्तर **H_2**। पॉप परीक्षण ही सबूत है।

🎯 **बोर्ड टिप** बोर्ड टिप

3 अंक के उत्तर में तीन बातें चाहिए: **गैस**, एक **संतुलित समीकरण**, और **जाँच** (जलती मोमबत्ती या तीली → पॉप)।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- अम्ल + धातु → लवण + H_2; H_2 की जाँच = जलती तीली से पॉप
- $2NaOH(aq) + Zn(s) \rightarrow Na_2ZnO_2(s) + H_2(g)$ — सोडियम ज़िंकेट; हर धातु से नहीं
- HNO_3 सामान्यतः H_2 नहीं देता (ऑक्सीकारक; अध्याय 3)

🔬 क्रियाकलाप 2.3 (शिक्षक की मदद से)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. परखनली में लगभग 5 mL तनु H_2SO_4 लो और जिंक के कुछ दाने डालो।
2. निकलती गैस को साबुन के विलयन में से गुजारो।
3. गैस से भरे बुलबुले के पास जलती मोमबत्ती लाओ।
4. यही प्रयोग HCl और CH_3COOH से दोहराओ।

👀 **क्या दिखता है:** जिंक की सतह पर बुलबुले उठते हैं; जलती मोमबत्ती पास लाने पर बुलबुला पॉप की आवाज़ से जलता है — गैस **हाइड्रोजन** है।

$$Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

तनु अम्ल में **H^+ आयन** होते हैं। जिंक अधिक क्रियाशील है — उसके परमाणु अपने 2 इलेक्ट्रॉन H^+ आयनों को दे देते हैं और खुद Zn^{2+} बन जाते हैं ($Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$)। इलेक्ट्रॉन पाकर दो H^+ मिलकर H_2 गैस बनाते हैं। बचे Zn^{2+} और SO_4^{2-} मिलकर लवण $ZnSO_4$ हैं। हर अम्ल में H^+ है, इसलिए HCl और CH_3COOH से भी H_2 बनती है।

✅ **निष्कर्ष:** अम्ल + धातु → लवण + हाइड्रोजन गैस। धातु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित करती है।

🤔 सोचो: पॉप परीक्षण में आवाज़ क्यों आती है — क्या हाइड्रोजन आग बुझाती है?

उत्तर: नहीं, हाइड्रोजन खुद **जलती** है। वह हवा की ऑक्सीजन से बहुत तेज़ी से मिलकर जल बनाती है; यह तेज़ जलना ही छोटा-सा "पॉप" धमाका है।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🔬 क्रियाकलाप 2.4

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. परखनली में जिंक के कुछ दाने रखो।
2. 2 mL सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन डालकर हल्का गर्म करो।
3. बाकी चरण क्रियाकलाप 2.3 जैसे — गैस को साबुन के विलयन से गुजारकर जलती मोमबत्ती पास लाओ।

👀 **क्या दिखता है:** फिर बुलबुले बनते हैं और **पॉप** की आवाज़ आती है — गैस फिर **हाइड्रोजन** है।

$2NaOH(aq) + Zn(s) \rightarrow Na_2ZnO_2(s) + H_2(g)$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

जिंक **उभयधर्मी** धातु है — वह अम्ल से भी और प्रबल क्षार से भी अभिक्रिया करता है। गर्म NaOH में जिंक, ऑक्सीजन के साथ मिलकर ऋणायन ZnO_2^{2-} (ज़िंकेट) बनाता है और हाइड्रोजन मुक्त होती है। सोडियम ज़िंकेट Na_2ZnO_2 में धातु (Zn) **ऋणात्मक आयन** के अंदर है। तांबा, लोहा जैसी अधिकांश धातुएँ ऐसा नहीं करतीं।

✅ **निष्कर्ष:** कुछ धातुएँ (जैसे Zn, Al) क्षार से भी H_2 देती हैं, पर यह **सभी धातुओं** के साथ संभव नहीं।

🤔 सोचो: क्या "क्षारक + धातु → H_2" को सामान्य नियम मान सकते हैं?

उत्तर: नहीं। यह केवल उभयधर्मी धातुओं (Zn, Al) के साथ होता है; अम्ल + धातु वाला नियम ज़्यादा सामान्य है।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 2 (पृष्ठ 22)

उदाहरण

प्रश्न: अम्ल धातु से अभिक्रिया करके सामान्यतः कौन-सी गैस देता है? एक उदाहरण दो और इस गैस की जाँच कैसे करोगे?

उत्तर: हाइड्रोजन गैस। उदाहरण:

$$Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$$

जाँच: जलती तीली या मोमबत्ती गैस के पास लाओ — गैस **पॉप** की आवाज़ के साथ जलती है।

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT अभ्यास 10

उदाहरण

प्रश्न: परखनली A और B में बराबर लंबाई के मैग्नीशियम रिबन हैं। A में HCl और B में ऐसीटिक अम्ल (CH_3COOH) डाला गया — मात्रा और सांद्रता समान। किसमें बुदबुदाहट अधिक तेज़ होगी और क्यों?

उत्तर: परखनली **A** में। HCl **प्रबल अम्ल** है — जल में पूरी तरह आयनित होकर अधिक H^+ देता है; ऐसीटिक अम्ल **दुर्बल** है — कम H^+ देता है। अधिक H^+ = तेज़ अभिक्रिया = तेज़ H_2 की बुदबुदाहट।

$$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. जस्ता और तनु HCl से कौन-सी गैस बनती है? (बोर्ड 2025)
2. H_2 की जाँच कैसे करते हैं?
3. Zn + NaOH का संतुलित समीकरण लिखो।

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

3 कार्बोनेट और हाइड्रोजनकार्बोनेट — चूने का पानी दूधिया

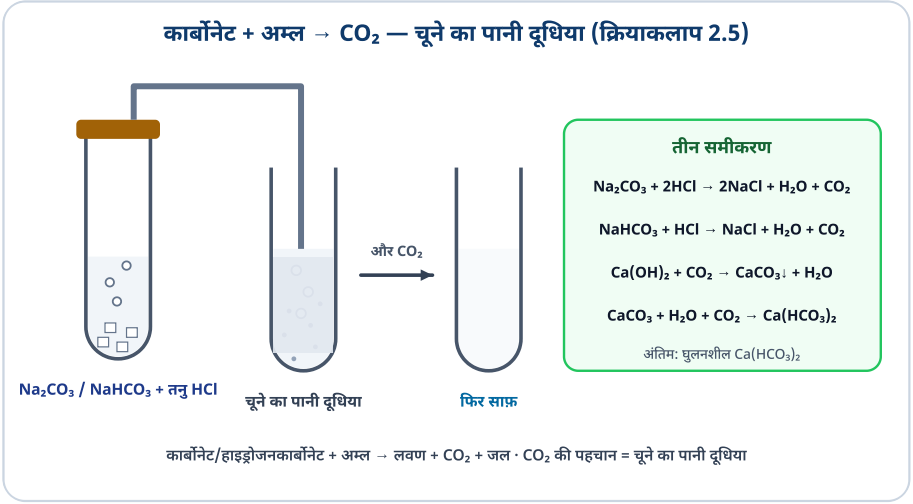
खोलें

NCERT क्रियाकलाप 2.5 · पाठ्य प्रश्न 3 (पृष्ठ 22)

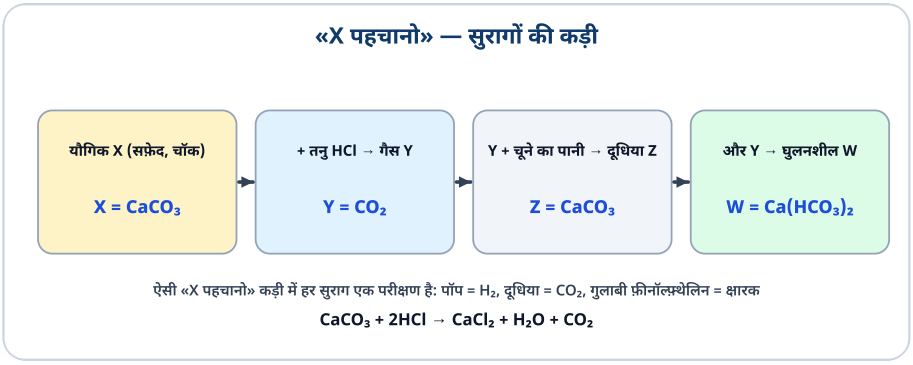
▶ 60 सेकंड में समझें

📘 **धातु कार्बोनेट / धातु हाइड्रोजनकार्बोनेट + अम्ल → लवण + कार्बन डाइऑक्साइड + जल**

नोट्स



चित्र 2.2 जैसा: निकली गैस को चूने के पानी में प्रवाहित करना. **क्रियाकलाप 2.5:** कार्बोनेट/हाइड्रोजनकार्बोनेट + अम्ल → लवण + जल + CO_2; CO_2 चूने के पानी को दूधिया ($CaCO_3$) करती है।



X पहचानो — सुरागों की कड़ी: सफ़ेद X (चॉक, $CaCO_3$) + तनु HCl → गैस Y (CO_2); Y चूने के पानी को दूधिया करती है (Z = $CaCO_3$); और अधिक Y से घुलनशील W = $Ca(HCO_3)_2$ बनता है।

🫧 **बुदबुदाहट**
कार्बोनेट + अम्ल → CO_2

🥛 **चूने का पानी दूधिया**
$CaCO_3$ का सफ़ेद अवक्षेप

💧 **अधिक CO_2 → साफ़**
घुलनशील $Ca(HCO_3)_2$ बनता है

🪨 **$CaCO_3$ के तीन रूप**
चूना-पत्थर, चॉक, संगमरमर

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- दूधियापन में बना पदार्थ «$Ca(OH)_2$» लिखना — दूधिया **$CaCO_3$** है।
- अधिक CO_2 पर दूधियापन क्यों गया? — घुलनशील **$Ca(HCO_3)_2$** बना, यह लिखना भूलना।
- कार्बोनेट + अम्ल के उत्पादों में **जल** लिखना भूल जाना।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

«कौन-सी गैस चूने के पानी को दूधिया करती है?» 2025 वार्षिक और 2026 मॉडल दोनों में आया है — उत्तर **CO_2**, न कि CO, O_2 या Cl_2। दूधिया वाला समीकरण ↓ चिह्न के साथ लिखो।

🎯 **बोर्ड टिप** बोर्ड टिप

डेटा प्रश्न: «यौगिक A से निकली गैस जलती मोमबत्ती बुझाती है और एक उत्पाद $CaCl_2$ है।» मोमबत्ती CO_2 में बुझती है, इसलिए A = **$CaCO_3$**।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- कार्बोनेट या हाइड्रोजनकार्बोनेट + अम्ल → लवण + CO_2 + जल
- CO_2 चूने के पानी को दूधिया करता है ($CaCO_3\downarrow$); अधिक CO_2 उसे साफ़ कर देता है ($Ca(HCO_3)_2$)
- चूना-पत्थर, चॉक, संगमरमर = $CaCO_3$ के रूप

🔬 क्रियाकलाप 2.5 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. परखनली A में 0.5 g Na_2CO_3 और परखनली B में 0.5 g $NaHCO_3$ लो।
2. दोनों में लगभग 2 mL तनु HCl डालो।
3. निकलती गैस को चूने के पानी ($Ca(OH)_2$ विलयन) में से गुजारो।
4. गैस और देर तक गुजारते रहो।

👀 **क्या दिखता है:** दोनों में **बुदबुदाहट** होती है; चूने का पानी **दूधिया** हो जाता है; और अधिक CO_2 गुजारने पर दूधियापन **गायब** हो जाता है।

चूना-पत्थर, चॉक और संगमरमर एक ही पदार्थ $CaCO_3$ के अलग-अलग रूप हैं।

$$Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

$$CaCO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g) \rightarrow Ca(HCO_3)_2(aq)$$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

अम्ल के **H^+ आयन** कार्बोनेट आयन CO_3^{2-} (या HCO_3^-) से जुड़कर कार्बोनिक अम्ल H_2CO_3 बनाते हैं, जो अस्थायी है और तुरंत **$H_2O + CO_2$** में टूट जाता है — यही बुलबुले हैं। चूने के पानी में CO_2 से अघुलनशील **$CaCO_3$** के बारीक सफ़ेद कण बनते हैं, जो प्रकाश बिखेरते हैं — इसलिए दूधियापन। अधिक CO_2 से यह घुलनशील $Ca(HCO_3)_2$ बन जाता है, कण घुल जाते हैं और विलयन फिर साफ़।

✅ **निष्कर्ष:** धातु कार्बोनेट / हाइड्रोजनकार्बोनेट + अम्ल → लवण + CO_2 + जल; CO_2 की पहचान — चूने का पानी दूधिया।

🤔 सोचो: चूना-पत्थर, चॉक और संगमरमर पर तनु HCl डालें तो क्या होगा?

उत्तर: तीनों $CaCO_3$ हैं, इसलिए तीनों में बुदबुदाहट होगी और CO_2 निकलेगी: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$।

📊 **इसका चित्र देखो ↓**

🧪 **हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 3 (पृष्ठ 22)** उदाहरण

प्रश्न: धातु यौगिक A तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से बुदबुदाहट देता है। निकली गैस जलती मोमबत्ती बुझा देती है। एक उत्पाद कैल्सियम क्लोराइड है। संतुलित समीकरण लिखो।
उत्तर: मोमबत्ती CO_2 में बुझती है, और क्लोराइड $CaCl_2$ है — इसलिए A **कैल्सियम कार्बोनेट** है।

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 **हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 3 (पृष्ठ 22)** उदाहरण

प्रश्न: धातु यौगिक A तनु HCl से अभिक्रिया करके बुदबुदाहट देता है। निकली गैस जलती मोमबत्ती को बुझा देती है। यदि बने यौगिकों में एक कैल्सियम क्लोराइड है, तो संतुलित समीकरण लिखो।

उत्तर: मोमबत्ती बुझाने वाली गैस CO_2 है, और लवण $CaCl_2$ है — इसलिए A = **कैल्सियम कार्बोनेट** ($CaCO_3$, जैसे चूना-पत्थर/संगमरमर)।

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

🔑 **इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न**

1. कौन-सी गैस चूने के पानी को दूधिया करती है? (बोर्ड 2025; मॉडल 2026)
2. ज़्यादा CO_2 डालने पर दूधियापन क्यों मिट जाता है?
3. चूना जल का रासायनिक नाम क्या है? (बोर्ड 2025)

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

4 उदासीनीकरण और ऑक्साइड — कौन क्षारकीय, कौन अम्लीय

खोलें

NCERT क्रियाकलाप 2.6 · अभ्यास प्र. 3, प्र. 14 · NCERT 2.1.5, 2.1.6 · क्रियाकलाप 2.7 · पाठ्य प्रश्न 1 (पृष्ठ 22)



उदासीनीकरण — अम्ल और क्षारक एक-दूसरे को मिटाते हैं

📘 **क्षारक + अम्ल → लवण + जल**

नोट्स

बोर्ड के लिए दूसरा उदाहरण:

$$2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$$

📌 **याद रखो**

बोर्ड का हिसाब: NaOH विलयन के 10 mL को उदासीन करने में HCl के 8 mL लगते हैं। तो **उसी** NaOH के 20 mL को **16 mL** उसी HCl की ज़रूरत होगी — क्षारक दोगुना, अम्ल दोगुना।

धात्विक और अधात्विक ऑक्साइड — कौन क्षारकीय, कौन अम्लीय

📌 कुछ ऑक्साइड दोनों तरफ़ खेलते हैं — उभयधर्मी (amphoteric) ऑक्साइड

नोट्स

ज़्यादातर धात्विक ऑक्साइड क्षारकीय होते हैं। पर ऐलुमिनियम ऑक्साइड (Al_2O_3) और ज़िंक ऑक्साइड (ZnO) अम्ल से भी अभिक्रिया करते हैं और क्षारक से भी, और दोनों बार लवण और जल बनता है। ऐसे ऑक्साइड को उभयधर्मी (amphoteric) ऑक्साइड कहते हैं।

$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$ (यहाँ क्षारक की तरह)

$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$ (यहाँ अम्ल की तरह; $NaAlO_2$ = सोडियम ऐलुमिनेट)

पूरा विषय अध्याय 3 (धातु एवं अधातु) में है। यहाँ बस इतना याद रखो: «धात्विक ऑक्साइड = क्षारकीय» के नियम में Al_2O_3 और ZnO अपवाद हैं।

📘 धात्विक ऑक्साइड + अम्ल → लवण + जल

नोट्स

क्षारक भी अम्ल के साथ ठीक यही करता है। इसलिए धात्विक ऑक्साइड को क्षारकीय ऑक्साइड कहते हैं।

📘 अधात्विक ऑक्साइड + क्षारक

नोट्स

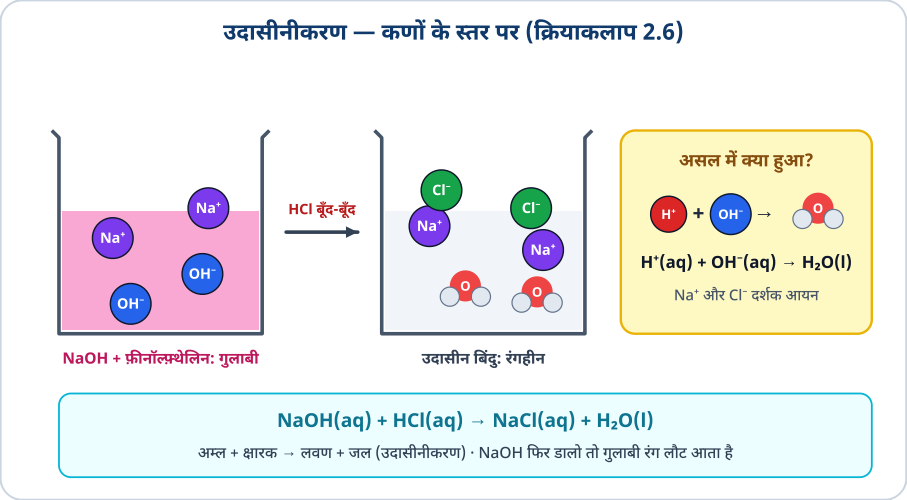
कार्बन डाइऑक्साइड को चूने के पानी से अभिक्रिया करते तुम देख चुके हो। कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड (क्षारक) और CO_2 लवण और जल देते हैं:

$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$

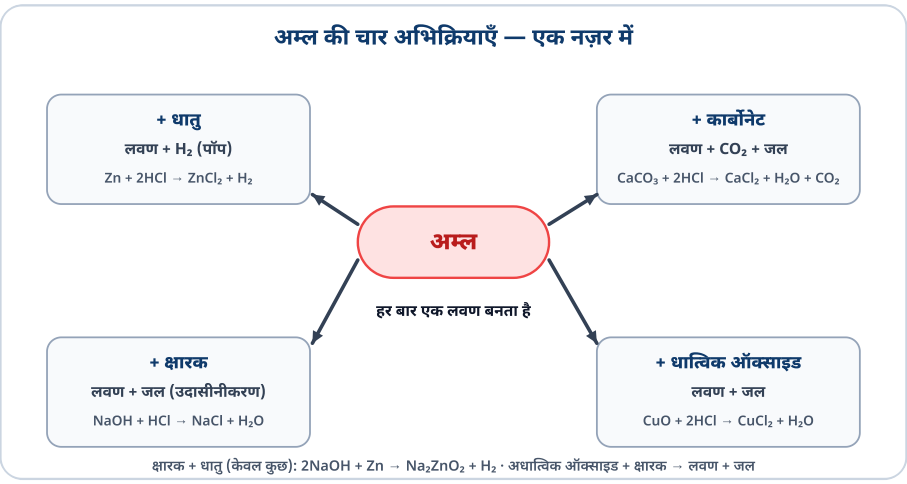
यह क्षारक-अम्ल अभिक्रिया जैसा ही है, इसलिए अधात्विक ऑक्साइड अम्लीय होते हैं।

