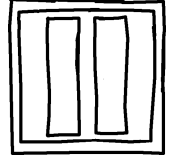


रासायनिक क्रियाओं की गति



तुमने कार्बन डाई ऑक्साइड और ऑक्सीजन गैसों बनाई हैं। प्रयोग करते हुए कभी-कभी ऐसा हुआ होगा कि गैस जल्दी-जल्दी नहीं बनती।

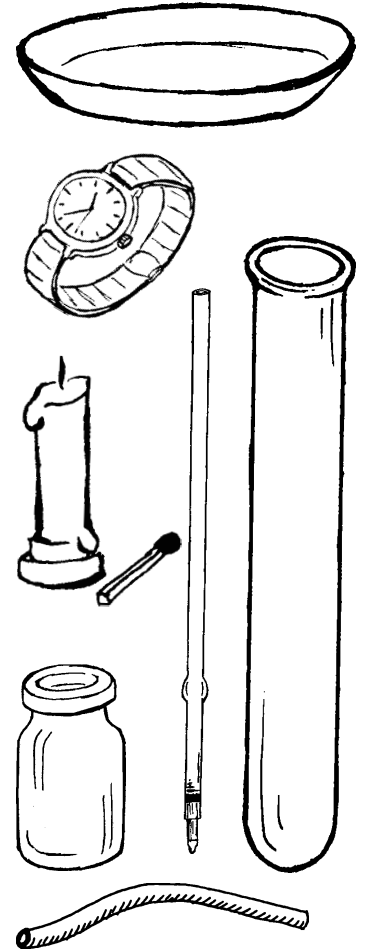
गैस जल्दी-जल्दी बने इसके लिए तुम क्या-क्या करते हो? (1)

इस अध्याय में हम यही देखने की कोशिश करेंगे कि **रासायनिक क्रिया की गति** कैसे नापते हैं और गति पर किन-किन बातों का असर पड़ता है। जिन वजहों से क्रिया की गति में परिवर्तन होता है उन्हें हम अलग-अलग **कारक** कहते हैं।

कौन तेज, कौन धीमा

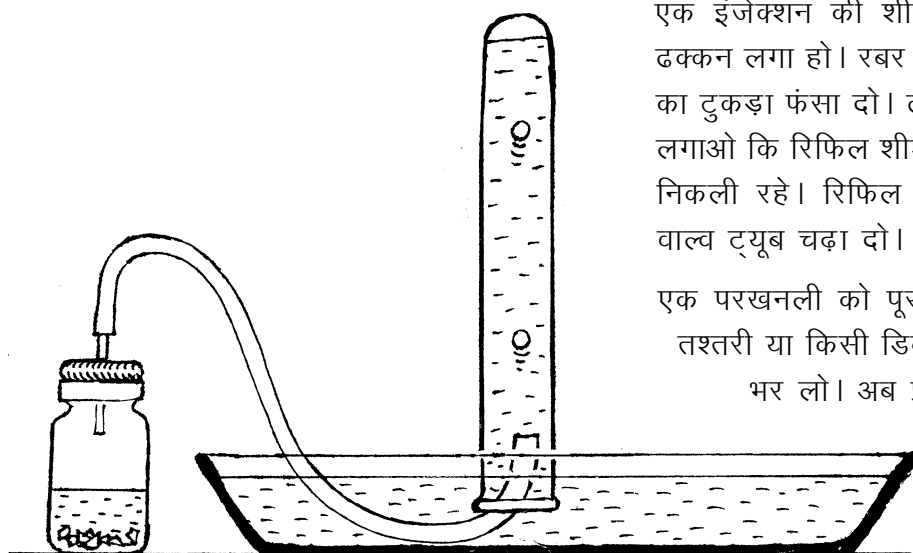
गैस बनने की गति वास्तव में रासायनिक क्रिया की गति पर निर्भर होती है। यदि क्रिया तेजी से होगी तो गैस भी जल्दी-जल्दी बनेगी। यानी गैस बनने की गति से हम बता सकते हैं कि क्रिया किस गति से हो रही है। गैस बनने की गति को तो हम आसानी से नाप सकते हैं। जब गैस को पानी पर इकट्ठा करते हैं तो हम एक मिनट में बनने वाले बुलबुले गिनकर गति पता लगा सकते हैं। क्रिया जितनी तेज होगी, एक मिनट में उतने ज्यादा बुलबुले बनेंगे।