📌 याद रखो

परीक्षा की एक पंक्ति: धात्विक ऑक्साइड = **क्षारकीय**; अधात्विक ऑक्साइड = **अम्लीय**।



क्रियाकलाप 2.6: गुलाबी NaOH + फ़ीनॉल्फ़्थेलिन में HCl की बूँदें → रंग गायब; $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$।



अभिक्रियाओं का नक्शा। अम्ल + धातु → लवण + H_2; + कार्बोनेट → लवण + जल + CO_2; + क्षारक/धात्विक ऑक्साइड → लवण + जल। क्षारक + अधात्विक ऑक्साइड → लवण + जल।

💗 **शुरू: गुलाबी**
NaOH + फ़ीनॉल्फ़्थेलिन

⚪ **HCl डालो: रंगहीन**
क्षारक खत्म, नमक + जल बना

💗 **NaOH फिर: गुलाबी लौटा**
क्षारक फिर हाज़िर

⚖️ **10 mL → 8 mL**
20 mL NaOH को 16 mL HCl

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- उदासीनीकरण का उत्पाद केवल «लवण» लिखना — **लवण + जल** दोनों।
- CO_2 को क्षारकीय ऑक्साइड कहना — अधात्विक ऑक्साइड **अम्लीय** होते हैं।
- उदासीनीकरण के बाद pH हमेशा ठीक 7 मानना — लवण के प्रकार पर निर्भर।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

«अम्ल और क्षार आपस में अभिक्रिया कर बनाते हैं ___» — उत्तर **लवण** (और जल)। परिभाषा ज्यों की त्यों लिखो और दो समीकरण दो।

लघु उत्तरीय: «दही को ताँबे या पीतल के बर्तन में क्यों न रखें?» — दही का अम्ल ताँबे से अभिक्रिया करके हानिकारक यौगिक बनाता है। 2 अंक के लिए कारण और परिणाम दोनों लिखो।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

आयतन वाला प्रश्न अनुपात है, पहेली नहीं: लगा अम्ल ∝ लिया क्षारक। 10 mL → 8 mL का मतलब 20 mL → 16 mL।

तर्क प्रश्न: «CuO तनु HCl में घुलकर नीला-हरा विलयन देता है। CuO किस प्रकार का ऑक्साइड है?» — क्षारकीय, क्योंकि धात्विक ऑक्साइड + अम्ल → लवण + जल।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- उदासीनीकरण: अम्ल + क्षारक → लवण + जल
- $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$
- फ़ीनॉल्फ़्थेलिन: क्षारक बचे तो गुलाबी, अम्ल जीत जाए तो रंगहीन
- धात्विक ऑक्साइड + अम्ल → लवण + जल, इसलिए धात्विक ऑक्साइड क्षारकीय
- $CuO(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CuCl_2(aq) + H_2O(l)$ — नीला-हरा विलयन

🔬 क्रियाकलाप 2.6 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. परखनली में लगभग 2 mL तनु NaOH लो और फ़ीनॉल्फ़्थेलिन की दो बूँदें डालो।
2. अब तनु HCl बूँद-बूँद डालते हुए हिलाओ।
3. रंग गायब होने पर फिर NaOH की 1–2 बूँदें डालो।

👀 **क्या दिखता है:** पहले विलयन **गुलाबी**; HCl डालते-डालते गुलाबी रंग **मिट जाता** है; NaOH डालने पर गुलाबी रंग **लौट आता** है।

$$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

$$H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

गुलाबी रंग इसलिए था कि विलयन में **OH^- आयन** थे। HCl के **H^+ आयन** इन OH^- से जुड़कर **जल** बना देते हैं ($H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$)। जब सारे OH^- खत्म हो जाते हैं, फ़ीनॉल्फ़्थेलिन रंगहीन हो जाता है। Na^+ और Cl^- विलयन में लवण NaCl के रूप में रह जाते हैं। फिर NaOH डालने पर OH^- लौटते हैं और गुलाबी रंग भी।

✅ **निष्कर्ष:** अम्ल + क्षारक → लवण + जल। यह **उदासीनीकरण अभिक्रिया** है।

🤔 सोचो: रंग गायब होने का मतलब क्या यह है कि विलयन अम्लीय हो गया?

उत्तर: ज़रूरी नहीं। फ़ीनॉल्फ़्थेलिन उदासीन में भी रंगहीन है। ठीक उदासीन बिंदु पर विलयन में केवल NaCl + जल होता है।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🔬 क्रियाकलाप 2.7 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. बीकर में थोड़ा कॉपर ऑक्साइड (काला) लो।
2. हिलाते हुए धीरे-धीरे तनु HCl डालो।
3. विलयन का रंग देखो — कॉपर ऑक्साइड का क्या हुआ?

👀 **क्या दिखता है:** काला कॉपर ऑक्साइड **घुल जाता है** और विलयन **नीला-हरा** हो जाता है।

$$CuO(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CuCl_2(aq) + H_2O(l)$$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

CuO में Cu^{2+} और ऑक्साइड आयन O^{2-} हैं। अम्ल के **दो H^+ आयन** O^{2-} से जुड़कर **जल** बना देते हैं; Cu^{2+} आयन विलयन में आ जाते हैं और Cl^- के साथ कॉपर(II) क्लोराइड बनाते हैं। **नीला-हरा रंग जल में घुले Cu^{2+} आयनों** (क्लोराइड के साथ) का है। यह क्षारक + अम्ल जैसी ही अभिक्रिया है।

✅ **निष्कर्ष:** धात्विक ऑक्साइड + अम्ल → लवण + जल। इसलिए धात्विक ऑक्साइड **क्षारकीय ऑक्साइड** हैं।

🤔 सोचो: CO_2 चूने के पानी (क्षारक) से अभिक्रिया करती है। तो अधात्विक ऑक्साइड कैसा है?

उत्तर: अम्लीय — क्षारक + अधात्विक ऑक्साइड → लवण + जल ($Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$)।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 1 (पृष्ठ 22)

उदाहरण

प्रश्न: दही और खट्टे पदार्थ पीतल और ताँबे के बर्तनों में क्यों नहीं रखने चाहिए?
उत्तर: दही और खट्टे पदार्थों में **अम्ल** होते हैं। ये अम्ल समय के साथ ताँबे (और ताँबा-जिंक मिश्रधातु पीतल) से अभिक्रिया करके **हानिकारक (विषैले) यौगिक** बनाते हैं, जो भोजन को खराब और खाने के लिए असुरक्षित कर देते हैं। इसलिए इन्हें स्टील, काँच या मिट्टी के बर्तन में रखते हैं।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — दो उदाहरण, एक परिभाषा

उदाहरण

परिभाषा: अम्ल + क्षारक → लवण + जल।

उदाहरण 1: $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

उदाहरण 2: $KOH(aq) + HNO_3(aq) \rightarrow KNO_3(aq) + H_2O(l)$

दोनों में उत्पाद एक लवण और जल ही हैं — यही उदासीनीकरण की पहचान है।

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 1 (पृष्ठ 22) और अभ्यास 3

उदाहरण

प्रश्न 1: दही और खट्टे पदार्थ पीतल व ताँबे के बर्तनों में क्यों नहीं रखने चाहिए?

उत्तर: दही और खट्टे पदार्थों में **अम्ल** (लैक्टिक, सिट्रिक आदि) होते हैं। ये ताँबे/पीतल की धातु से अभिक्रिया कर **विषैले लवण** बनाते हैं, जिससे भोजन खराब और हानिकारक हो जाता है।

अभ्यास 3: 10 mL NaOH विलयन 8 mL HCl से पूरी तरह उदासीन होता है। 20 mL उसी NaOH को उदासीन करने के लिए कितना HCl चाहिए?

उत्तर: NaOH दोगुना → HCl भी दोगुना = **16 mL** (विकल्प d)।

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. अम्ल और क्षार मिलकर क्या बनाते हैं? (मॉडल 2026)
2. 10 mL NaOH को 8 mL HCl उदासीन करता है, तो 20 mL NaOH को कितना HCl चाहिए? (NCERT अभ्यास 3)
3. धात्विक ऑक्साइड क्षारकीय क्यों कहलाते हैं?

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

5 सभी अम्लों में क्या समान है? — H^+, H_3O^+, OH^- और क्षार

खोलें

NCERT 2.2 · क्रियाकलाप 2.8 · पाठ्य प्रश्न 1, 2 (पृष्ठ 25) · अभ्यास प्र. 6, 7 · NCERT 2.2.1 · क्रियाकलाप 2.9 · पाठ्य प्रश्न 3 (पृष्ठ 25) · अभ्यास प्र. 8



सभी अम्लों में क्या समान है? — H^+ आयन और विद्युत चालन

सभी अम्ल धातुओं से हाइड्रोजन देते हैं, इसलिए लगता है हाइड्रोजन सभी अम्लों में समान है। पर ग्लूकोज़ और ऐल्कोहॉल में भी हाइड्रोजन है — क्या वे अम्ल हैं? चलो जाँचें।

जल में अम्ल और क्षारक — हाइड्रोनियम आयन, OH^- और क्षार

📘 क्षारक जल में हाइड्रॉक्साइड आयन देते हैं

नोट्स

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$KOH(s) \xrightarrow{H_2O} K^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$Mg(OH)_2(s) \xrightarrow{H_2O} Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

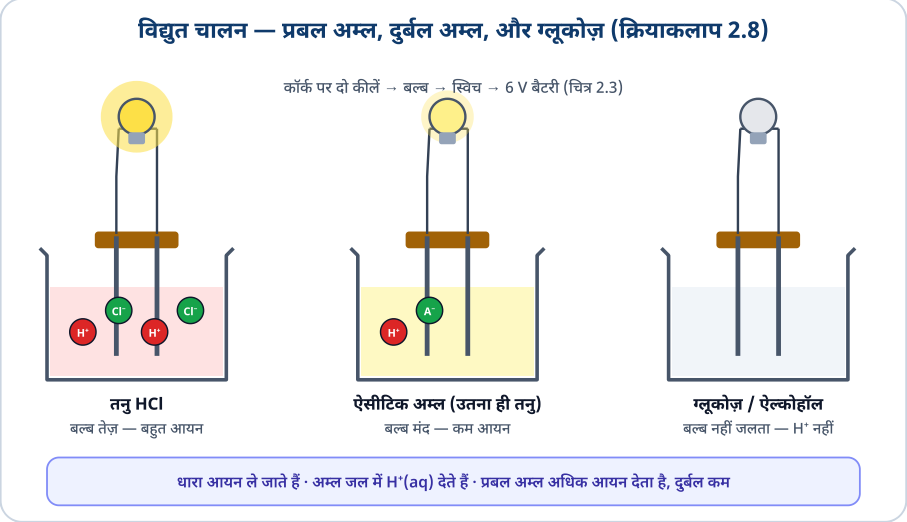
जल में घुलने वाले क्षारकों को क्षार कहते हैं। ये छूने में साबुन जैसे, स्वाद में कड़वे और संक्षारक होते हैं — इन्हें कभी चखो या छुओ मत। सभी क्षारक जल में नहीं घुलते, इसलिए **हर क्षार क्षारक है, पर हर क्षारक क्षार नहीं**।

📘 आयनों में उदासीनीकरण

नोट्स

HX + MOH → MX + HOH, और इसका सार:

$$H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$$



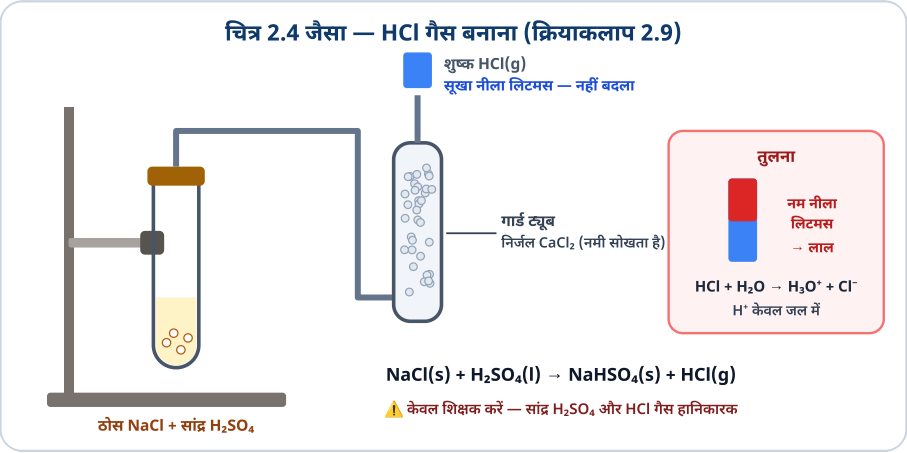
चित्र 2.3 जैसा: अम्ल के विलयन में धारा का प्रवाह. **क्रियाकलाप 2.8:** अम्ल के विलयन में H^+ आयन धारा ले जाते हैं, बल्ब जलता है; ग्लूकोज़/ऐल्कोहॉल में आयन नहीं, बल्ब नहीं जलता।

🧪 उपकरण में कैल्सियम क्लोराइड गार्ड ट्यूब क्यों?

नोट्स

परखनली के मुँह से निकली नली एक **गार्ड ट्यूब** से होकर जाती है, जिसमें **निर्जल कैल्सियम क्लोराइड ($CaCl_2$)** भरा होता है। यह गैस की नमी (जलवाष्प) सोख लेता है, ताकि लिटमस तक पहुँचने वाली HCl गैस पूरी तरह **शुष्क** रहे। शुष्क HCl गैस सूखे नीले लिटमस का रंग नहीं बदलती — इससे सिद्ध होता है कि जल के बिना H^+ आयन नहीं बनते।

सावधानी: यह प्रयोग केवल शिक्षक करें। सांद्र H_2SO_4 और HCl गैस दोनों हानिकारक हैं।



चित्र 2.4 जैसा: HCl गैस बनाना ($CaCl_2$ गार्ड ट्यूब के साथ). **क्रियाकलाप 2.9:** शुष्क HCl गैस शुष्क नीले लिटमस को नहीं बदलती; नम लिटमस लाल — H^+ आयन जल की उपस्थिति में ही बनते हैं।

💡 **तनु HCl, तनु H_2SO_4**
बल्ब जलता है — H^+ आयन हैं

🌑 **ग्लूकोज़, ऐल्कोहॉल**
बल्ब नहीं जलता — H^+ आयन नहीं

💡 **NaOH, $Ca(OH)_2$**
बल्ब जलता है — OH^- आयन हैं

🌧️ **वर्षा जल**
घुली गैसों से बने अम्ल → आयन → चालक

🧪 **सूखा लिटमस + HCl गैस**
कोई बदलाव नहीं — आयन नहीं

💧 **गीला लिटमस + HCl गैस**

लाल — जल में H_3O^+ बने

🔗 **$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$**
H^+ अकेला नहीं रहता

🧼 **क्षार**
जल में घुलने वाला क्षारक — OH^- देता है

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- ग्लूकोज़/ऐल्कोहॉल में H है, तो वे अम्ल हैं — गलत; वे जल में **H^+ नहीं देते**।
- शुष्क HCl गैस शुष्क लिटमस का रंग बदलती है — गलत; **जल के बिना H^+ नहीं** बनते।
- «सभी क्षारक क्षार हैं» — उल्टा सही है: सभी **क्षार** क्षारक हैं।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

2026 के मॉडल पेपर में पूछा गया कि आसुत जल विद्युत नहीं चलाता पर वर्षा जल चलाता है — क्यों? मुख्य शब्द: **आयन** — वर्षा जल हवा की गैसें घोलकर अम्ल बनाता है, जो आयन देते हैं।

«शुष्क HCl गैस शुष्क लिटमस को क्यों नहीं बदलती?» (पाठ्य और अभ्यास दोनों में)। दो पंक्तियाँ: जल नहीं → H^+ आयन नहीं; HCl जल में घुलने पर ही H^+ बनते हैं — H_3O^+ वाला समीकरण दो।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

«क्रियाकलाप का वर्णन करें» वाले उत्तर में लिखो: उपकरण → क्या किया → प्रेक्षण (बल्ब जला / नहीं) → निष्कर्ष (H^+ आयन हैं / नहीं)।

AR प्रश्न में «सभी क्षारक क्षार हैं» लिखा हो तो वह गलत है — केवल जल में घुलने वाले क्षारक क्षार हैं।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- अम्ल के विलयन में बल्ब जलता है; ग्लूकोज़ या ऐल्कोहॉल में नहीं
- अम्ल $H^+(aq)$ आयन देते हैं — यही उन्हें अम्लीय बनाता है
- केवल हाइड्रोजन होना काफ़ी नहीं; जल में H^+ के रूप में निकलना चाहिए
- शुष्क HCl गैस सूखे लिटमस को नहीं बदलती; H^+ केवल जल में बनते हैं

- $H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$ (हाइड्रोनियम आयन); $H^+(aq)$ या H_3O^+ लिखो

🔬 **क्रियाकलाप 2.8 (NCERT)** क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. 100 mL बीकर में कॉर्क पर दो कीलें लगाओ।
2. कीलों को बल्ब और स्विच के ज़रिए 6 V बैटरी से जोड़ो।
3. बीकर में तनु HCl डालकर स्विच ऑन करो; फिर तनु H_2SO_4 से दोहराओ।
4. अब ग्लूकोज़ और ऐल्कोहॉल के विलयन से दोहराओ।

👀 **क्या दिखता है:** HCl और H_2SO_4 में **बल्ब जलता है**; ग्लूकोज़ और ऐल्कोहॉल में **नहीं जलता**।

$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

बल्ब जलना मतलब धारा बह रही है, और विलयन में धारा **आयन** ले जाते हैं। अम्लों में धनायन H^+ होता है, और ऋणायन जैसे HCl में Cl^-, HNO_3 में NO_3^-, H_2SO_4 में SO_4^{2-} और CH_3COOH में CH_3COO^-।

विलयन में अम्ल हाइड्रोजन आयन $H^+(aq)$ देते हैं, और यही उनके अम्लीय गुणों के लिए उत्तरदायी हैं।

ग्लूकोज़ और ऐल्कोहॉल में हाइड्रोजन है पर वे **H^+ आयन नहीं देते**, इसलिए वे अम्ल नहीं हैं और विद्युत नहीं चलाते।

यही प्रयोग क्षार जैसे NaOH या $Ca(OH)_2$ से करो — बल्ब फिर जलता है, क्योंकि वे भी आयन देते हैं।

✅ **निष्कर्ष:** अम्ल जल में **$H^+(aq)$ आयन** देते हैं — यही उनके अम्लीय गुणों का कारण है; हाइड्रोजन होना काफ़ी नहीं, H^+ आयन देना ज़रूरी है।

🤔 सोचो: ग्लूकोज़ ($C_6H_{12}O_6$) में 12 हाइड्रोजन हैं, फिर भी वह अम्ल क्यों नहीं?

उत्तर: क्योंकि वह जल में **H^+ आयन नहीं देता** — उसके अणु बिना टूटे घुलते हैं, इसलिए न धारा बहती है, न अम्लीय गुण आते हैं।

📊 **इसका चित्र देखो ↓**

🔬 क्रियाकलाप 2.9 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. साफ़, सूखी परखनली में लगभग 1 g ठोस NaCl लो और सांद्र H_2SO_4 डालो (शिक्षक के साथ)।
2. निकलने वाली गैस को **सूखे** नीले लिटमस से जाँचो।
3. फिर **गीले** नीले लिटमस से जाँचो।

👀 **क्या दिखता है:** HCl गैस निकलती है। **सूखा** नीला लिटमस **नहीं** बदलता; **गीला** नीला लिटमस **लाल** हो जाता है।

$$NaCl(s) + H_2SO_4(l) \rightarrow NaHSO_4(s) + HCl(g)$$

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

सूखी HCl गैस में H और Cl **सहसंयोजी बंध** से जुड़े अणु हैं — इसमें **कोई H^+ आयन नहीं**। लिटमस का रंग H^+ आयन ही बदलते हैं, इसलिए सूखा लिटमस नहीं बदलता। गीले लिटमस पर **जल** मिलता है: जल का अणु HCl से H^+ खींच लेता है और H_3O^+ (हाइड्रोनियम) व Cl^- बनते हैं। अब $H^+(aq)$ मौजूद है, तो लिटमस लाल। H^+ अकेला नहीं रह सकता, इसलिए वह हमेशा जल से जुड़ा (H_3O^+) रहता है।

✅ **निष्कर्ष:** अम्ल H^+ आयन **केवल जल की उपस्थिति में** देते हैं; अम्लीय व्यवहार के लिए जल ज़रूरी है।

🤔 सोचो: सूखी HCl गैस या टोल्यूईन में घुली HCl क्या नीले लिटमस को लाल करेगी?

उत्तर: नहीं — जल के बिना H^+ आयन नहीं बनते, इसलिए कोई रंग-परिवर्तन नहीं।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 3 / अभ्यास प्र. 8

उदाहरण

प्रश्न: शुष्क HCl गैस शुष्क लिटमस पत्र का रंग क्यों नहीं बदलती? / जल की अनुपस्थिति में HCl अम्लीय व्यवहार क्यों नहीं दिखाता?

उत्तर: अम्लीय गुण **H^+ आयनों** से आते हैं। शुष्क HCl गैस में HCl अणु रूप में रहता है — आयन नहीं बनते। जल मिलने पर ही H^+ (हाइड्रोनियम आयन के रूप में) अलग होते हैं:

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

सूखे लिटमस पर जल नहीं, तो आयन नहीं, तो रंग नहीं बदलता। गीले लिटमस पर वह लाल हो जाता है।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT अभ्यास प्र. 7 — आसुत जल बनाम वर्षा जल

उदाहरण

प्रश्न: आसुत जल विद्युत का चालन क्यों नहीं करता, जबकि वर्षा जल करता है?

उत्तर: आसुत जल में लगभग **कोई आयन नहीं** होते, इसलिए धारा नहीं बहती। वर्षा की बूँदें गिरते समय हवा की गैसें जैसे CO_2 (और प्रदूषित हवा में SO_2, NO_2) घोल लेती हैं। इनसे अम्ल बनते हैं जो जल में **आयन** देते हैं — इसलिए वर्षा जल विद्युत चलाता है।

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT अभ्यास 7

उदाहरण

प्रश्न: आसवित जल विद्युत का चालन क्यों नहीं करता, जबकि वर्षा-जल करता है?

उत्तर: आसवित जल **शुद्ध** है — इसमें घुले आयन नहीं होते, इसलिए धारा नहीं बहती। वर्षा-जल में वायु की **CO_2** (और SO_2, NO_2) घुलकर **कार्बोनिक अम्ल** आदि बनाती है, जो H^+ और अन्य आयन देते हैं — इसलिए वर्षा-जल चालक है।

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. शुष्क HCl गैस सूखे लिटमस को क्यों नहीं बदलती? (NCERT अभ्यास 8)
2. आसवित जल चालक नहीं, पर वर्षा जल चालक क्यों? (मॉडल 2026)
3. हाइड्रोनियम आयन कैसे बनता है? समीकरण दो।

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

6 तनुकरण — अम्ल को जल में डालो, जल को अम्ल में नहीं

खोलें

NCERT क्रियाकलाप 2.10 · चित्र 2.5 · पाठ्य प्रश्न 4, 5, 6 (पृष्ठ 25)



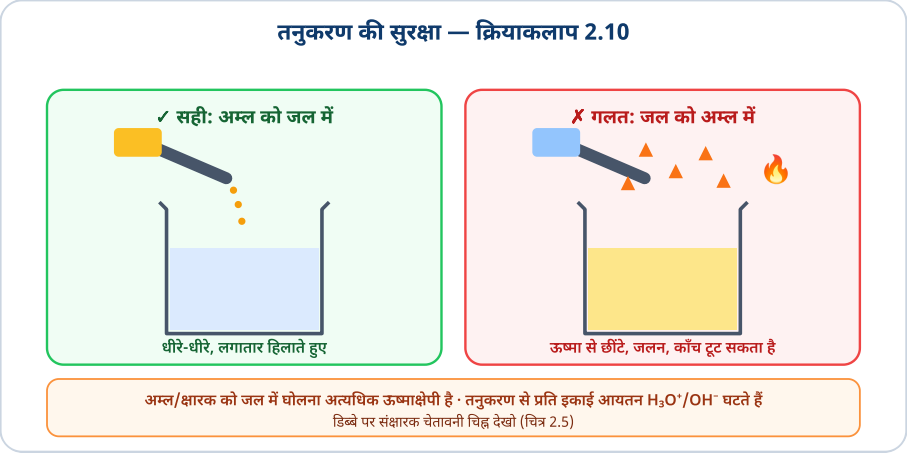
⚠️ **अम्ल को जल में क्यों?** सावधानी

अम्ल को हमेशा **धीरे-धीरे जल में** डालो, लगातार हिलाते हुए। अगर सांद्र अम्ल में जल डाला जाए तो निकली ऊष्मा से मिश्रण **उछलकर बाहर आ सकता है और जला सकता है**, और एक जगह ज़्यादा गर्मी से काँच का बर्तन **टूट** भी सकता है। सांद्र सल्फ़्यूरिक अम्ल के डिब्बे और सोडियम हाइड्रॉक्साइड की गोलियों की बोतल पर बना **संक्षारक चेतावनी चिह्न** देखो।

📗 **परिभाषा**

अम्ल या क्षारक में जल मिलाने से प्रति इकाई आयतन आयनों (H_3O^+ / OH^-) की सांद्रता घटती है। इसे तनुकरण कहते हैं, और अम्ल या क्षारक तनु हो जाता है।

- अम्ल को तनु करो → H_3O^+ की सांद्रता **घटती** है।
- NaOH विलयन में और क्षारक घोलो → OH^- की सांद्रता **बढ़ती** है।



चित्र 2.5 जैसा: अम्ल को लगातार हिलाते हुए धीरे-धीरे जल में डालो। उल्टा करने पर ऊष्मा से छींटे और काँच टूट सकता है।

🔥 **ऊष्माक्षेपी**
सांद्र H_2SO_4 या NaOH जल में → बीकर गरम

✅ **अम्ल → जल में**
धीरे-धीरे, हिलाते हुए

❌ **जल → अम्ल में**
छींटे, जलन, बर्तन टूटना

💧 **तनुकरण**
प्रति इकाई आयतन आयन घटते हैं

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- «जल को अम्ल में डालो» — उल्टा! **अम्ल को धीरे-धीरे जल में** डालते हैं।
- तनुकरण से H_3O^+ की कुल संख्या घटती है — गलत; **प्रति इकाई आयतन सांद्रता** घटती है।
- घोलना ऊष्माशोषी लिखना — यह **ऊष्माक्षेपी** है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

«अम्ल को तनु करते समय अम्ल को जल में क्यों डालते हैं?» लिखो: प्रक्रम **अत्यधिक ऊष्माक्षेपी** है; अम्ल में जल डालने पर वह उबलकर अम्ल के छींटे उड़ा सकता है और काँच टूट सकता है।

🎯 **बोर्ड टिप** बोर्ड टिप

सांद्रता वाले प्रश्न: तनुकरण → प्रति इकाई आयतन कम H_3O^+ → अम्ल का प्रभाव कम (pH 7 की ओर बढ़ता है)।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- अम्ल या क्षारक को जल में घोलना अत्यधिक ऊष्माक्षेपी
- अम्ल को धीरे-धीरे हिलाते हुए जल में डालो — जल को अम्ल में कभी नहीं
- तनुकरण से प्रति इकाई आयतन H_3O^+/OH^- घटते हैं; और क्षारक घोलने से OH^- बढ़ता है

🔬 क्रियाकलाप 2.10 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. बीकर में 10 mL जल लो।
2. उसमें सांद्र H_2SO_4 की कुछ बूँदें **धीरे-धीरे** डालो और घुमाओ (शिक्षक के साथ)।
3. बीकर के तले को छुओ।
4. यही प्रयोग NaOH की गोलियों से दोहराओ।

👀 **क्या दिखता है:** दोनों बार बीकर का तला **गरम** हो जाता है।

🧠 ऐसा क्यों होता है?

घुलते समय अम्ल के अणु टूटकर H^+ और ऋणायन बनाते हैं, और ये आयन तुरंत चारों ओर से **जल के अणुओं से घिर जाते हैं** (जलयोजन, $H^+ \rightarrow H_3O^+$)। इन नए आकर्षणों के बनने में **बहुत ऊर्जा ऊष्मा के रूप में निकलती** है। NaOH में Na^+ और OH^- के जलयोजन से भी यही होता है। इसलिए घुलना **ऊष्माक्षेपी** है। अगर थोड़ा जल ढेर सारे सांद्र अम्ल में डालें तो इतनी ऊष्मा थोड़े से जल में निकलती है कि वह उबलकर छींटे मारता है — इसलिए **अम्ल को जल में डालो, जल को अम्ल में नहीं**।

✅ **निष्कर्ष:** अम्ल या क्षारक को जल में घोलना **अत्यधिक ऊष्माक्षेपी** प्रक्रम है; हमेशा अम्ल को धीरे-धीरे जल में, लगातार हिलाते हुए डालो।

🤔 सोचो: तनुकरण से H^+ आयनों की संख्या बढ़ती है या प्रति इकाई आयतन सांद्रता घटती है?

उत्तर: प्रति इकाई आयतन **H_3O^+/OH^- की सांद्रता घटती** है — इसीलिए विलयन "तनु" कहलाता है।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 4, 5, 6 (पृष्ठ 25)

उदाहरण

प्र. 4: अम्ल को तनु करते समय अम्ल को जल में डालने की सलाह क्यों दी जाती है, जल को अम्ल में नहीं?
उ.: यह प्रक्रम अत्यधिक ऊष्माक्षेपी है। सांद्र अम्ल में थोड़ा जल डालने पर वह तुरंत उबलकर अम्ल के छींटे उड़ा सकता है और बर्तन टूट सकता है। अम्ल को ढेर सारे जल में धीरे-धीरे डालने से ऊष्मा फैल जाती है।
प्र. 5: अम्ल के विलयन को तनु करने पर हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+) की सांद्रता कैसे प्रभावित होती है?
उ.: प्रति इकाई आयतन H_3O^+ आयनों की सांद्रता **घट जाती** है।
प्र. 6: सोडियम हाइड्रॉक्साइड के विलयन में आधिक्य क्षारक घोलने पर हाइड्रॉक्साइड आयन (OH^-) की सांद्रता कैसे प्रभावित होती है?
उ.: OH^- आयनों की सांद्रता **बढ़ जाती** है (एक सीमा तक, जब तक क्षारक घुलता रहे)।



सांद्र अम्ल और क्षार के डिब्बों पर यह **संक्षारक चेतावनी चिह्न** होता है — त्वचा और धातु दोनों को नुकसान।

📷 UN GHS (Globally Harmonized System) · Public domain

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 4–6 (पृष्ठ 25)

उदाहरण

प्र. 4: अम्ल को तनु करते समय अम्ल को जल में क्यों मिलाना चाहिए, जल को अम्ल में नहीं? — **उत्तर:** प्रक्रिया अत्यधिक ऊष्माक्षेपी है; जल को अम्ल में डालने पर ऊष्मा से मिश्रण छलक सकता है और जलन/बर्तन टूटने का खतरा है। अम्ल को जल में धीरे-धीरे डालने से ऊष्मा अधिक जल में फैल जाती है।

प्र. 5: अम्ल को तनु करने पर H_3O^+ की सांद्रता पर क्या प्रभाव? — **घटती** है (प्रति इकाई आयतन आयन कम)।

प्र. 6: NaOH के विलयन में अधिक क्षारक घोलने पर OH^- की सांद्रता? — **बढ़ती** है।

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. अम्ल को तनु करते समय अम्ल को जल में क्यों डालते हैं?
2. तनुकरण से H_3O^+ की सांद्रता पर क्या असर होता है?
3. ऊष्माक्षेपी प्रक्रम का एक उदाहरण दो।

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

7 pH स्केल और प्रबल-दुर्बल अम्ल/क्षारक

खोलें

NCERT 2.3 · चित्र 2.6, 2.7 · क्रियाकलाप 2.11 · अभ्यास प्र. 1, प्र. 9 · NCERT 2.3 · पाठ्य प्रश्न 1, 2, 3 (पृष्ठ 28) · अभ्यास प्र. 10



pH स्केल — 0 से 14 तक, 7 उदासीन

सूचक बताते हैं कि अम्ल है या क्षारक। पर अम्ल या क्षारक **कितना प्रबल** है? इसके लिए सार्वत्रिक सूचक (universal indicator) काम आता है — यह **कई सूचकों का मिश्रण** है। हाइड्रोजन आयनों की हर सांद्रता पर यह अलग रंग दिखाता है।

📗 **परिभाषा**

किसी विलयन में हाइड्रोजन आयन की सांद्रता मापने के पैमाने को pH स्केल कहते हैं। pH में **p** जर्मन शब्द *पोटेंज़ (potenz)* से है, जिसका अर्थ है **शक्ति**। इस स्केल पर pH सामान्यतः **0 (बहुत अम्लीय) से 14 (बहुत क्षारीय)** तक मापा जाता है। pH को बस एक संख्या समझो जो विलयन की अम्लीय या क्षारीय प्रकृति बताती है।

- **हाइड्रोनियम आयन की सांद्रता जितनी अधिक, pH उतना कम।**

- **pH = 7** → उदासीन (शुद्ध जल)
- **pH 7 से कम** → अम्लीय; 0 के जितना पास, अम्ल उतना प्रबल
- **pH 7 से 14** → OH^- की सांद्रता बढ़ती है, यानी क्षार की प्रबलता बढ़ती है

pH मापने के लिए सामान्यतः सार्वत्रिक सूचक में भीगा कागज़ (pH पेपर) इस्तेमाल होता है।

📌 **याद रखो**

मोटे तौर पर pH मान (रंग केवल अंदाज़ा देते हैं): जठर रस लगभग 1.2 · नींबू का रस लगभग 2.2 · शुद्ध जल 7 · रक्त लगभग 7.4 · मिल्क ऑफ़ मैग्नीशिया लगभग 10 · सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन लगभग 14।

प्रबल और दुर्बल अम्ल-क्षारक — सांद्रता नहीं, आयनों की संख्या

अम्ल या क्षारक की प्रबलता उसके द्वारा उत्पन्न H^+ आयनों या OH^- आयनों की संख्या पर निर्भर करती है।

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और ऐसीटिक अम्ल को **समान सांद्रता** — मान लो एक मोलर — में लो। दोनों **अलग-अलग मात्रा** में हाइड्रोजन आयन देते हैं।

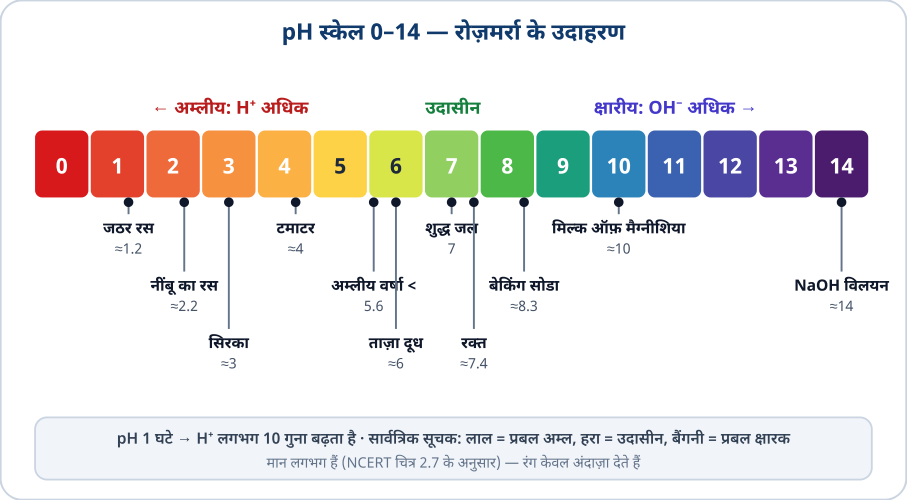
- **अधिक H^+ आयन** देने वाले अम्ल = **प्रबल अम्ल** — HCl, H_2SO_4, HNO_3
- **कम H^+ आयन** देने वाले अम्ल = **दुर्बल अम्ल** — ऐसीटिक अम्ल CH_3COOH, सिट्रिक अम्ल, कार्बोनिक अम्ल

इसी तरह जो क्षारक अधिक OH^- आयन दे वह **प्रबल क्षारक** (NaOH, KOH) और जो कम दे वह **दुर्बल क्षारक** (NH_4OH)।

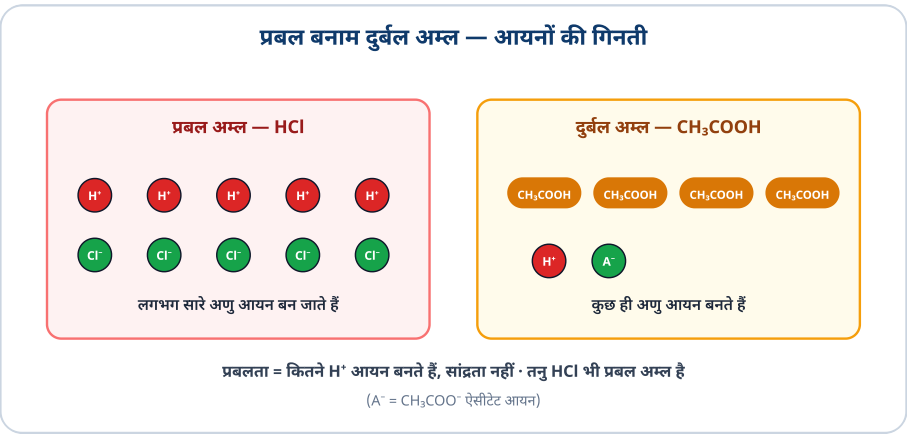
⚠️ **प्रबल ≠ सांद्र** — सावधानी

«प्रबल» का मतलब है अम्ल कितने आयन देता है। «सांद्र» का मतलब है जल में अम्ल कितना है। **तनु** HCl फिर भी **प्रबल** अम्ल है; सांद्र ऐसीटिक अम्ल फिर भी **दुर्बल** अम्ल है।

क्षारीय विलयनों में भी H^+ आयन होते हैं (जल हमेशा थोड़े देता है)। वे क्षारीय इसलिए हैं क्योंकि उनमें **OH^- आयन, H^+ आयनों से कहीं अधिक** होते हैं।



pH स्केल (चित्र 2.6, 2.7 जैसा): 7 से कम अम्लीय, 7 उदासीन, 7 से अधिक क्षारीय। एक इकाई = 10 गुना।



प्रबल बनाम दुर्बल: HCl लगभग पूरा आयनित होकर अधिक H^+ देता है; CH_3COOH थोड़ा ही। तनु/सांद्र अलग बात है (जल की मात्रा)।