आगे दिए गए प्रयोगों में हम कार्बन डाई ऑक्साइड और हाइड्रोजन गैसों बनाएंगे। कार्बन डाई ऑक्साइड बनाने की विधि तो वही होगी जो तुम पहले भी कर चुके हो। अन्तर सिर्फ इतना होगा कि हम इस विधि में एक-एक कारक को बदलकर देखेंगे कि इससे गैस बनने की गति पर क्या असर पड़ता है। हाइड्रोजन तुमने पहले नहीं बनाई है। उसे बनाने की विधि इस अध्याय में बताई जाएगी। तो तैयार?



कार्बन डाई ऑक्साइड

यह प्रयोग तो तुम कर ही चुके हो। संगमरमर के टुकड़ों पर नमक का अम्ल (हाइड्रोक्लोरिक अम्ल) डालने से कार्बन डाई ऑक्साइड नाम की गैस बनती है।



एक इंजेक्शन की शीशी लो जिसमें रबर का ढक्कन लगा हो। रबर के ढक्कन में एक रिफिल का टुकड़ा फंसा दो। ढक्कन में रिफिल को ऐसे लगाओ कि रिफिल शीशी के अन्दर थोड़ी-सी ही निकली रहे। रिफिल के ऊपरी सिरे पर एक वाल्व ट्यूब चढ़ा दो।

एक परखनली को पूरा पानी से भर लो। एक तश्तरी या किसी डिब्बे के ढक्कन में भी पानी भर लो। अब प्रयोग की तैयारी पूरी हो गई है। हम आगे कार्बन डाई ऑक्साइड से सम्बंधित प्रयोग करेंगे।

प्रयोग 1-क में अम्ल के गाढ़ेपन का असर परखेंगे।

प्रयोग 1-ख में तापमान का असर परखेंगे।

प्रयोग 1-ग में यह देखेंगे कि संगमरमर के टुकड़ों को बड़ा-छोटा (मोटा-बारीक) करने पर क्या असर होता है।

अम्ल के गाढ़ेपन का असर : प्रयोग 1 क

इस प्रयोग में हम यह देखने की कोशिश करेंगे कि नमक के अम्ल को गाढ़ा-पतला करने पर क्रिया की गति पर क्या असर पड़ता है। इसके लिए अम्ल के दो अलग-अलग घोल बनाने पड़ेंगे।

दो परखनलियां लो। इन पर 1 व 2 नम्बर के लेबल लगा लो। दोनों परखनलियों में बराबर-बराबर मात्रा में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल लो। परखनली क्रमांक 1 के अम्ल में हम ऊपर से पानी नहीं मिलाएंगे। परखनली क्रमांक 2 में जितना अम्ल लिया है, उतना ही पानी डाल दो।

इस प्रकार से परखनली क्रमांक 1 का अम्ल गाढ़ा है जबकि परखनली क्रमांक 2 का अम्ल पतला है।

अब हम इनसे बारी-बारी प्रयोग करेंगे।



प्रयोग की व्यवस्था चित्र में दिखाए अनुसार करना है। परन्तु प्रयोग शुरू करने से पहले टोली का एक सदस्य घड़ी लेकर समय गिनने के लिए तैयार हो जाए। जैसे ही गैस बनना शुरू हो, वह समय नोट करके बुलबुले गिनना शुरू कर दे। ज्यादा अच्छा होगा यदि बुलबुलों की गिनती थोड़ी गैस बन जाने के बाद की जाए। एक मिनट में बनने वाले बुलबुलों की संख्या नोट करना है।

परखनली को पानी गिराए बगैर सावधानीपूर्वक ढक्कन या तश्तरी के पानी में उल्टा खड़ा कर दो। इंजेक्शन की शीशी में संगमरमर के 4-5 टुकड़े डालो। अब इसमें परखनली 1 का हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डाल दो। थोड़ी गैस निकल जाने के बाद वाल्व ट्यूब के सिरे को परखनली के नीचे डाल दो। गैस के बुलबुले पानी में ऊपर उठेंगे और गैस परखनली में भरने लगेगी।

घड़ी की मदद से बुलबुले गिनकर यह पता करो कि एक मिनट में कितने बुलबुले निकलते हैं।

अपने अवलोकन तालिका 1 में लिखो। (2)

अब इंजेक्शन की शीशी का सारा अम्ल फेंक दो और इसमें परखनली क्र. 2 का अम्ल डालकर प्रयोग को दोहराओ।

प्रयोग के बाद एक मिनट में निकलने वाले बुलबुलों की संख्या तालिका में नोट करो। (3)

अम्ल को पतला करने पर गैस बनने की गति पर क्या असर पड़ता है? (4)

सब टोलियों का निष्कर्ष एक जैसा है या अलग-अलग है? (5)

अगले प्रयोग में हम यह देखने की कोशिश करेंगे कि क्रिया की गति पर तापमान का क्या प्रभाव पड़ता है। प्रयोग 1-क में हमने क्रिया के लिए जिस अम्ल का उपयोग किया था उसे न तो हमने गरम किया था और न ठण्डा किया था। उसका तापमान तो वही था जो आसपास की बाकी चीजों का था। इसे हम कहते हैं कि क्रिया कमरे के तापमान पर हो रही थी। अगले प्रयोग में हम अम्ल का तापमान थोड़ा बढ़ाकर क्रिया करेंगे।

तापमान का असर : प्रयोग 1 ख

एक परखनली लेकर उसमें 5 मि.ली. नमक का अम्ल लो तथा इसमें 15 मि.ली. पानी मिला दो। अब इस अम्ल को दो बराबर भागों में बांट दो। इंजेक्शन की शीशी में संगमरमर के 4-5 टुकड़े डालो। एक परखनली का अम्ल इसमें डालकर गैस इकट्ठी करो तथा एक मिनट में निकलने वाले बुलबुलों की संख्या गिनो।

तालिका 1: सांद्रता का असर

क्र	अम्ल	एक मिनट में बुलबुलों की संख्या
1.	गाढ़ा	
2.	पतला	

इन आंकड़ों को तालिका 2 में लिखो। (6)

तालिका 2: तापमान का असर

क्रमांक	अम्ल का तापमान	एक मिनट में बुलबुलों की संख्या
1.	कमरे का तापमान	
2.	गुनगुना	

अब इंजेक्शन की शीशी का अम्ल फेंक दो। संगमरमर के टुकड़े नहीं फेंकना। दूसरी परखनली के अम्ल को मोमबत्ती पर थोड़ा गरम करो। हल्का गुनगुना हो जाने पर इसे इंजेक्शन की शीशी में डाल दो। एक बार फिर बुलबुलों की संख्या ज्ञात करो।

आंकड़ों को तालिका में लिखो। (7)

तापमान बढ़ाने पर क्रिया की गति में क्या परिवर्तन होता है? (8)

इस प्रयोग के लिए यदि हम अलग-अलग गाढ़ेपन के अम्ल का उपयोग करें तो निष्कर्ष निकालने में क्या परेशानी आएगी? (9)

प्रयोग 1-क व प्रयोग 1-ख में तुमने पता किया कि रासायनिक क्रिया की गति पर अम्ल के गाढ़ेपन और तापमान का क्या असर पड़ता है। क्या क्रिया की गति पर और किसी चीज का भी असर पड़ सकता है? उदाहरण के लिए क्या संगमरमर के टुकड़ों में कोई परिवर्तन करके हम रासायनिक क्रिया की गति को बदल सकते हैं?