💪 **प्रबल अम्ल**
HCl, H_2SO_4, HNO_3 — बहुत H^+

🍋 **दुर्बल अम्ल**
CH_3COOH, सिट्रिक — कम H^+

🧼 **प्रबल क्षारक**
NaOH, KOH — बहुत OH^-

🫙 **दुर्बल क्षारक**
NH_4OH — कम OH^-

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- pH अधिक = अधिक अम्लीय — उल्टा; **pH कम = अधिक अम्लीय**।
- तनु = दुर्बल मान लेना — प्रबलता **आयनों** पर निर्भर है, सांद्रता पर नहीं।
- एक pH इकाई का अंतर = 1 गुना — असल में **10 गुना**।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

2026 के मॉडल पेपर में: विलयन लाल लिटमस को नीला करे तो pH संभवतः? विकल्प 4, 11, 7, 5 → **11** (क्षारीय = 7 से ऊपर)। NCERT अभ्यास यही 1, 4, 5, 10 के साथ पूछता है → **10**।

अभ्यास प्र. 10 (Mg + HCl बनाम ऐसीटिक अम्ल) पक्का 2 अंक का प्रश्न है। लिखो: **HCl** में बुदबुदाहट तेज़, क्योंकि वह प्रबल अम्ल है और अधिक H^+ देता है, इसलिए H_2 तेज़ी से बनती है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

H^+ के क्रम में लगाना pH के क्रम का उलटा है: सबसे कम pH में सबसे अधिक H^+। क्रम «<» चिह्नों के साथ लिखो और बताओ किस ओर बढ़ रहा है।

AR प्रश्नों में «प्रबल» और «सांद्र» शब्दों पर ध्यान दो — दोनों एक बात नहीं।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- pH स्केल 0–14; 7 उदासीन, 7 से कम अम्लीय, 7 से अधिक क्षारीय
- H_3O^+ अधिक → pH कम; OH^- अधिक → pH अधिक
- सार्वत्रिक सूचक = कई सूचकों का मिश्रण; «p» = पोटेंज़ (शक्ति)
- प्रबलता = उत्पन्न H^+ (या OH^-) आयनों की संख्या
- प्रबल अम्ल — HCl, H_2SO_4, HNO_3; दुर्बल — CH_3COOH; प्रबल क्षारक NaOH, दुर्बल NH_4OH

🔬 क्रियाकलाप 2.11 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. सारणी 2.2 के विलयन लो: लार (खाने से पहले/बाद), नींबू का रस, रंगहीन वातित पेय, गाजर का रस, कॉफ़ी, टमाटर का रस, नल का जल, 1 M NaOH, 1 M HCl।
2. हर एक पर सार्वत्रिक सूचक (pH) पत्र लगाओ और रंग को चार्ट से मिलाकर pH लिखो।
3. हर पदार्थ की प्रकृति — अम्लीय, उदासीन या क्षारीय — लिखो।

👀 **क्या दिखता है:** खाने के बाद लार थोड़ी अधिक अम्लीय हो जाती है; नींबू का रस और वातित पेय अम्लीय हैं; 1 M HCl बहुत अम्लीय (pH ≈ 0–1) और 1 M NaOH बहुत क्षारीय (pH ≈ 14)।

🧠 ऐसा क्यों होता है?

pH विलयन में **H^+ आयनों की सांद्रता** का माप है — H^+ जितने अधिक, pH उतना कम। सार्वत्रिक सूचक कई सूचकों का मिश्रण है, इसलिए H^+ की हर सांद्रता पर अलग रंग देता है। खाने के बाद मुँह के जीवाणु शर्करा तोड़कर अम्ल बनाते हैं, इसलिए लार का pH घटता है। 1 M HCl प्रबल अम्ल है — लगभग पूरा आयनित होकर बहुत H^+ देता है।

✅ **निष्कर्ष:** pH 7 से कम = अम्लीय, 7 = उदासीन, 7 से अधिक = क्षारीय; H^+ आयन जितने अधिक, pH उतना कम।

🤔 सोचो: pH 2 वाले विलयन में pH 4 वाले से कितने गुना H^+ आयन हैं?

उत्तर: pH की हर इकाई 10 गुना है, तो 2 इकाई = **100 गुना** अधिक H^+।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT अभ्यास प्र. 10 — किसमें ज़्यादा बुदबुदाहट?

उदाहरण

प्रश्न: परखनली A और B में बराबर लंबाई के मैग्नीशियम रिबन हैं। A में HCl और B में ऐसीटिक अम्ल (CH_3COOH) डाला गया — दोनों की मात्रा और सांद्रता समान। किसमें बुदबुदाहट अधिक तेज़ होगी और क्यों?

उत्तर: परखनली A में। HCl प्रबल अम्ल है और समान सांद्रता पर अधिक H^+ आयन देता है, इसलिए Mg से हाइड्रोजन तेज़ी से बनती है। ऐसीटिक अम्ल दुर्बल है — कम H^+, धीमी बुदबुदाहट।

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT अभ्यास प्र. 9 — पाँच विलयन, एक क्रम

उदाहरण

प्रश्न: विलयन A, B, C, D और E का pH क्रमशः 4, 1, 11, 7 और 9 है। कौन-सा (a) उदासीन (b) प्रबल क्षारीय (c) प्रबल अम्लीय (d) दुर्बल अम्लीय (e) दुर्बल क्षारीय है? हाइड्रोजन आयन की सांद्रता के बढ़ते क्रम में pH लिखो।

उत्तर: (a) D (pH 7) · (b) C (pH 11) · (c) B (pH 1) · (d) A (pH 4) · (e) E (pH 9)

H^+ का बढ़ता क्रम: 11 < 9 < 7 < 4 < 1, यानी C < E < D < A < B — pH जितना कम, H^+ उतना अधिक।



सार्वत्रिक सूचक पत्र — रंग को चार्ट से मिलाकर pH पढ़ो: लाल (अम्लीय) → हरा (लगभग 7) → बैंगनी (क्षारीय)।

📷 Bordercolliez · CC0



सार्वत्रिक सूचक का रंग-चक्र। लाल सिरे पर अम्ल प्रबल है, हरा लगभग उदासीन, बैंगनी सिरे पर क्षारक प्रबल। याद-पट्टा इसी क्रम को छोटा करके याद दिलाता है।

📷 Bordercolliez, CC0 · Wikimedia Commons

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 **हल उदाहरण — कौन-सा अम्ल प्रबल है?** उदाहरण

प्रश्न: दो विलयनों का pH 1 और 5 है। कौन-सा अधिक अम्लीय है, और क्यों?

उत्तर: pH 1 वाला विलयन अधिक अम्लीय है, क्योंकि pH घटने पर H^+ आयनों की सांद्रता बढ़ती है। pH 1 और pH 5 के बीच 4 इकाई का अंतर है, इसलिए H^+ की सांद्रता लगभग 10^4 = **10,000 गुना** अधिक है।

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. कोई विलयन लाल लिटमस को नीला करे तो उसका pH संभवतः क्या होगा? (मॉडल 2026)
2. pH 4, 1, 11, 7, 9 वाले विलयनों में प्रबल अम्लीय और दुर्बल क्षारीय कौन है? (NCERT अभ्यास 9)
3. प्रबल अम्ल और सांद्र अम्ल में क्या अंतर है?

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

8 रोज़मर्रा में pH — शरीर, वर्षा, मिट्टी, पेट, दाँत और डंक

खोलें

NCERT 2.3.1 · क्रियाकलाप 2.12 · पाठ्य प्रश्न 4 (पृष्ठ 28) · अभ्यास प्र. 11, 12 · NCERT 2.3.1 · सारणी 2.3 · क्या आप जानते हैं (नेटल) · अभ्यास प्र. 4



रोज़मर्रा में pH (1) — शरीर, अम्लीय वर्षा, शुक्र, मिट्टी और दूध

क्या पौधे और जंतु pH के प्रति संवेदनशील हैं? हाँ। हमारा शरीर 7.0 से 7.8 pH परास में काम करता है। जीव pH में केवल **थोड़े** बदलाव के भीतर ही जीवित रह सकते हैं।

📘 अम्लीय वर्षा

नोट्स

वर्षा जल का pH **5.6 से कम** हो जाए तो उसे अम्लीय वर्षा कहते हैं। अम्लीय वर्षा नदियों में बहकर उनके जल का pH घटा देती है, और जलीय जीवों का जीना कठिन हो जाता है।

📘 दूसरे ग्रहों पर अम्ल

नोट्स

शुक्र के वायुमंडल में **सल्फ़्यूरिक अम्ल** के घने सफ़ेद और पीले बादल हैं। हमारे जैसा जीवन वहाँ संभव नहीं।

📘 दूध और दही

नोट्स

ताज़े दूध का pH लगभग 6 होता है। दही बनते समय **लैक्टिक अम्ल** बनता है और pH **6 से नीचे** चला जाता है। ग्वाला कभी-कभी ताज़े दूध में थोड़ा-सा बेकिंग सोडा मिलाता है — इसकी बात उदाहरण में।

रोज़मर्रा में pH (2) — पेट, दाँत, डंक और प्राकृतिक अम्ल

📘 हमारे पाचन तंत्र में pH

नोट्स

हमारा आमाशय **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल** बनाता है। यह आमाशय को हानि पहुँचाए बिना भोजन पचाने में मदद करता है। **अपच** के समय आमाशय बहुत अधिक अम्ल बनाता है, जिससे दर्द और जलन होती है। आराम के लिए लोग ऐन्टैसिड नाम के क्षारक लेते हैं, जो अतिरिक्त अम्ल को उदासीन करते हैं। **मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड (मिल्क ऑफ़ मैग्नीशिया)**, एक **मृदु क्षारक**, अक्सर इस्तेमाल होता है।

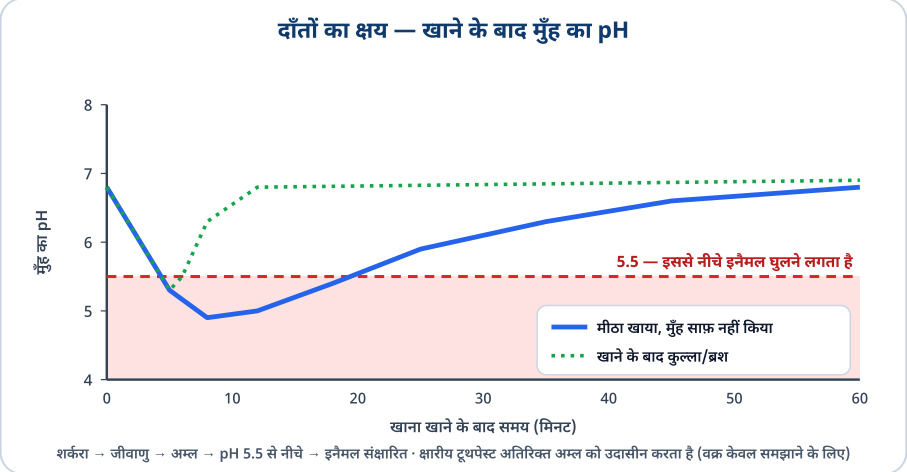
📘 दाँतों का क्षय

नोट्स

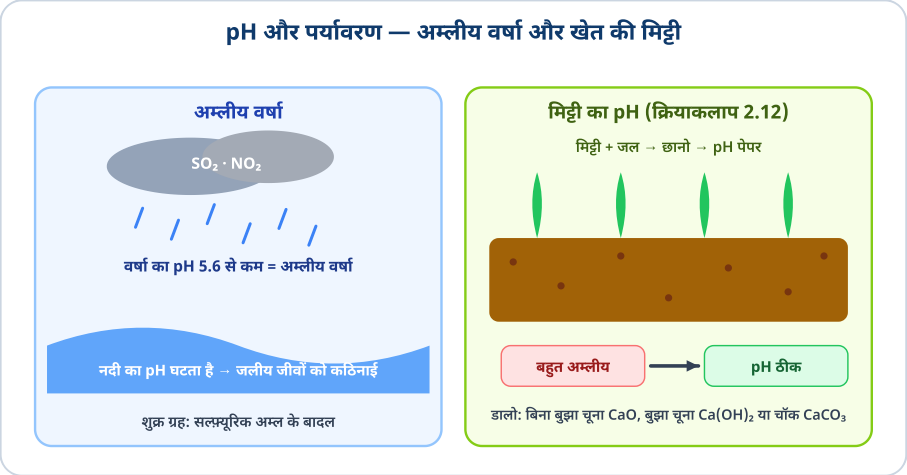
मुँह का pH **5.5 से कम** होने पर दाँतों का क्षय शुरू होता है। दाँत का **इनैमल (दंतवल्क) कैल्सियम हाइड्रॉक्सीएपेटाइट** (कैल्सियम फ़ॉस्फ़ेट का क्रिस्टलीय रूप) से बना है — यह **शरीर का सबसे कठोर पदार्थ** है। यह जल में नहीं घुलता, पर मुँह का pH 5.5 से कम हो तो **संक्षारित** हो जाता है। मुँह के जीवाणु खाने के बाद बचे शर्करा और भोजन के कणों से अम्ल बनाते हैं। बचाव का सबसे अच्छा तरीका है **खाने के बाद मुँह साफ़ करना**। टूथपेस्ट सामान्यतः **क्षारीय** होते हैं और अतिरिक्त अम्ल को उदासीन करते हैं।

मधुमक्खी का डंक एक अम्ल छोड़ता है, जिससे दर्द और जलन होती है — डंक वाली जगह पर **बेकिंग सोडा** जैसा मृदु क्षारक लगाने से आराम मिलता है। **नेटल (बिच्छू बूटी)** की पत्तियों के डंकनुमा बाल **मेथेनॉइक अम्ल** डालते हैं, जिससे जलन भरा दर्द होता है। पारंपरिक इलाज है उस जगह को **डॉक पौधे** की पत्ती से रगड़ना, जो अक्सर नेटल के पास ही उगता है — यानी डॉक पौधा **क्षारीय** होना चाहिए।

प्राकृतिक स्रोत	अम्ल
सिरका	ऐसीटिक अम्ल
संतरा, नींबू	सिट्रिक अम्ल
इमली	टार्टरिक अम्ल
टमाटर	ऑक्सैलिक अम्ल
खट्टा दूध (दही)	लैक्टिक अम्ल
चींटी का डंक, नेटल का डंक	मेथेनॉइक अम्ल



दाँतों का क्षय: pH 5.5 से कम होने पर इनैमल (कैल्सियम हाइड्रॉक्सीएपेटाइट) संक्षारित; क्षारीय टूथपेस्ट अम्ल उदासीन करता है।



वर्षा और मिट्टी: pH 5.6 से कम = अम्लीय वर्षा, नदी के जीव संकट में। अम्लीय मिट्टी में बिना बुझा चूना/बुझा चूना/चॉक।

शरीर
pH 7.0–7.8 — बहुत छोटी परास

अम्लीय वर्षा
pH 5.6 से कम — नदी के जीवों को हानि

शुक्र
सल्फ़्यूरिक अम्ल के बादल

अम्लीय मिट्टी
चूना या चॉक मिलाओ — उदासीन करो

ऐन्टैसिड
मिल्क ऑफ़ मैग्नीशिया — मृदु क्षारक

pH 5.5 से नीचे
इनैमल का क्षय — क्षारीय टूथपेस्ट

मधुमक्खी का डंक
अम्ल — बेकिंग सोडा लगाओ

नेटल का डंक
मेथेनॉइक अम्ल — डॉक की पत्ती

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- अम्लीय वर्षा का pH «7 से कम» लिखना — NCERT: **5.6 से कम**।
- दाँतों का क्षय pH 7 पर — गलत; **5.5 से कम**।
- चींटी के डंक में सिट्रिक अम्ल — गलत; **मेथेनॉइक अम्ल**।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

1 अंक के तथ्य: अम्लीय वर्षा का pH **5.6 से कम**; शरीर **7.0–7.8** में काम करता है; शुक्र के बादल **सल्फ़्यूरिक अम्ल** के।

सारणी 2.3 से आसान अंक: नींबू → **सिट्रिक**, मधुमक्खी/चींटी/नेटल का डंक → **मेथेनॉइक**, इमली → **टार्टरिक**, टमाटर → **ऑक्सैलिक**, दही → **लैक्टिक**। 2025 के पेपर में नींबू और 2026 के मॉडल में मधुमक्खी का डंक पूछा गया।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

ग्वाले वाला प्रश्न (अभ्यास 12) तर्क का है: थोड़ा क्षारीय दूध जल्दी खट्टा नहीं होता, और जमने में देर लगती है क्योंकि बना अम्ल पहले क्षारक को उदासीन करता है।

दाँतों के क्षय के लिए पूरी कड़ी लिखो: शर्करा → जीवाणु → अम्ल → pH 5.5 से नीचे → इनैमल संक्षारित → क्षारीय टूथपेस्ट उदासीन करता है।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- शरीर का pH 7.0–7.8; जीवन pH की छोटी परास में ही
- अम्लीय वर्षा = pH 5.6 से कम वाला वर्षा जल; नदी के जीवों को हानि
- अम्लीय मिट्टी → बिना बुझा चूना, बुझा चूना या चॉक (क्षारक)
- ऐन्टैसिड (मिल्क ऑफ़ मैग्नीशिया, मृदु क्षारक) आमाशय का अतिरिक्त अम्ल उदासीन करता है
- pH 5.5 से नीचे दाँतों का क्षय; इनैमल = कैल्सियम हाइड्रॉक्सीएपेटाइट; टूथपेस्ट क्षारीय

🔬 मिट्टी का pH — क्रियाकलाप 2.12 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. परखनली में लगभग 2 g मिट्टी लो और 5 mL जल डालो।
2. अच्छी तरह हिलाओ।
3. छानकर छनित (filtrate) अलग परखनली में लो।
4. छनित का pH सार्वत्रिक सूचक पत्र से जाँचो।

👀 **क्या दिखता है:** छनित का pH मिट्टी के अनुसार अलग आता है — कहीं थोड़ा अम्लीय (7 से कम), कहीं उदासीन या क्षारीय।

$$CaO(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l)$$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

मिट्टी में मौजूद अम्लीय/क्षारीय पदार्थ जल में घुलकर **H^+ या OH^- आयन** देते हैं; छनित में इन्हीं आयनों का pH मापते हैं। अधिकांश पौधे लगभग उदासीन (pH ≈ 6–7.5) मिट्टी में अच्छे बढ़ते हैं। अम्लीय मिट्टी में किसान **बिना बुझा चूना (CaO), बुझा चूना ($Ca(OH)_2$) या चॉक ($CaCO_3$)** मिलाता है — ये क्षारक अतिरिक्त H^+ को उदासीन कर देते हैं (ऊपर समीकरण में HCl को मिट्टी के अम्ल का प्रतिनिधि मानो)।

✅ **निष्कर्ष:** पौधों को अच्छी वृद्धि के लिए **एक निश्चित pH परास** चाहिए; अम्लीय मिट्टी को क्षारक से उदासीन करते हैं।

🤔 सोचो: मिट्टी बहुत क्षारीय हो तो क्या चूना डालना सही है?

उत्तर: नहीं — चूना pH और बढ़ाएगा। क्षारीय मिट्टी के लिए सड़ी जैविक खाद (जो अम्ल देती है) जैसे उपाय चाहिए।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT अभ्यास प्र. 4

उदाहरण

प्रश्न: अपच के इलाज के लिए इनमें से किस प्रकार की औषधि ली जाती है? (a) ऐन्टिबायोटिक (प्रतिजैविक) (b) ऐनालजेसिक (पीड़ाहारी) (c) ऐन्टैसिड (d) ऐन्टिसेप्टिक (प्रतिरोधी)

उत्तर: (c) ऐन्टैसिड — यह क्षारक है और आमाशय के अतिरिक्त अम्ल को उदासीन करता है। प्रतिजैविक जीवाणु मारता है, पीड़ाहारी दर्द घटाता है और प्रतिरोधी घाव को संक्रमण से बचाता है — कोई अम्ल को उदासीन नहीं करता।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT अभ्यास प्र. 11, 12 — दूध, दही और ग्वाला

उदाहरण

प्र. 11: ताज़े दूध का pH 6 है। दही बनने पर pH कैसे बदलेगा? **उ.:** pH **घटेगा** (6 से कम), क्योंकि दूध की शर्करा से **लैक्टिक अम्ल** बनता है और विलयन अधिक अम्लीय हो जाता है।

प्र. 12 (a): ग्वाला ताज़े दूध का pH 6 से बदलकर थोड़ा क्षारीय क्यों कर देता है? **उ.:** ताकि दूध **जल्दी खट्टा न हो** — बनने वाला अम्ल पहले मिलाए गए क्षारक से उदासीन होता रहे और दूध अधिक समय तक ठीक रहे।

प्र. 12 (b): ऐसा दूध दही बनने में अधिक समय क्यों लेता है? **उ.:** बना लैक्टिक अम्ल पहले **बेकिंग सोडा को उदासीन** करने में खर्च होता है; उसके बाद ही pH इतना घटता है कि दूध जम सके।



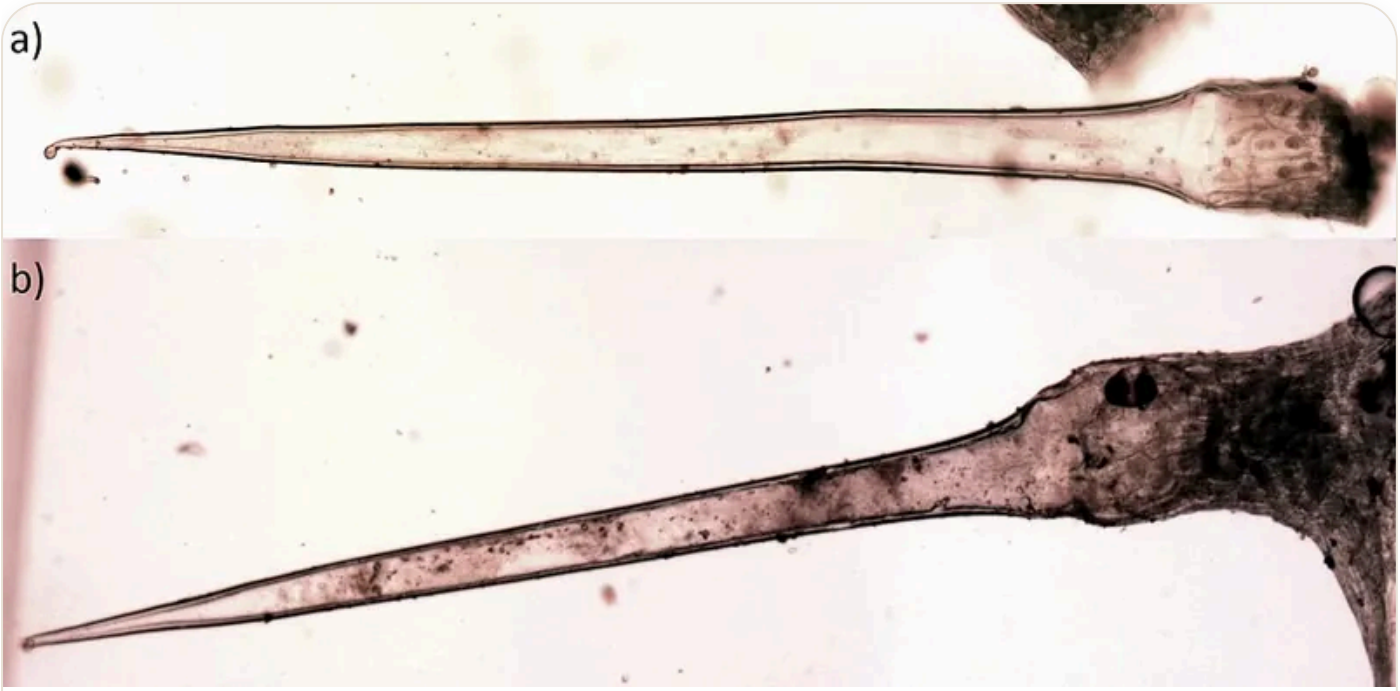
पत्थर की मूर्ति, जिसे **अम्लीय वर्षा** ने घिस दिया — चूना-पत्थर और संगमरमर ($CaCO_3$) अम्ल से अभिक्रिया करते हैं।

📷 Nino Barbieri · CC BY 2.5



शुक्र के बादल — इनमें सल्फ़्यूरिक अम्ल की बूँदें हैं।

📷 NASA (Pioneer Venus Orbiter) · Public domain



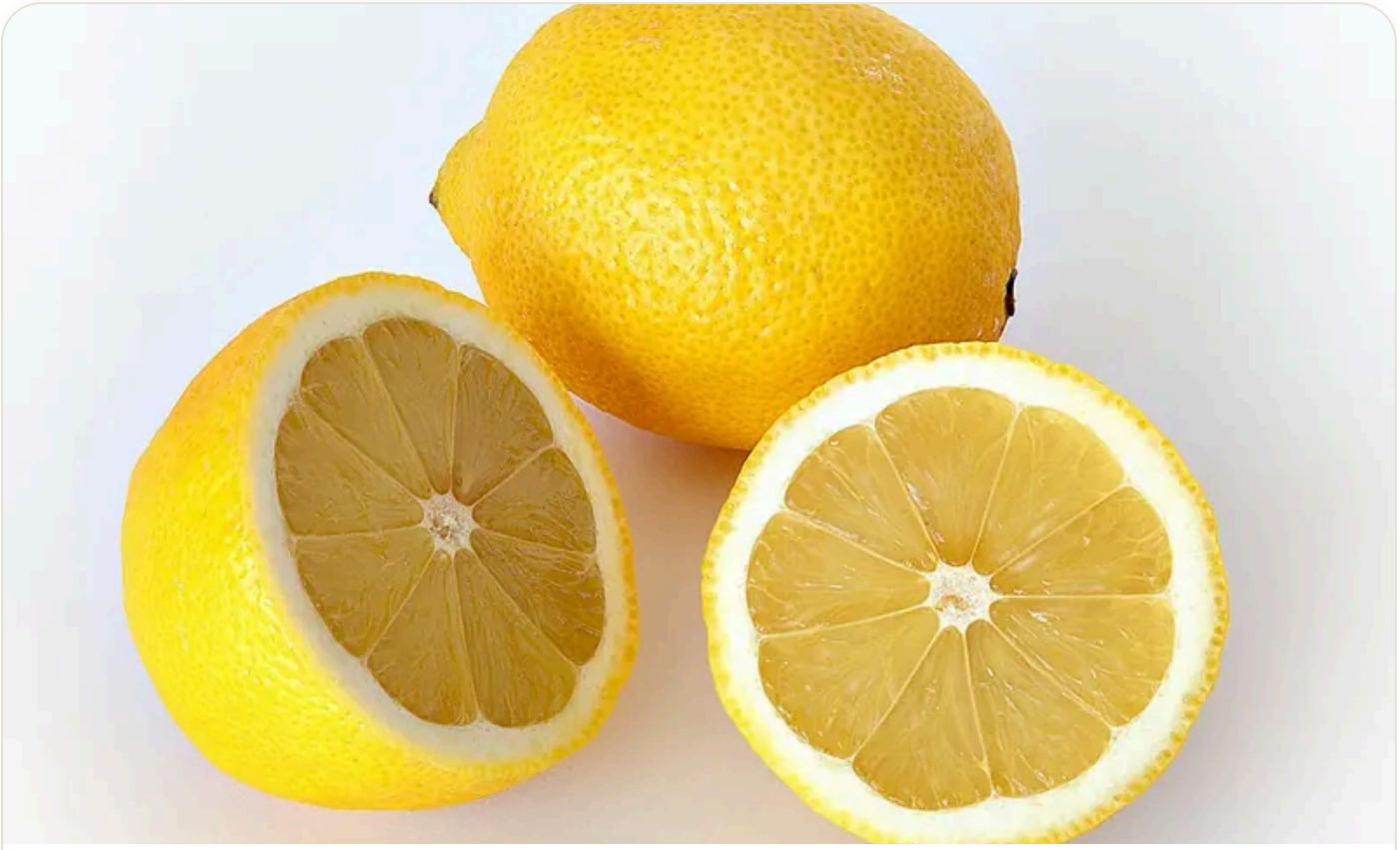
नेटल के डंकनुमा बाल — छूने पर ये त्वचा में **मेथेनॉइक अम्ल** डाल देते हैं।

📷 Roland Gromes · CC BY-SA 4.0



इमली का खट्टापन **टार्टरिक अम्ल** से आता है।

📷 Wicki · Public domain



नींबू — सिट्रिक अम्ल; इसके रस का pH लगभग 2.2 होता है।

📷 André Karwath aka Aka · CC BY-SA 2.5

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 हल उदाहरण — ऐन्टैसिड क्यों क्षारक होता है?

उदाहरण

प्रश्न: अधिक भोजन के बाद जलन होती है। नींबू, सिरका या बेकिंग सोडा — किसे चुनोगे?

उत्तर: जलन अतिरिक्त **अम्ल** से होती है। नींबू और सिरका स्वयं अम्ल हैं, वे जलन बढ़ाएँगे। **बेकिंग सोडा** क्षीण क्षारक है — यह अम्ल को उदासीन करके लवण और जल बनाता है, इसलिए वही उपाय ठीक है।

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. दंतमंजन प्रायः कैसा होता है: अम्लीय, लवणयुक्त या क्षारीय? (बोर्ड 2025)
2. मधुमक्खी के डंक में कौन-सा अम्ल होता है? (मॉडल 2026)
3. मनुष्य के उदर में स्रावित HCl कैसे काम करता है? (बोर्ड 2025)

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

9 लवण परिवार और लवणों का pH

खोलें

NCERT 2.4.1, 2.4.2 · क्रियाकलाप 2.13, 2.14

▶ 60 सेकंड में समझें

अम्ल जब भी क्षारक (या धातु, कार्बोनेट, धात्विक ऑक्साइड) से मिलता है, एक **लवण** बनता है। हर लवण में एक **धनात्मक मूलक** (क्षारक से) और एक **ऋणात्मक मूलक** (अम्ल से) होता है।

लवण-परिवार ग्रिड और लवणों का pH (क्रियाकलाप 2.13, 2.14)

धनायन ↓ / ऋणायन →	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	CO_3^{2-}
Na^+	$NaCl$ उदासीन	Na_2SO_4 उदासीन	$NaNO_3$ उदासीन	Na_2CO_3 क्षारीय
K^+	KCl उदासीन	K_2SO_4 उदासीन	KNO_3 उदासीन	K_2CO_3 क्षारीय
NH_4^+	NH_4Cl अम्लीय	$(NH_4)_2SO_4$ अम्लीय	NH_4NO_3 अम्लीय	$(NH_4)_2CO_3$ —
Cu^{2+}	$CuCl_2$ अम्लीय	$CuSO_4$ अम्लीय	$Cu(NO_3)_2$ अम्लीय	$CuCO_3$ —

एक पंक्ति = एक धनायन-परिवार (जैसे सोडियम लवण) · एक स्तंभ = एक ऋणायन-परिवार (जैसे सल्फ़ेट लवण)

प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक → उदासीन (pH 7)

प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक → अम्लीय (pH < 7)

दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षारक → क्षारीय (pH > 7)

— दोनों दुर्बल / अघुलनशील: पाठ्यक्रम से बाहर

लवण का स्वभाव: प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक → उदासीन ($NaCl$); प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक → अम्लीय (NH_4Cl); दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षारक → क्षारीय (Na_2CO_3)।

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- हर लवण उदासीन होता है — गलत; Na_2CO_3 **क्षारीय**, NH_4Cl **अम्लीय**।
- लवण-परिवार में धनायन और ऋणायन मिलाना — परिवार **समान धनायन या समान ऋणायन** से बनता है।
- $CuSO_4$ का विलयन क्षारीय लिखना — प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक = **अम्लीय**।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

वस्तुनिष्ठ: «सोडियम कार्बोनेट के विलयन का pH 7 से ___ होता है» — उत्तर **अधिक** (प्रबल क्षारक NaOH + दुर्बल अम्ल H_2CO_3)।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

pH तय करने से पहले दोनों जनक और उनकी प्रबलता लिखो। आसुत जल ही लो — नल के जल में लवण घुले होते हैं।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- समान धनात्मक या ऋणात्मक मूलक = एक लवण परिवार
- प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक → उदासीन लवण, pH 7 (NaCl)
- प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक → अम्लीय (NH_4Cl); प्रबल क्षारक + दुर्बल अम्ल → क्षारीय (Na_2CO_3)

🔬 क्रियाकलाप 2.14 — लवणों का pH

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. लवण इकट्ठे करो: NaCl, KNO_3, $AlCl_3$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$, सोडियम ऐसीटेट, Na_2CO_3, $NaHCO_3$।
2. इन्हें **केवल आसुत जल** में घोलो।
3. विलयनों को लिटमस और pH पत्र से जाँचो; सारणी 2.4 में pH, जनक अम्ल और क्षारक लिखो।

👀 **क्या दिखता है:** कुछ विलयन उदासीन (pH 7), कुछ अम्लीय (pH < 7) और कुछ क्षारीय (pH > 7) निकलते हैं — नियम नीचे सारणी में।

किससे बना	लवण की प्रकृति	pH	उदाहरण
प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक	उदासीन	7	NaCl, KNO_3, Na_2SO_4
प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक	अम्लीय	7 से कम	NH_4Cl, $CuSO_4$, $ZnSO_4$, $AlCl_3$
प्रबल क्षारक + दुर्बल अम्ल	क्षारीय	7 से अधिक	CH_3COONa, Na_2CO_3, $NaHCO_3$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

जल में घुलकर लवण अपने आयन देता है। **प्रबल** अम्ल/क्षारक के आयन (जैसे Cl^-, Na^+) जल से कुछ नहीं करते। पर **दुर्बल** जनक के आयन जल से अभिक्रिया करते हैं: CO_3^{2-} या CH_3COO^- जल से H^+ लेकर **OH^- छोड़ देते** हैं → क्षारीय; NH_4^+, Cu^{2+}, Al^{3+} जैसे आयन जल से **H^+ बनवाते** हैं → अम्लीय। दोनों जनक प्रबल हों तो $H^+ = OH^-$, pH 7। आसुत जल इसलिए कि नल के जल में घुले लवण परिणाम न बिगाड़ें।

✅ **निष्कर्ष:** लवण का pH उसके जनक अम्ल और क्षारक की **प्रबलता** पर निर्भर है — "जो प्रबल, उसका स्वभाव"।

🤔 सोचो: क्या हर लवण उदासीन होता है?

उत्तर: नहीं — यह आम भूल है। केवल प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक वाले लवण (NaCl) उदासीन हैं; NH_4Cl अम्लीय, Na_2CO_3 क्षारीय।

📊 इसका चित्र देखो ↓

🔬 क्रियाकलाप 2.13 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. लवणों के सूत्र लिखो: पोटैशियम सल्फ़ेट, सोडियम सल्फ़ेट, कैल्सियम सल्फ़ेट, मैग्नीशियम सल्फ़ेट, कॉपर सल्फ़ेट, सोडियम क्लोराइड, सोडियम नाइट्रेट, सोडियम कार्बोनेट, अमोनियम क्लोराइड।
2. हर लवण का जनक अम्ल और क्षारक पहचानो।
3. समान धनात्मक या ऋणात्मक मूलक वाले लवणों को परिवारों में बाँटो।

लवण	सूत्र	अम्ल	क्षारक
पोटैशियम सल्फ़ेट	K_2SO_4	H_2SO_4	KOH
सोडियम सल्फ़ेट	Na_2SO_4	H_2SO_4	NaOH
कैल्सियम सल्फ़ेट	$CaSO_4$	H_2SO_4	$Ca(OH)_2$
मैग्नीशियम सल्फ़ेट	$MgSO_4$	H_2SO_4	$Mg(OH)_2$
कॉपर सल्फ़ेट	$CuSO_4$	H_2SO_4	$Cu(OH)_2$
सोडियम क्लोराइड	NaCl	HCl	NaOH
सोडियम नाइट्रेट	$NaNO_3$	HNO_3	NaOH
सोडियम कार्बोनेट	Na_2CO_3	H_2CO_3	NaOH
अमोनियम क्लोराइड	NH_4Cl	HCl	NH_4OH

जिन लवणों में समान धनात्मक या समान ऋणात्मक मूलक हो, उन्हें एक परिवार का कहते हैं। NaCl और Na_2SO_4 **सोडियम परिवार** के हैं; NaCl और KCl **क्लोराइड परिवार** के। इस सूची में बड़े परिवार हैं — **सल्फ़ेट** परिवार (5 लवण), **सोडियम** परिवार (4 लवण) और **क्लोराइड** परिवार (2 लवण)।

$$2KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

हर लवण उदासीनीकरण से बनता है: क्षारक का **धनायन** (जैसे K^+, Na^+, NH_4^+) और अम्ल का **ऋणायन** (जैसे SO_4^{2-}, Cl^-, NO_3^-, CO_3^{2-}) मिलकर लवण बनाते हैं, जबकि H^+ और OH^- मिलकर जल बनाते हैं। इसलिए लवण का धनात्मक भाग बताता है कि क्षारक कौन-सा था, और ऋणात्मक भाग बताता है कि अम्ल कौन-सा। सूत्र में आवेश बराबर करने हैं — K^+ दो चाहिए, SO_4^{2-} एक, तो K_2SO_4।

✅ **निष्कर्ष:** लवण = क्षारक का धनायन + अम्ल का ऋणायन; समान मूलक वाले लवण एक **परिवार** के हैं।

🤔 **सोचो: Na_2CO_3 किस अम्ल और क्षारक से बना है, और क्या यह प्रबल-प्रबल जोड़ी है?**

उत्तर: दुर्बल अम्ल H_2CO_3 + प्रबल क्षारक NaOH — इसलिए यह लवण क्षारीय है (क्रियाकलाप 2.14)।

🧪 **हल किया हुआ उदाहरण — हल किया उदाहरण — pH का अंदाज़ा** उदाहरण

प्रश्न: अमोनियम क्लोराइड और सोडियम ऐसीटेट के विलयन का pH 7 से कम होगा या अधिक?
हल: NH_4Cl = HCl (प्रबल अम्ल) + NH_4OH (दुर्बल क्षारक) → **अम्लीय, pH < 7**।
CH_3COONa = CH_3COOH (दुर्बल अम्ल) + NaOH (प्रबल क्षारक) → **क्षारीय, pH > 7**।
नियम: जो जनक **प्रबल** हो, लवण की प्रकृति उसी की ओर झुकती है।

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 **हल उदाहरण — Na_2CO_3 का विलयन क्षारकीय क्यों?** उदाहरण

उत्तर: Na_2CO_3 प्रबल क्षारक NaOH और दुर्बल अम्ल कार्बोनिक अम्ल से बना है। जल में कार्बोनेट आयन जल से अभिक्रिया कर OH^- देता है, इसलिए विलयन का pH 7 से अधिक होता है और लाल लिटमस नीला हो जाता है।

🔑 **इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न**

1. लवण परिवार किसे कहते हैं? उदाहरण दो।
2. NH_4Cl का विलयन अम्लीय और Na_2CO_3 का क्षारीय क्यों होता है?
3. प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक से बना लवण किस pH का होता है?