छोटे-बड़े टुकड़े : प्रयोग 1 ग

संगमरमर का एक बड़ा टुकड़ा लो। एक परखनली में 5 मि.ली. नमक का अम्ल लेकर उसमें 15 मि.ली. पानी मिला लो। इसे दो भागों में बांट लो। अब संगमरमर के बड़े टुकड़े को इंजेक्शन की शीशी में डालकर उस पर अम्ल डालो तथा क्रिया की गति नापो।

अपने अवलोकन तालिका 3 में लिखो। (10)

यह काम पूरा हो जाने के बाद इंजेक्शन की शीशी का अम्ल फेंक दो। संगमरमर के टुकड़े को निकालकर उसे कूटकर बारीक कर लो। अब इस चूरे के साथ फिर से ऊपर वाला प्रयोग दोहराओ तथा बुलबुले गिनकर गैस बनने की गति नापो।

आंकड़े तालिका 3 में लिखो। (11)

तालिका 3: सतह का असर

क्र	संगमरमर के टुकड़ों की साइज	एक मिनट में बुलबुलों की संख्या
1	बड़ा टुकड़ा	
2	बारीक टुकड़े (चूर्ण)	

एक बड़ा टुकड़ा लो या तोड़कर उसके कई टुकड़े कर दो - उससे भी भला कोई फर्क पड़ेगा क्या?



संगमरमर के टुकड़ों की साइज बदलने से गैस बनने की गति पर क्या असर पड़ता है? (12)

दोनों परखनलियों में अम्ल एक समान गाढ़ा था, दोनों का तापमान भी एक ही था और दोनों में संगमरमर की मात्रा भी बराबर थी।

फिर गैस बनने की गति में बदलाव क्यों आया होगा? कक्षा में चर्चा करके उत्तर अपने शब्दों में लिखो। (13)

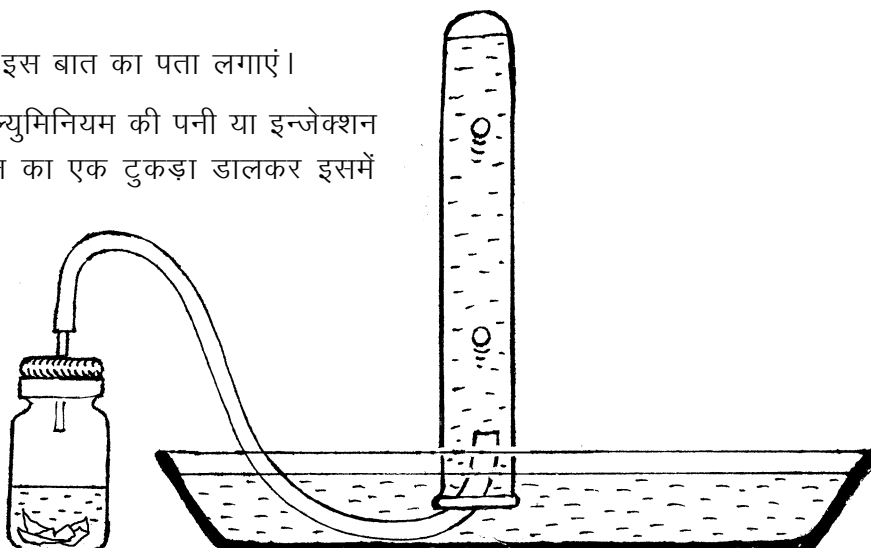
हाइड्रोजन बनने की गति

कार्बन डाई ऑक्साइड और ऑक्सीजन की तरह हाइड्रोजन भी एक गैस है। इसे बनाना आसान भी है। एल्युमिनियम और सोडियम हाइड्रॉक्साइड की क्रिया से हाइड्रोजन बनती है। सवाल यह है कि क्या हाइड्रोजन बनने की गति पर भी उसी तरह के असर पड़ेंगे जैसे हमने कार्बन डाई ऑक्साइड के मामले में देखे हैं?