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

10 साधारण नमक और क्लोर-क्षार प्रक्रिया

खोलें

NCERT 2.4.3 · चित्र 2.8



हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और सोडियम हाइड्रॉक्साइड से बना लवण **सोडियम क्लोराइड** है — वही नमक जो हम खाते हैं। यह **उदासीन** लवण है।

📘 **यह आता कहाँ से है** — नोट्स

समुद्री जल में कई लवण घुले होते हैं; उनमें से सोडियम क्लोराइड अलग किया जाता है। दुनिया के कई हिस्सों में इसके ठोस भंडार भी मिलते हैं। इसके बड़े क्रिस्टल अशुद्धियों के कारण अक्सर **भूरे** होते हैं — इसे खनिज नमक (rock salt) कहते हैं। खनिज नमक की परतें तब बनीं जब प्राचीन समुद्र सूख गए, और इसे **कोयले की तरह खोदकर** निकाला जाता है।

सोडियम क्लोराइड हमारे **स्वतंत्रता संग्राम का एक महत्वपूर्ण प्रतीक** था — **महात्मा गांधी की दांडी यात्रा** याद करो।

📘 साधारण नमक — एक कच्चा माल

नोट्स

इससे सोडियम हाइड्रॉक्साइड, बेकिंग सोडा, धोने का सोडा, विरंजक चूर्ण और बहुत कुछ बनता है।

⚗️ क्लोर-क्षार प्रक्रिया

समीकरण

लवण जल (ब्राइन) — सोडियम क्लोराइड के जलीय विलयन — में विद्युत प्रवाहित करने पर वह अपघटित होकर सोडियम हाइड्रॉक्साइड बनाता है:

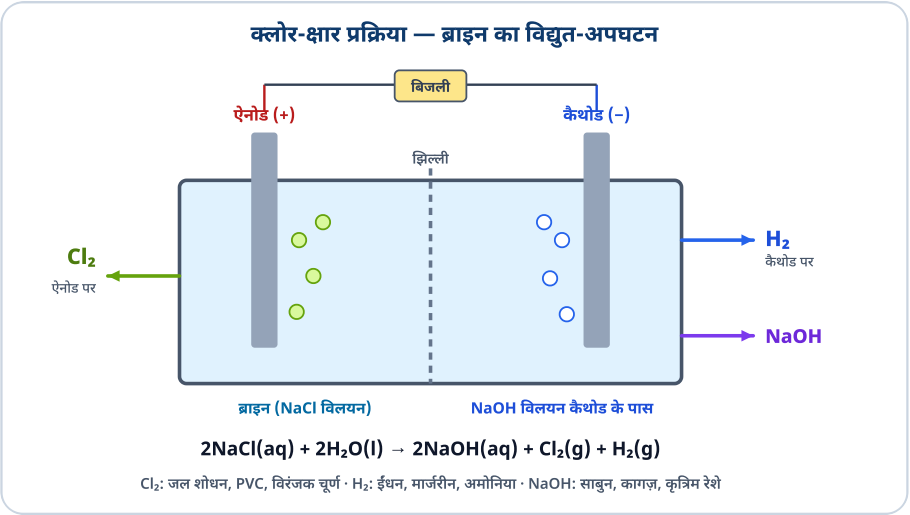
$$2NaCl(aq) + 2H_2O(l) \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$$

- **ऐनोड** पर **क्लोरीन** गैस निकलती है; **कैथोड** पर **हाइड्रोजन** गैस।
- **सोडियम हाइड्रॉक्साइड** का विलयन **कैथोड के पास** बनता है।
- नाम: **क्लोर** = क्लोरीन + **क्षार** = सोडियम हाइड्रॉक्साइड।

📘 तीनों उत्पाद काम के हैं

नोट्स

उत्पाद	उपयोग
हाइड्रोजन H_2	ईंधन, मार्जरीन, उर्वरक के लिए अमोनिया
क्लोरीन Cl_2	जल शोधन, स्विमिंग पूल, PVC, रोगाणुनाशक, CFC, कीटनाशक
सोडियम हाइड्रॉक्साइड NaOH	धातुओं की चिकनाई हटाना, साबुन और अपमार्जक, कागज़ बनाना, कृत्रिम रेशे
HCl (H_2 + Cl_2 से)	स्टील की सफ़ाई, अमोनियम क्लोराइड, दवाइयाँ, सौंदर्य प्रसाधन
विरंजक (Cl_2 + NaOH से)	घरेलू विरंजक, कपड़ों का विरंजन



चित्र 2.8 जैसा: ब्राइन का विद्युत-अपघटन — ऐनोड पर Cl_2, कैथोड पर H_2, कैथोड के पास NaOH।

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- ऐनोड पर H_2 लिखना — ऐनोड पर **Cl_2**, कैथोड पर **H_2**।
- NaOH ऐनोड के पास — गलत; **कैथोड के पास** बनता है।
- समीकरण में $2H_2O$ भूल जाना — $2NaCl(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

पसंदीदा 2 अंक का प्रश्न: «क्लोर-क्षार प्रक्रिया क्या है? समीकरण लिखें।» पूरे अंक के लिए यह भी लिखो कि कौन-सा उत्पाद कहाँ (ऐनोड/कैथोड) बनता है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

उत्पाद-उपयोग मिलान: Cl_2 → PVC और जल शोधन; H_2 → मार्जरीन और अमोनिया; NaOH → साबुन और कागज़।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- खनिज नमक = सूखे प्राचीन समुद्रों के भूरे क्रिस्टल; कोयले की तरह खोदा जाता है
- $2NaCl(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$
- Cl_2 ऐनोड पर, H_2 कैथोड पर, NaOH कैथोड के पास

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — बोर्ड-शैली — तीन उत्पाद, तीन जगह

उदाहरण

प्रश्न: क्लोर-क्षार प्रक्रिया क्या है? इसके उत्पाद कहाँ बनते हैं?

उत्तर: लवण जल का विद्युत अपघटन, जिससे क्लोरीन, क्षार (NaOH) और हाइड्रोजन बनते हैं:

$$2NaCl(aq) + 2H_2O(l) \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$$

Cl_2 — ऐनोड पर · H_2 — कैथोड पर · NaOH — कैथोड के पास विलयन में।



समुद्री जल को धूप में सुखाकर **नमक** निकालते हैं — तमिलनाडु के नमक के खेत।

📷 Dey.sandip · CC BY 3.0



खनिज नमक — बड़े क्रिस्टल, अशुद्धियों के कारण भूरापन।

📷 Zbynek Burival · CC BY-SA 4.0

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 **हल उदाहरण — गैस की पहचान** उदाहरण

प्रश्न: ब्राइन के विद्युत-अपघटन में एक गैस नम लाल लिटमस को पहले सफ़ेद करती है। वह कौन-सी है?

उत्तर: क्लोरीन। वह ऐनोड पर निकलती है, विरंजक है, इसलिए रंगीन लिटमस को उड़ा देती है। दूसरी गैस H_2 है — वह पॉप ध्वनि से जलती है, लिटमस नहीं बिगाड़ती।

🔑 **इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न**

1. क्लोर-क्षार प्रक्रिया का संतुलित समीकरण लिखो।
2. इसके तीनों उत्पादों का एक-एक उपयोग लिखो।
3. सैंधा नमक (rock salt) कैसे बना?

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

11 विरंजक चूर्ण और बेकिंग सोडा

खोलें

NCERT 2.4.3 (विरंजक चूर्ण) · पाठ्य प्रश्न 1, 2 (पृष्ठ 33) · NCERT 2.4.3 (बेकिंग सोडा) · पाठ्य प्रश्न 4 (पृष्ठ 33) · सामूहिक क्रियाकलाप II · अभ्यास प्र. 15



विरंजक चूर्ण — बनाना और उपयोग

क्लोर-क्षार प्रक्रिया से मिली क्लोरीन से विरंजक चूर्ण (bleaching powder) बनाया जाता है। यह **शुष्क बुझे चूने** $Ca(OH)_2$ **पर क्लोरीन** की क्रिया से बनता है। नई पुस्तक विरंजक चूर्ण को $Ca(ClO)_2$ से दर्शाती है, यद्यपि इसकी वास्तविक संरचना काफ़ी जटिल है।

$$2Ca(OH)_2(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow Ca(ClO)_2(s) + CaCl_2(s) + 2H_2O(l)$$

📘 विरंजक चूर्ण के उपयोग

नोट्स

1. वस्त्र उद्योग में सूती और लिनन कपड़ों, कागज़ कारखानों में लकड़ी की लुगदी, और धोबीघर में धुले कपड़ों के **विरंजन** के लिए;
2. कई रासायनिक उद्योगों में **ऑक्सीकारक** के रूप में;
3. **पीने के जल को रोगाणुमुक्त** करने के लिए।

📘 पुरानी पुस्तकें

नोट्स

पाठ्यपुस्तक के पुराने संस्करण (और कई गाइड) विरंजक चूर्ण को **कैल्सियम ऑक्सीक्लोराइड** $CaOCl_2$ लिखते हैं: $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$। बोर्ड प्रश्न में $CaOCl_2$ लिखा हो तो भी उत्तर **विरंजक चूर्ण** ही है। अपने उत्तर में वर्तमान पुस्तक वाला रूप लिखो।

बेकिंग सोडा — रसोई से अग्निशामक तक

बेकिंग सोडा रसोई में कुरकुरे पकौड़े बनाने और कभी-कभी जल्दी पकाने के लिए डाला जाता है। इसका रासायनिक नाम सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट $NaHCO_3$ है। इसे बनाने के कच्चे माल में एक सोडियम क्लोराइड है:

$$NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$$

क्रियाकलाप 2.14 याद करो: इसका विलयन क्षारीय है। यह एक **मृदु, असंक्षारक क्षारीय लवण** है, इसलिए अम्ल को उदासीन कर सकता है।

गर्म करने पर (जैसे खाना पकाते समय):

$$2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

📘 बेकिंग सोडा के उपयोग

नोट्स

📘 बेकिंग पाउडर की सामान्य अभिक्रिया (NCERT रूप)

नोट्स

बेकिंग पाउडर को गर्म करने पर या जल में मिलाने पर बेकिंग सोडा अम्ल के H^+ आयनों से अभिक्रिया करता है:

$NaHCO_3 + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O +$ अम्ल का सोडियम लवण

(H^+ किसी भी अम्ल से आ सकता है; बेकिंग पाउडर में यह टार्टरिक अम्ल से आता है।) निकली CO_2 गैस से केक या पाव (bread) फूलकर नरम और स्पंजी बनता है।

✍️ **परीक्षा में:** यही सामान्य समीकरण लिखो। टार्टरिक अम्ल वाला विस्तृत समीकरण अतिरिक्त जानकारी है।

1. **बेकिंग पाउडर** = बेकिंग सोडा + **टार्टरिक अम्ल** (एक दुर्बल, खाने योग्य अम्ल)। गर्म करने या जल मिलाने पर: $NaHCO_3 + H^+$ (अम्ल से) $\rightarrow CO_2 + H_2O +$ अम्ल का सोडियम लवण। यह CO_2 ब्रेड या केक को **फुला** देती है — नरम और स्पंजी।

$NaHCO_3 + C_4H_6O_6 \rightarrow NaC_4H_5O_6 + H_2O + CO_2$

1. **ऐन्टैसिड** का एक घटक — क्षारीय होने के कारण आमाशय के अतिरिक्त अम्ल को उदासीन करता है।
2. **सोडा-अम्ल अग्निशामक** में।

लवण-कार्ड: विरंजक चूर्ण

विरंजक चूर्ण

$Ca(ClO)_2$

बनाना: शुष्क बुझे चूने पर क्लोरीन

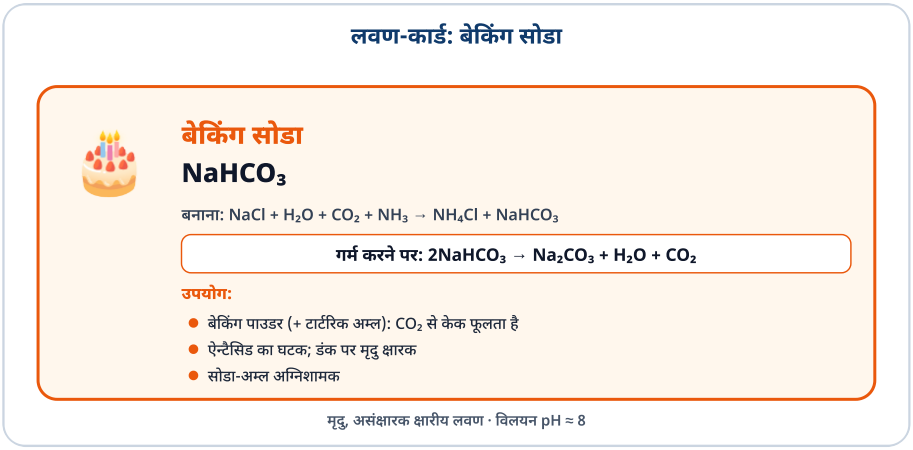
$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$

उपयोग:

- सूती-लिनन कपड़े, लकड़ी की लुगदी का विरंजन
- रासायनिक उद्योग में ऑक्सीकारक
- पीने के जल को रोगाणुमुक्त करना

पुरानी पुस्तकें: $CaOCl_2$ लिखती हैं — नाम वही, विरंजक चूर्ण

विरंजक चूर्ण: शुष्क बुझे चूने पर Cl_2 — $2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$। विरंजन, जल रोगाणुमुक्त करना, ऑक्सीकारक।



बेकिंग सोडा $NaHCO_3$: $NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$; गर्म करने पर $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$। बेकिंग पाउडर, ऐन्टैसिड, अग्निशामक।

🧺 **विरंजन**
सूती-लिनन कपड़ा, लकड़ी की लुगदी, धुले कपड़े

⚗️ **ऑक्सीकारक**
रासायनिक उद्योगों में

🚰 **पीने का जल**
रोगाणुओं से मुक्त करना

📘 **सूत्र**
नई पुस्तक $Ca(ClO)_2$ · पुरानी $CaOCl_2$

🍰 **बेकिंग पाउडर**
$NaHCO_3$ + टार्टरिक अम्ल → CO_2 से केक फूलता है

💊 **ऐन्टैसिड**
मृदु क्षारीय — पेट का अम्ल उदासीन

🧯 **सोडा-अम्ल अग्निशामक**
$NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CO_2$ की धार

🐝 **मधुमक्खी का डंक**
मृदु क्षारक — अम्ल से आराम

⚠️ आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो

सावधानी

- विरंजक चूर्ण बुझे चूने के **विलयन** से — गलत; **शुष्क** बुझे चूने [$Ca(OH)_2$] पर Cl_2।
- बेकिंग सोडा का सूत्र Na_2CO_3 — गलत; बेकिंग सोडा **$NaHCO_3$**, धोने का सोडा $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$।
- बेकिंग पाउडर = केवल बेकिंग सोडा — गलत; **$NaHCO_3$ + टार्टरिक अम्ल**।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

«वह पदार्थ बताएँ जो क्लोरीन से विरंजक चूर्ण देता है» — **शुष्क बुझा चूना, $Ca(OH)_2$**। बिना बुझा चूना (CaO) मत लिखना।

«सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट को गर्म करने पर क्या होता है? समीकरण दें।» — सोडियम कार्बोनेट, जल और CO_2 बनते हैं। ऊष्मा चिह्न के साथ संतुलित समीकरण लिखो।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

उपयोग वाला प्रश्न: पानी की टंकी में विरंजक चूर्ण क्यों डालते हैं? यह क्लोरीन देकर रोगाणु मारता है (ऑक्सीकारक है)।

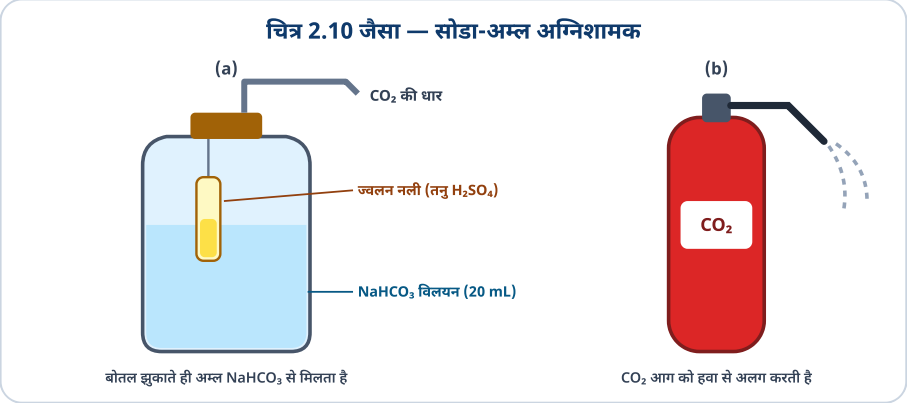
बेकिंग वाला केस: बेकिंग पाउडर में टार्टरिक अम्ल क्यों? ताकि कड़वा Na_2CO_3 न बचे और CO_2 फिर भी बने।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- विरंजक चूर्ण = शुष्क बुझे चूने पर क्लोरीन
- $2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$ (पुरानी पुस्तकें: $CaOCl_2$)
- उपयोग — कपड़ा, लुगदी, धुलाई का विरंजन; ऑक्सीकारक; पीने के जल को रोगाणुमुक्त करना
- बेकिंग सोडा = $NaHCO_3$, मृदु असंक्षारक क्षारीय लवण
- गर्म करने पर $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$

🔬 सामूहिक क्रियाकलाप II — सोडा-अम्ल अग्निशामक

क्रियाकलाप



चित्र 2.10 जैसा: (a) धुलाई-बोतल में तनु H_2SO_4 वाली ज्वलन नली (b) सोडा-अम्ल अग्निशामक — निकली CO_2 आग को हवा से अलग करती है।

एक धावन बोतल (wash-bottle) में 20 mL सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट विलयन लो। उसके अंदर तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल भरी एक ज्वलन नली लटकाओ और मुँह बंद करो। बोतल को **झुकाओ** ताकि अम्ल नीचे के विलयन से मिल जाए। नोज़ल से तेज़ धार निकलती है — इसे जलती मोमबत्ती पर डालो, लौ **बुझ जाती** है, क्योंकि CO_2 हवा को रोक देती है।

$$2NaHCO_3(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l) + 2CO_2(g)$$

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 4 (पृष्ठ 33)

उदाहरण

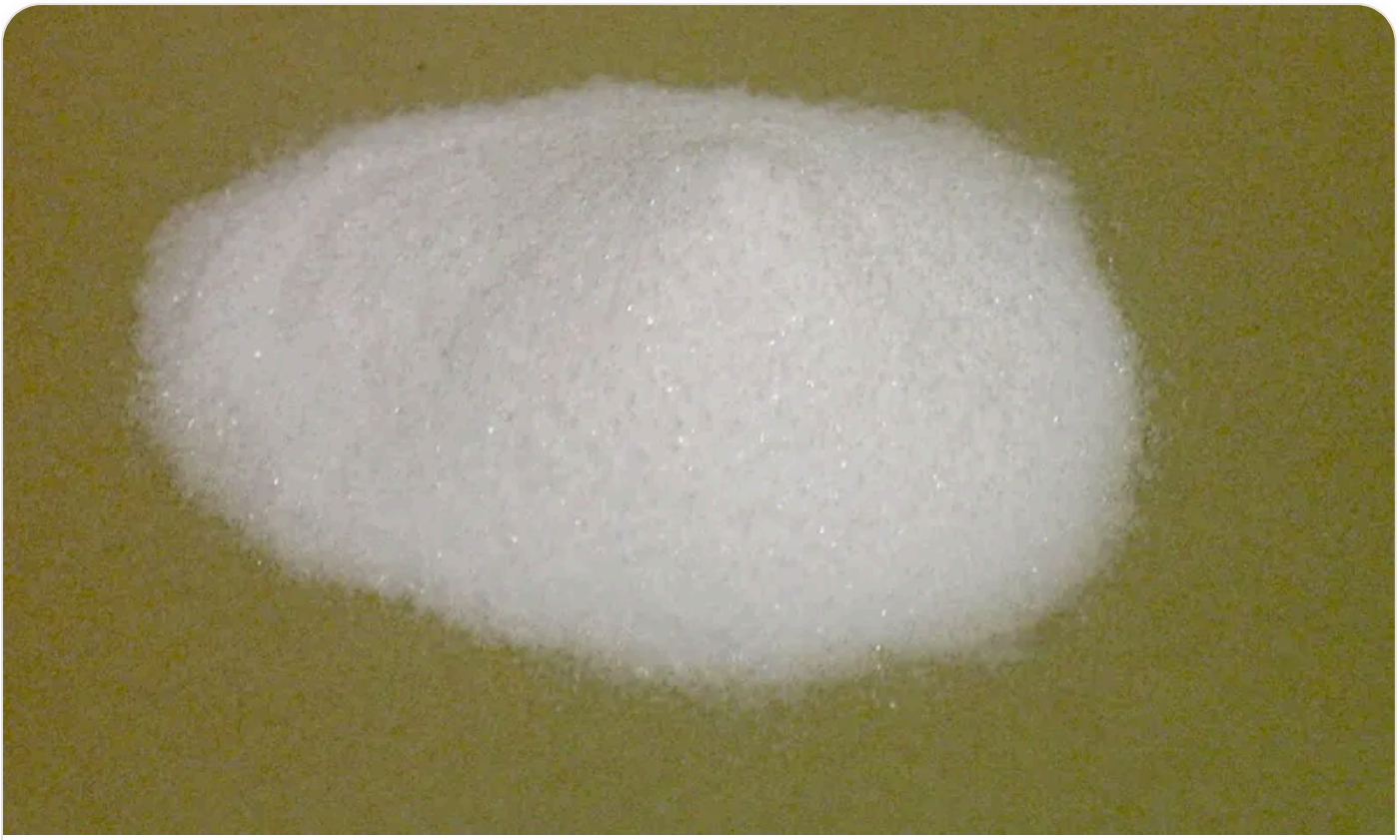
प्रश्न: सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट के विलयन को गर्म करने पर क्या होगा? अभिक्रिया का समीकरण लिखो।
उत्तर: यह अपघटित होकर **सोडियम कार्बोनेट, जल और कार्बन डाइऑक्साइड** देता है; CO_2 के बुलबुले निकलते हैं।

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

🧪 **हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 1, 2 (पृष्ठ 33)** उदाहरण

प्र. 1: $Ca(ClO)_2$ यौगिक का प्रचलित नाम क्या है? **उ.: विरंजक चूर्ण** (bleaching powder)।
प्र. 2: उस पदार्थ का नाम बताओ जो क्लोरीन से अभिक्रिया करके विरंजक चूर्ण बनाता है। **उ.: शुष्क बुझा चूना** — कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड $Ca(OH)_2$।

$$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$$



बेकिंग सोडा ($NaHCO_3$) — सफ़ेद, मृदु और असंक्षारक क्षारीय लवण।

📷 Thavox · Public domain

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 **हल उदाहरण — सूत्र और एक उपयोग** उदाहरण

प्रश्न (2 अंक): विरंजक चूर्ण का सूत्र और पीने के जल में इसका एक उपयोग लिखो।

उत्तर: सूत्र $Ca(ClO)_2$ (पुरानी पुस्तकें: $CaOCl_2$)। यह जल में क्लोरीन छोड़ता है, जो कीटाणुओं को मारती है — इसलिए पेयजल को संक्रमित होने से बचाती है।

🧪 हल उदाहरण — बेकिंग पाउडर में अम्ल क्यों?

उदाहरण

उत्तर: अकेले $NaHCO_3$ को फूलने के लिए ओवन की गर्मी चाहिए। बेकिंग पाउडर में टार्टरिक अम्ल जैसा एक ठोस अम्ल भी मिला होता है। पानी पड़ते ही अम्ल और $NaHCO_3$ की अभिक्रिया कमरे के ताप पर ही CO_2 दे देती है, इसलिए आटा बिना जोर की गर्मी के भी फूलता है। बचा हुआ अम्ल अंत में सोडियम कार्बोनेट को उदासीन कर देता है, वरना केक कड़वा लगता।

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. $Ca(ClO)_2$ का सामान्य नाम क्या है, और यह किससे बनता है? (NCERT पाठ्य प्र. 1, 2)
2. $NaHCO_3$ गर्म करने पर क्या होता है? समीकरण दो।
3. बेकिंग पाउडर में CO_2 बनने का सामान्य समीकरण लिखो।

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

12 धोने का सोडा, क्रिस्टलन का जल और प्लास्टर ऑफ़ पेरिस

खोलें

NCERT 2.4.3 (धोने का सोडा) · पाठ्य प्रश्न 3 (पृष्ठ 33) · अभ्यास प्र. 15 · NCERT 2.4.4 · क्रियाकलाप 2.15 · चित्र 2.9 · NCERT 2.4.4 (प्लास्टर ऑफ़ पेरिस) · पाठ्य प्रश्न 5 (पृष्ठ 33) · अभ्यास प्र. 13



धोने का सोडा — $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

सोडियम क्लोराइड से मिलने वाला एक और रसायन है धोने का सोडा (washing soda), $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$। तुमने देखा कि **बेकिंग सोडा को गर्म करने** से सोडियम कार्बोनेट मिलता है; सोडियम कार्बोनेट के **पुनःक्रिस्टलीकरण** से धोने का सोडा बनता है। यह भी एक **क्षारीय लवण** है।

$$Na_2CO_3 + 10H_2O \rightarrow Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$$

$10H_2O$ का क्या अर्थ है? क्या यह Na_2CO_3 को गीला बनाता है? नहीं — ये दस जल-अणु क्रिस्टल का हिस्सा हैं (क्रिस्टलन का जल, अगला पाठ)। क्रिस्टल सूखे लगते हैं।

📘 धोने के सोडे के उपयोग

नोट्स

1. **काँच, साबुन और कागज़** उद्योगों में।
2. **बोरेक्स** जैसे सोडियम यौगिकों के उत्पादन में।
3. घरों में **सफ़ाई के लिए**।
4. जल की **स्थायी कठोरता हटाने** के लिए।

📘 यह कठोर जल को मृदु कैसे करता है

नोट्स

कठोर जल में कैल्सियम और मैग्नीशियम के लवण घुले होते हैं। धोने का सोडा इन्हें अघुलनशील कार्बोनेट में बदल देता है, जो नीचे बैठ जाते हैं:

$$Na_2CO_3(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow CaCO_3(s) + 2NaCl(aq)$$

$$Na_2CO_3(aq) + MgSO_4(aq) \rightarrow MgCO_3(s) + Na_2SO_4(aq)$$

क्या लवण के क्रिस्टल सचमुच सूखे हैं? — क्रिस्टलन का जल

प्लास्टर ऑफ़ पेरिस — जिप्सम से और वापस जिप्सम

📗 परिभाषा

जिप्सम को **373 K** पर गर्म करने पर वह जल-अणु खोकर कैल्सियम सल्फ़ेट अर्धहाइड्रेट (हेमिहाइड्रेट) $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ बन जाता है। इसे **प्लास्टर ऑफ़ पेरिस** कहते हैं — वही पदार्थ जिसका प्लास्टर डॉक्टर **टूटी हड्डियों** को सही जगह पर टिकाए रखने के लिए लगाते हैं।

$$CaSO_4 \cdot 2H_2O(s) \xrightarrow{373\ K} CaSO_4 \cdot \tfrac{1}{2}H_2O(s) + 1\tfrac{1}{2}H_2O(g)\ (\text{वाष्प})$$

नोट: NCERT इस दिशा का समीकरण नहीं देता; केवल यह लिखता है कि 373 K पर जिप्सम जल-अणु खोकर कैल्सियम सल्फ़ेट हेमीहाइड्रेट बन जाता है। 373 K पर जल **वाष्प** बनकर निकलता है, इसलिए (g)। परीक्षा में मुख्य समीकरण दूसरी दिशा वाला है: $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$।

प्लास्टर ऑफ़ पेरिस एक **सफ़ेद चूर्ण** है। जल मिलाने पर यह फिर **जिप्सम** बनकर **कठोर ठोस** में बदल जाता है:

$CaSO_4 \cdot ½H_2O(s) + 1½H_2O(l) \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O(s)$

आधा जल-अणु? एक अणु को बाँटा नहीं जा सकता। ऐसा इसलिए लिखा जाता है क्योंकि **$CaSO_4$ की दो सूत्र इकाइयाँ जल का एक अणु साझा करती हैं**। (दोगुना करो तो: $2CaSO_4 \cdot H_2O$।)

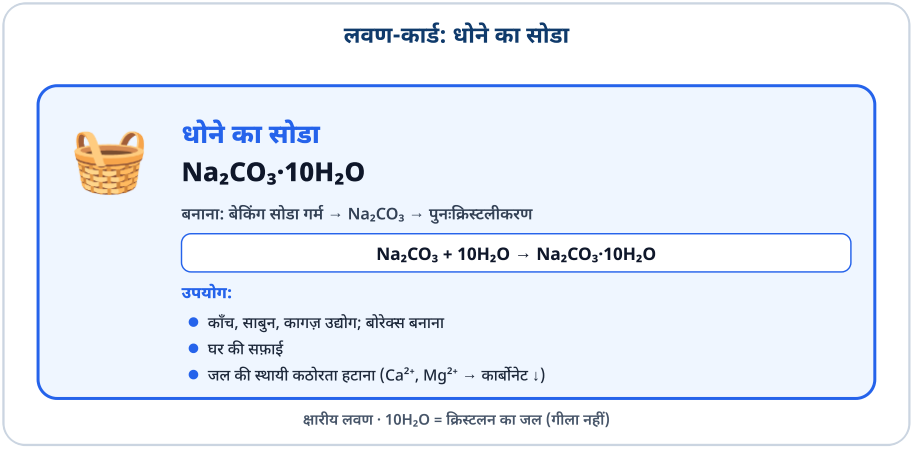
📘 **उपयोग** — नोट्स

टूटी हड्डी को सहारा देना, **खिलौने** बनाना, **सजावट** का सामान, और **सतह चिकनी** करना।

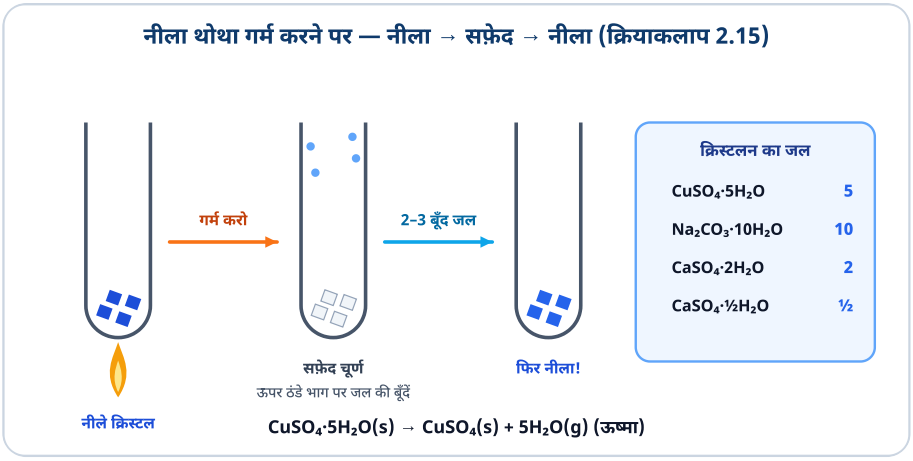
नाम क्यों? यह पहली बार बड़े पैमाने पर फ़्रांस के **पेरिस** के पास मिलने वाले जिप्सम से बनाया गया।

⚠️ **सूखा रखो** — सावधानी

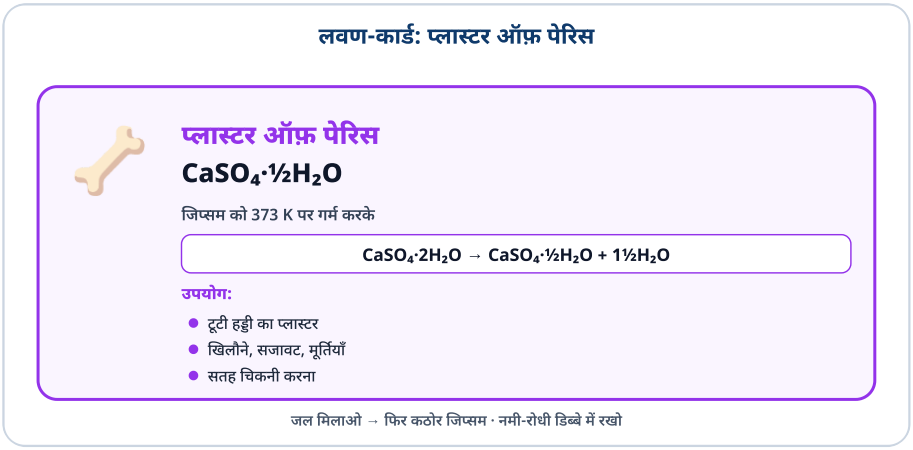
प्लास्टर ऑफ़ पेरिस को **नमी-रोधी डिब्बे** में रखना चाहिए। नमी से यह थैली के अंदर ही कठोर जिप्सम बनकर जम जाता है, फिर इसे घोलकर आकार नहीं दिया जा सकता।



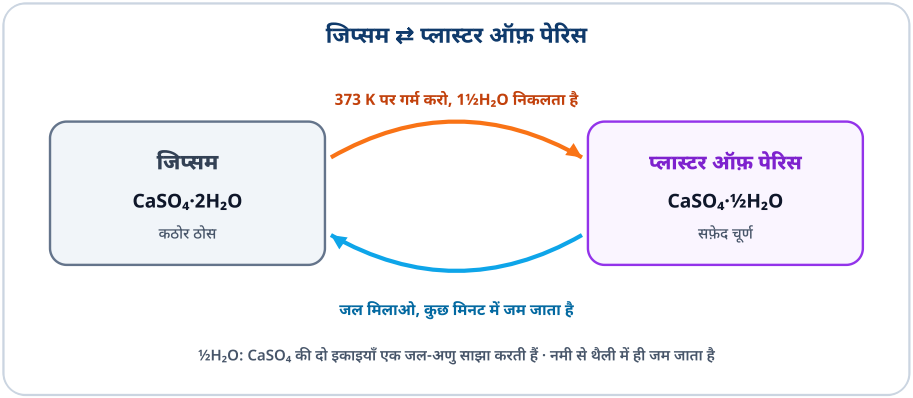
धोने का सोडा $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$: सोडियम कार्बोनेट के पुनःक्रिस्टलीकरण से। काँच/साबुन/कागज़, बोरेक्स बनाना, सफ़ाई, कठोर जल मृदु।



क्रियाकलाप 2.15: नीले क्रिस्टल गर्म करने पर जल खोकर सफ़ेद; जल डालने पर फिर नीले — क्रिस्टलन का जल।



प्लास्टर ऑफ़ पेरिस $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$: जिप्सम को 373 K पर गर्म करके। टूटी हड्डी का प्लास्टर, खिलौने, सजावट, सतह चिकनी।



जिप्सम ⇄ POP: $CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{373\ K} CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O$ (वाष्प); POP + जल → कठोर जिप्सम।

🪟 **उद्योग**
काँच, साबुन, कागज़

🧪 **बोरेक्स**
सोडियम यौगिक बनाने में

🧽 **घर की सफ़ाई**
क्षारीय — चिकनाई हटाता है

🚿 **कठोर जल**
Ca^{2+}, Mg^{2+} को कार्बोनेट बनाकर हटाता है

🔵 **नीला $CuSO_4 \cdot 5H_2O$**
5 जल-अणु क्रिस्टल में

🔥 **गर्म करो**
जल की बूँदें बाहर, चूर्ण सफ़ेद

⚪ **सफ़ेद $CuSO_4$**
निर्जल कॉपर सल्फ़ेट

💧 **2–3 बूँद जल**
नीला रंग वापस

⚠️ **आम गलतियाँ — ऐसा मत लिखो** सावधानी

- POP का सूत्र $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ लिखना — वह **जिप्सम** है; POP = **$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$**।
- क्रिस्टलन-जल वाले क्रिस्टल गीले होते हैं — गलत; वे **सूखे** लगते हैं।
- गर्म $CuSO_4$ का रंग «काला» — सही: नीला → **सफ़ेद**, जल डालने पर फिर नीला।

🎯 **बोर्ड टिप** बोर्ड टिप

2026 के मॉडल पेपर में पूछा गया कि सोडियम कार्बोनेट जल को मृदु करने में कैसे प्रयुक्त होता है। लिखो: यह कैल्सियम और मैग्नीशियम को अघुलनशील कार्बोनेट के रूप में अवक्षेपित करता है — एक समीकरण दो।

वस्तुनिष्ठ: «जलयोजित कॉपर सल्फ़ेट में जल-अणुओं की संख्या ___» → **5**। जिप्सम में **2**; धोने के सोडे में **10**।

2026 के मॉडल पेपर में प्लास्टर ऑफ़ पेरिस का सूत्र पूछा गया: **$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$** ($\cdot 2H_2O$ नहीं, वह जिप्सम है)। अभ्यास प्र. 13 (नमी-रोधी पात्र) पक्का 2 अंक का प्रश्न है।

🎯 बोर्ड टिप

बोर्ड टिप

दोनों सोडे मत उलझाओ: बेकिंग सोडा $NaHCO_3$ (खाना, ऐन्टैसिड); धोने का सोडा $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ (सफ़ाई, कठोर जल)।

प्रेक्षण-आधारित: «सफ़ेद चूर्ण जल डालने पर नीला हुआ» — यह क्रिस्टलन के जल को दिखाने वाला परीक्षण है (गर्म करने का उलटा)।

दोनों दिशाएँ ताप सहित लिखो: जिप्सम → 373 K पर प्लास्टर ऑफ़ पेरिस; प्लास्टर ऑफ़ पेरिस + जल → जिप्सम। जमने के लिए «कठोर ठोस» शब्द लिखो।

⚡ 10-सेकंड रिवीजन

- धोने का सोडा = $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ (सोडियम कार्बोनेट का पुनःक्रिस्टलीकरण), क्षारीय लवण
- उपयोग — काँच, साबुन, कागज़; बोरेक्स; घर की सफ़ाई; स्थायी कठोरता हटाना
- मृदुकरण — Ca^{2+}/Mg^{2+} अघुलनशील कार्बोनेट बनकर हटते हैं
- नीला $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ गर्म करने पर → सफ़ेद $CuSO_4$ + जल; जल डालो → फिर नीला
- क्रिस्टलन का जल = एक सूत्र इकाई में जल-अणुओं की निश्चित संख्या

🔬 क्रियाकलाप 2.15 (NCERT)

क्रियाकलाप

🧪 क्या करें

1. सूखी क्वथन नली में कॉपर सल्फ़ेट के कुछ नीले क्रिस्टल लेकर गर्म करो।
2. नली के ठंडे भाग पर ध्यान दो।
3. ठंडा होने पर सफ़ेद चूर्ण पर 2–3 बूँद जल डालो।

👀 **क्या दिखता है:** नीले क्रिस्टल **सफ़ेद** हो जाते हैं; नली के ठंडे भाग पर **जल की बूँदें** दिखती हैं; जल डालने पर **नीला रंग लौट आता** है।

लवण	सूत्र	क्रिस्टलन का जल
जलयोजित कॉपर सल्फ़ेट (नीला थोथा)	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	5
धोने का सोडा	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	10
जिप्सम	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2

इसलिए $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ **गीला नहीं** है — इसके दस जल-अणु क्रिस्टल के अंदर बँधे हैं।

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CuSO_4(s) + 5H_2O(g)$$

🧠 ऐसा क्यों होता है?