आओ, हाइड्रोजन बनाएं और इस बात का पता लगाएं।

एक इंजेक्शन की शीशी में एल्युमिनियम की पनी या इन्जेक्शन की शीशी के चमकीले ढक्कन का एक टुकड़ा डालकर इसमें सोडियम हाइड्रॉक्साइड (कॉस्टिक सोडा) का घोल डालकर चित्र के अनुसार व्यवस्था जमानी होगी।

जैसे कार्बन डाई ऑक्साइड के मामले में किया था, वैसे ही यहां भी हम अलग-अलग परिस्थिति में हाइड्रोजन गैस बनने की गति को नापेंगे :



प्रयोग 2-क में हम सोडियम हाइड्रॉक्साइड के गाढ़े और पतले घोल से प्रयोग करेंगे।

प्रयोग 2-ख में हम सोडियम हाइड्रॉक्साइड के एक ही घोल का तापमान बदलकर क्रिया की गति पर असर देखेंगे।

प्रयोग 2-ग में हम एल्युमिनियम की पनी के टुकड़ों को छोटा-बड़ा करके देखेंगे कि हाइड्रोजन बनने की गति पर क्या असर होता है।

गति नापने के लिए एक मिनट में बुलबुलों की संख्या नोट करेंगे।

प्रयोगों को ठीक उसी तरह से करना है जैसे प्रयोग 1-क, प्रयोग 1-ख और प्रयोग 1-ग किए थे।

प्रयोग 2 क

कॉस्टिक सोडा के दो घोल तालिका 4 में दिए अनुसार बनाकर बारी-बारी से प्रयोग करो।

अपने आंकड़े तालिका 4 में लिखो। (14)

तालिका 4

क्रमांक	घोल का गाढ़ापन	एक मिनट में बुलबुलों की संख्या
1.	2 ग्राम कॉस्टिक सोडा 15 मि.ली. पानी में	
2.	2 ग्राम कॉस्टिक सोडा 30 मि.ली. पानी में	

प्रयोग 2 ख

इस प्रयोग के लिए प्रयोग 2-क के घोल क्रमांक 2 (30 मि.ली. पानी में 2 ग्राम सोडियम हाइड्रॉक्साइड) जैसा घोल बनाओ। इसे दो भागों में बांट लो। अब एक भाग से क्रिया कमरे के तापमान पर तथा एक भाग को गुनगुना करके करो।

परिणाम तालिका 5 में लिखो। (15)

तालिका 5

क्रमांक	घोल का तापमान	एक मिनट में बुलबुलों की संख्या
1.	कमरे का तापमान	
2.	गुनगुना	

प्रयोग 2 ग

एल्युमिनियम की दो बराबर साइज की पत्तियां लो। एक पत्ती को साबुत रहने दो। दूसरी के छोटे-छोटे टुकड़े कर लो।

तालिका 6

क्रमांक	एल्युमिनियम पत्ती की साइज	एक मिनट में बुलबुलों की संख्या
1.	एक बड़ा टुकड़ा	
2.	छोटे-छोटे टुकड़े	

अब साबुत पत्ती से और बारीक टुकड़ों से अलग-अलग प्रयोग करो। ध्यान रखना कि दोनों प्रयोगों में कॉस्टिक सोडा का घोल एक-सा हो।

परिणाम तालिका 6 में नोट करो। (16)

हाइड्रोजन बनने की गति पर किन-किन कारकों का कैसा-कैसा प्रभाव पड़ता है, समझाकर लिखो। (17)

निम्नलिखित वाक्यों में खाली स्थान भरो:

- 1) तापमान बढ़ाने पर क्रिया की गति है।
- 2) संगमरमर के एक बड़े टुकड़े की जगह चूर्ण लें तो गैस बनेगी।
- 3) कार्बन डाई ऑक्साइड बनाते वक्त यदि अम्ल में पानी गिर जाए तो गैस बनेगी। (18)

नए शब्द

कारक