नीला रंग अकेले $CuSO_4$ का नहीं है — वह **Cu^{2+} आयन के चारों ओर बँधे जल-अणुओं** के कारण है। गर्म करने पर ये 5 जल-अणु क्रिस्टल से निकलकर भाप बनते हैं (ठंडे भाग पर बूँदें), Cu^{2+} के आसपास जल नहीं बचता और चूर्ण सफ़ेद (निर्जल) हो जाता है। जल डालते ही जल-अणु फिर Cu^{2+} से जुड़ते हैं और नीला रंग लौट आता है। यह बदलाव **उत्क्रमणीय** है।

✅ **निष्कर्ष:** सूखे दिखने वाले क्रिस्टलों में भी निश्चित संख्या में जल-अणु (**क्रिस्टलन का जल**) होते हैं — $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ में 5।

🤔 सोचो: क्या $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ "गीला" है क्योंकि उसमें जल है?

उत्तर: नहीं — जल-अणु क्रिस्टल की संरचना में बँधे हैं, ऊपर से गीलापन नहीं। निर्जल $CuSO_4$ का जल से नीला होना जल की पहचान का परीक्षण भी है।

📊 **इसका चित्र देखो ↓**

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — हल किया उदाहरण — रंग से पहचानो

उदाहरण

प्रश्न: एक विद्यार्थी को सफ़ेद चूर्ण X मिला। उस पर जल डालते ही वह नीला हो गया। X क्या है?

उत्तर: X = **निर्जल कॉपर सल्फ़ेट** $CuSO_4$। जल मिलने पर यह फिर जलयोजित $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ बन जाता है, जो नीला है — क्रियाकलाप 2.15 का उलटा।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 5 और अभ्यास प्र. 13

उदाहरण

प्र. 5: प्लास्टर ऑफ़ पेरिस और जल की अभिक्रिया का समीकरण लिखो।

उ.: $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (प्लास्टर ऑफ़ पेरिस → जिप्सम, कठोर ठोस)

प्र. 13: प्लास्टर ऑफ़ पेरिस को नमी-रोधी पात्र में क्यों रखना चाहिए?

उ.: नमी (जल) मिलते ही प्लास्टर ऑफ़ पेरिस **जिप्सम बनकर कठोर** हो जाता है। ऐसा जमा हुआ प्लास्टर किसी काम का नहीं रहता — न उसे घोल सकते हैं, न आकार दे सकते हैं।

🧪 हल किया हुआ उदाहरण — NCERT पाठ्य प्रश्न 3 और अभ्यास प्र. 15

उदाहरण

प्र. 3: उस सोडियम यौगिक का नाम बताओ जो कठोर जल को मृदु करने में प्रयुक्त होता है। **उ.: सोडियम कार्बोनेट** — धोने का सोडा $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$।

प्र. 15: धोने के सोडे और बेकिंग सोडा के दो-दो प्रमुख उपयोग बताओ।

उ.: धोने का सोडा — (i) काँच, साबुन और कागज़ उद्योग में (ii) जल की स्थायी कठोरता हटाने में (घर की सफ़ाई और बोरेक्स बनाने में भी)।

बेकिंग सोडा — (i) बेकिंग पाउडर बनाने में (ii) ऐन्टैसिड में (सोडा-अम्ल अग्निशामक में भी)।



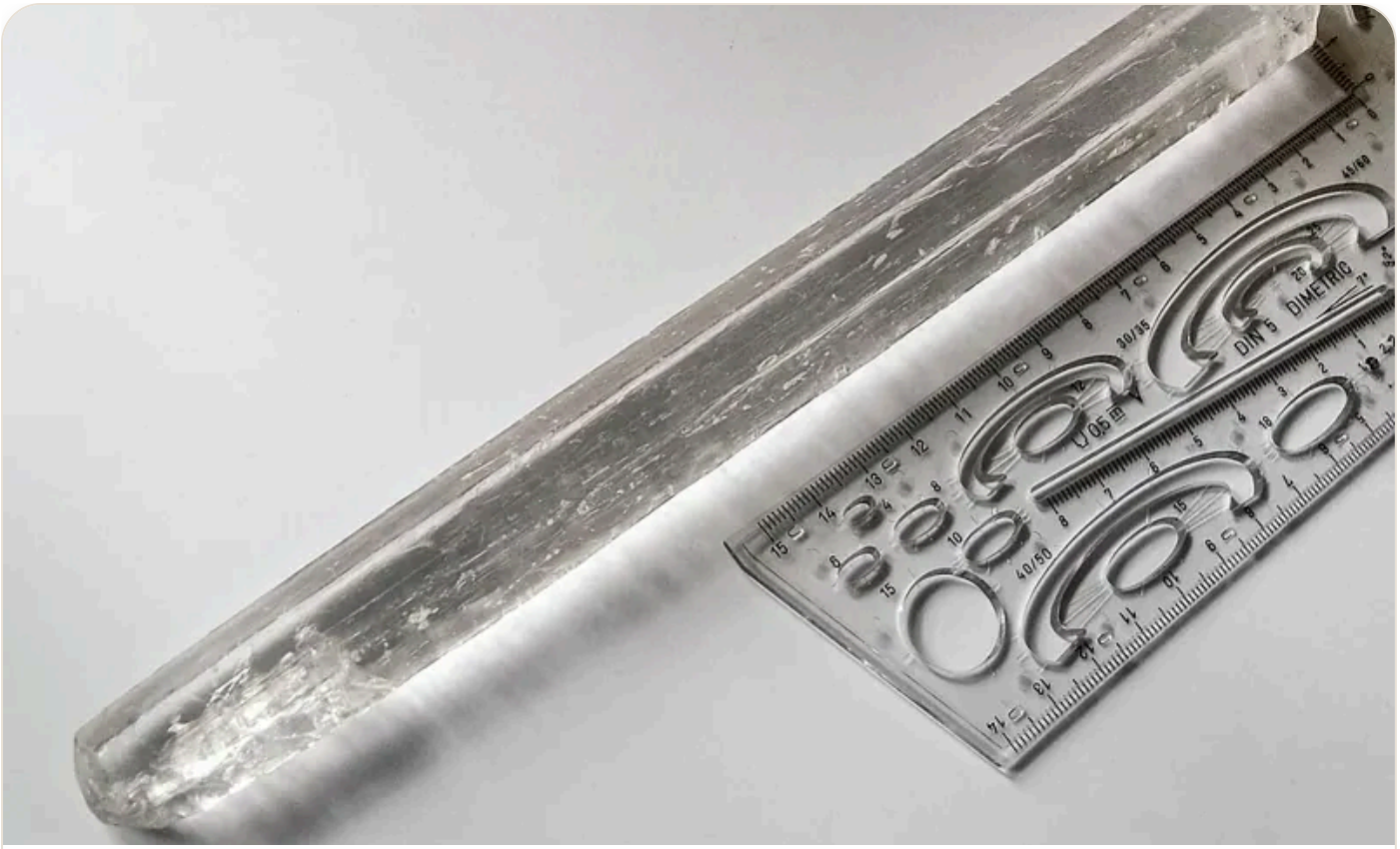
जलयोजित **कॉपर सल्फ़ेट** ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) — नीला रंग क्रिस्टल के 5 जल-अणुओं के साथ है।

📷 Benjah-bmm27 · Public domain



गर्म करने के बाद — **निर्जल $CuSO_4$** लगभग सफ़ेद। जल डालते ही फिर नीला।

📷 W. Oelen · CC BY-SA 3.0



जिप्सम ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) का क्रिस्टल — इसी को 373 K पर गर्म करके प्लास्टर ऑफ़ पेरिस बनता है।

📷 W.carter · CC BY-SA 4.0



टूटी हड्डी पर **प्लास्टर ऑफ़ पेरिस** — जल मिलाकर लगाते हैं, कुछ देर में कठोर जिप्सम बनकर हड्डी को स्थिर रखता है।

📷 Acabashi · CC BY-SA 4.0



नीला थोथा, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$। नीला रंग क्रिस्टलन-जल के साथ है। जल निकालो — चूर्ण सफ़ेद हो जाता है।

📷 W. Oelen, CC BY-SA 3.0 · Wikimedia Commons

➕ और हल उदाहरण (पिछले संस्करण से)

🧪 हल उदाहरण — सूत्र में $10H_2O$ का अर्थ

उदाहरण

उत्तर: $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ में बिंदु के बाद का $10H_2O$ **क्रिस्टलन-जल** है। ये जल के अणु क्रिस्टल जालक का हिस्सा हैं, अलग से खड़े पानी की तरह नहीं। गर्म करने पर यही जल भाप बनकर निकलता है और क्रिस्टल अपना रूप खो देता है।

🧪 हल उदाहरण — सफ़ेद चूर्ण फिर नीला क्यों?

उदाहरण

उत्तर: गर्मी ने $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ से क्रिस्टलन-जल हटाकर सफ़ेद $CuSO_4$ बना दिया। बूँद डालने पर वही पाँच अणु वापस जालक में जुड़ते हैं और नीला पेंटाहाइड्रेट फिर बन जाता है। रंग का लौटना साबित करता है कि जल क्रिस्टल का हिस्सा था, कोई अलग अशुद्धि नहीं।

🔑 इस पाठ के 3 मुख्य प्रश्न

1. प्लास्टर ऑफ़ पेरिस का रासायनिक सूत्र क्या है? (मॉडल 2026)
2. खारे (कठोर) जल को मृदु बनाने में सोडियम कार्बोनेट का उपयोग कैसे होता है? (मॉडल 2026)
3. POP को नमी-रोधी पात्र में क्यों रखते हैं? (NCERT अभ्यास 13)

पहले उत्तर सोचो, फिर नीचे के सवाल हल करो।

▼ ➕ और सवाल

इस पाठ से जुड़े और सवाल अध्याय के **प्रश्न बैंक** में हैं (आख़िरी पड़ाव)।

📋 एक पेज रिवीज़न शीट

परीक्षा से पहले 5 मिनट: ये छह कार्ड + नीचे का समीकरण-पत्रक।

⚡ 🎨 सूचक

10-सेकंड रिवीजन

- नीला लिटमस: अम्ल में **लाल**
- लाल लिटमस: क्षारक में **नीला**
- फ़ीनॉल्फ़्थेलिन: अम्ल में रंगहीन, क्षारक में **गुलाबी**
- मेथिल ऑरेंज: अम्ल में **लाल**, क्षारक में **पीला**
- हल्दी: क्षारक में **लाल-भूरी**
- गंधीय: प्याज़, वैनिला, लौंग (क्षारक में गंध गायब)

⚡ 🔥 गैस की पहचान

10-सेकंड रिवीजन

- **H_2:** जलती तीली पर «पॉप»
- **CO_2:** चूने का पानी दूधिया, जलती मोमबत्ती बुझे
- **Cl_2:** हरी-पीली, नम लिटमस विरंजित
- **HCl गैस:** नम नीला लिटमस लाल (शुष्क नहीं)

⚡ 📏 pH याद-पट्टी

10-सेकंड रिवीजन

- जठर रस ≈ 1.2 · नींबू ≈ 2.2 · सिरका ≈ 3 · शुद्ध जल 7 · रक्त ≈ 7.4 · मिल्क ऑफ़ मैग्नीशिया ≈ 10 · NaOH ≈ 14
- शरीर 7.0–7.8 · अम्लीय वर्षा < 5.6 · दाँत क्षय < 5.5
- 1 इकाई = 10 गुना H^+

⚡ 🧂 पाँच लवण — सूत्र

10-सेकंड रिवीजन

- साधारण नमक **NaCl**
- विरंजक चूर्ण **$Ca(ClO)_2$** (पुराना: $CaOCl_2$)
- बेकिंग सोडा **$NaHCO_3$**
- धोने का सोडा **$Na_2CO_3{\cdot}10H_2O$**
- प्लास्टर ऑफ़ पेरिस **$CaSO_4{\cdot}½H_2O$** · जिप्सम **$CaSO_4{\cdot}2H_2O$** · नीला थोथा **$CuSO_4{\cdot}5H_2O$**

⚡ 🍋 प्राकृतिक अम्ल

10-सेकंड रिवीजन

- सिरका → ऐसीटिक · संतरा/नींबू → सिट्रिक · इमली → टार्टरिक
- टमाटर → ऑक्सैलिक · दही → लैक्टिक · चींटी/नेटल डंक → मेथेनॉइक

⚡ ⚖️ लवण का स्वभाव

10-सेकंड रिवीजन

- प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक → **उदासीन** ($NaCl$, Na_2SO_4, KNO_3)
- प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक → **अम्लीय** (NH_4Cl, $CuSO_4$)
- दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षारक → **क्षारीय** (Na_2CO_3, $NaHCO_3$, CH_3COONa)

पूरा अध्याय एक नज़र में + अपना सूचक बनाओ

🔬 सामूहिक क्रियाकलाप I — अपना सूचक बनाओ

क्रियाकलाप

1. **चुकंदर** को खरल (mortar) में कूटो, पर्याप्त जल डालकर रस निकालो और **छान** लो।
2. चार परखनलियों पर A, B, C, D लिखो और इनमें 2-2 mL **नींबू के रस का विलयन, सोडा-जल, सिरका और बेकिंग सोडा का विलयन** डालो।
3. हर एक में चुकंदर के रस की 2–3 बूँदें डालो और रंग में बदलाव को एक सारणी में लिखो।
4. तीनों अम्लीय द्रव (नींबू का रस, सोडा-जल, सिरका) एक जैसा व्यवहार करते हैं; **क्षारीय** बेकिंग सोडा विलयन **अलग** रंग देता है।
5. **लाल पत्ता गोभी** की पत्तियों और **पेटुनिया, हाइड्रेंजिया, जेरेनियम** के रंगीन दलों से भी सूचक बना सकते हो।

📘 आपने क्या सीखा (NCERT सारांश, हमारे शब्दों में)

नोट्स

- अम्ल-क्षारक सूचक ऐसे रंजक या रंजकों के मिश्रण हैं जो अम्ल या क्षारक की उपस्थिति बताते हैं।
- अम्लीय प्रकृति **$H^+(aq)$** आयनों से आती है; क्षारीय प्रकृति **$OH^-(aq)$** आयनों से।
- अम्ल + धातु → लवण + हाइड्रोजन। क्षारक + धातु → हाइड्रोजन + ऐसा लवण जिसके ऋणात्मक आयन में धातु और ऑक्सीजन हों।
- अम्ल + धातु कार्बोनेट या हाइड्रोजनकार्बोनेट → लवण + कार्बन डाइऑक्साइड + जल।
- जल में अम्लीय और क्षारीय विलयन आयन बनाते हैं, इसलिए विद्युत चलाते हैं।
- **pH स्केल (0–14)** हाइड्रोजन आयन की सांद्रता मापता है: 7 उदासीन, 7 से कम अम्लीय, 7 से अधिक क्षारीय।
- जीव अपनी उपापचयी क्रियाएँ एक अनुकूल pH परास में करते हैं।
- सांद्र अम्ल या क्षारक को जल में मिलाना **अत्यधिक ऊष्माक्षेपी** है।
- अम्ल और क्षारक एक-दूसरे को **उदासीन** करके लवण और जल बनाते हैं।
- **क्रिस्टलन का जल** = लवण की एक सूत्र इकाई में जल-अणुओं की निश्चित संख्या।
- लवणों के घर और उद्योग में अनेक उपयोग हैं।

➕ हल उदाहरण — एक यौगिक, तीन सुराग

🧪 हल उदाहरण — एक यौगिक, तीन सुराग

उदाहरण

प्रश्न: एक सफ़ेद चूर्ण गर्म करने पर CO_2 देता है और बचा ठोस जल से क्रिस्टलीकृत होकर धावन सोडा बनता है। मूल चूर्ण क्या था?

उत्तर: बेकिंग सोडा, $NaHCO_3$। गर्म करने पर $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$। बचा Na_2CO_3 दस जल लेकर $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ बन जाता है।

🧠 आपने क्या सीखा + समीकरण-पत्रक

आपने क्या सीखा (NCERT सारांश, सरल भाषा में):

- अम्ल स्वाद में खट्टे, नीले लिटमस को लाल करते हैं; क्षारक कड़वे, साबुन जैसे, लाल लिटमस को नीला करते हैं।
- अम्ल जल में **H^+ (H_3O^+)** देते हैं; क्षारक **OH^-** देते हैं। जल में घुलने वाले क्षारक = **क्षार**।
- अम्ल + धातु → लवण + H_2; अम्ल + कार्बोनेट/हाइड्रोजनकार्बोनेट → लवण + जल + CO_2।
- अम्ल + क्षारक → लवण + जल (**उदासीनीकरण**); धात्विक ऑक्साइड क्षारकीय, अधात्विक ऑक्साइड अम्लीय।
- अम्ल/क्षारक को जल में घोलना **ऊष्माक्षेपी** है; अम्ल को सदा जल में डालो।
- **pH** 0–14: 7 से कम अम्लीय, 7 उदासीन, 7 से अधिक क्षारीय। प्रबलता = आयनों की संख्या।
- pH का महत्व: शरीर 7.0–7.8, अम्लीय वर्षा < 5.6, दाँत < 5.5, पेट में HCl, डंक, मिट्टी।
- लवण का स्वभाव उसके अम्ल और क्षारक की प्रबलता पर; NaCl से NaOH, Cl_2, H_2, विरंजक चूर्ण, बेकिंग सोडा, धोने का सोडा।
- क्रिस्टलन का जल: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (जिप्सम), $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ (POP)।

क्या	संतुलित समीकरण
अम्ल + धातु	$Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$
क्षारक + धातु (सोडियम ज़िंकेट)	$2NaOH(aq) + Zn(s) \rightarrow Na_2ZnO_2(s) + H_2(g)$
अम्ल + कार्बोनेट	$Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$
अम्ल + हाइड्रोजनकार्बोनेट	$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$
चूने का पानी दूधिया	$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$
अधिक CO_2 — दूधियापन गायब	$CaCO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g) \rightarrow Ca(HCO_3)_2(aq)$
उदासीनीकरण	$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$
धात्विक ऑक्साइड + अम्ल	$CuO(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CuCl_2(aq) + H_2O(l)$
अधात्विक ऑक्साइड + क्षारक	$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$

क्या	संतुलित समीकरण
जल में अम्ल	$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
जल में क्षारक	$NaOH(s) \xrightarrow{\text{जल}} Na^+(aq) + OH^-(aq)$
क्लोर-क्षार प्रक्रिया	$2NaCl(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$
विरंजक चूर्ण (2026-27 पुस्तक का रूप; पुराना रूप $CaOCl_2$)	$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$
बेकिंग सोडा बनाना	$NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$
बेकिंग सोडा गर्म करना	$2NaHCO_3 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$
धोने का सोडा	$Na_2CO_3 + 10H_2O \rightarrow Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
नीला थोथा गर्म करना	$CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CuSO_4 + 5H_2O$
जिप्सम → POP	$CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{373\ K} CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O$
POP का जमना	$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$

स्रोत: NCERT विज्ञान कक्षा 10 · «BSEB 2025» टैग केवल सत्यापित प्रश्नों पर; «BSEB मॉडल सेट» वार्षिक परीक्षा नहीं; बाकी सब अभ्यास। गलती दिखे तो बताइए।

रोज़ के महत्वपूर्ण प्रश्न WhatsApp पर पाएँ

हमारे WhatsApp चैनल से जुड़ें — मुफ़्त, हर दिन नए प्रश्न:

https://whatsapp.com/channel/0029VbDbQlmJP20z0t5FjS2e

पूरे अध्याय, वीडियो और प्रश्न ऑनलाइन:

studyswm.in

Made with ❤️ by Appu