

पानी-मृदु और कठोर

पानी का उपयोग तो तुम दिन-रात करते हो। पानी इतना महत्वपूर्ण चीज है कि उसके बिना जीवन की कल्पना भी नहीं की जा सकती। पानी का यह महत्व उसके गुणों के कारण है।

तुमने पानी के कई गुणों का अध्ययन किया है। वैसे भी दैनिक जीवन में उपयोगी होने के कारण तुम इसके कई गुणों को जानते ही होगे।

पानी के गुणों की एक सूची बनाओ।

इस अध्याय में हम पानी के एक विशेष गुण का अध्ययन करेंगे। पर उससे पहले बताओ कि क्या तुमने कभी ऐसे पानी का उपयोग किया है जिसमें साबुन लगाने पर झाग नहीं आता? यह पानी कहां का था?

हम इस अध्याय में इसी बात को समझने की कोशिश करेंगे कि क्यों कुछ जगह के पानी में साबुन के साथ बिलकुल झाग नहीं आता और ऐसे पानी को ठीक करने के क्या उपाय हैं। इस अध्याय के लिए अलग-अलग स्थानों, जैसे कुआं, नल, नदी, तालाब आदि का पानी लाना होगा।

परन्तु एक बात तो रह ही गई। जब हम कहते हैं कि अमुक पानी में झाग कम आता है, तो किससे कम? हमारे पास कोई तो मापदंड होना चाहिए जिससे तुलना करके हम कहेंगे कि झाग कम है या अधिक। हमारा यह मापदंड होगा - आसुत पानी के साथ बना झाग।

आसुत पानी

आगे के सभी प्रयोगों के लिए प्रत्येक टोली को लगभग एक ग्लूकोज बोतल भर आसुत पानी की जरूरत पड़ेगी। आसुत पानी इकट्ठा करने के लिए एक चौड़े मुंह का बर्तन बाहर बारिश में रख दो। यह जरूरी है कि बर्तन को किसी ऐसी खुली जगह में रखा जाए जहां उसमें आसपास के किसी पेड़, खपरे (कवेलू), छत, इत्यादि से पानी न टपके। इसके साथ-साथ यह सावधानी भी रखनी होगी कि इस बर्तन में आसपास की मिट्टी उछलकर न गिरे। इकट्ठे किए गए बारिश के पानी को अच्छी तरह साफ की गई ग्लूकोज की बोतल में कॉर्क लगाकर रख लो। यही तुम्हारा आसुत पानी है।

क्या तुम बता सकते हो कि वर्षा और आसवन की क्रिया में क्या समानता है? (1)

साबुन का घोल

यह घोल पूरी कक्षा के लिए एक साथ बनाया जाए। इसके लिए साबुन का ही उपयोग हो, डिटर्जेंट का नहीं। एक बीकर को आसुत पानी से लगभग आधा भरें। इसमें साबुन के टुकड़े करके डाल दें। इसे गलने दें। फिर अच्छे से हिलाकर घोल बना लें। घोल इतना गाढ़ा हो कि एक-तिहाई परखनली आसुत पानी में इसकी 5-10 बूंदें डालने पर खूब झाग पैदा हो।

डिटर्जेंट का घोल

बाजार में मिलने वाली कोई भी डिटर्जेंट टिकिया या पावडर लेकर आसुत पानी (लगभग आधा बीकर) में घोल लें। यह घोल भी काफी गाढ़ा हो।

अब प्रयोग की सारी सामग्री तैयार है।

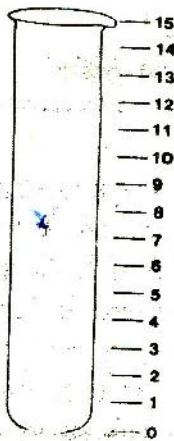
प्रयोग-1

इस प्रयोग में पानी के अलग-अलग नमूनों में साबुन या डिटर्जेंट से बने झाग की तुलना आसुत पानी में बने झाग से करेंगे। इसमें तीन सावधानियां रखनी होंगी :-

1. तुलना के लिए पानी की बराबर-बराबर मात्रा ली जाए।
2. साबुन या डिटर्जेंट के घोल की बराबर-बराबर बूंदें डाली जाएं।
3. तुलना करते समय साबुन या डिटर्जेंट घोल डालने के बाद पानी के हर नमूने को बराबर देर तक हिलाया जाए।

क्या तुम बता सकते हो कि ये तीनों सावधानियां रखना क्यों जरूरी है? (2)

एक तिहाई कितना?



चित्र-1

नीचे एक परखनली का चित्र बना है। उसी के पास पैमाने का चित्र है। इस चित्र में निशान लगाकर बताओ कि परखनली का एक-तिहाई भाग कितना होगा।

इसी प्रकार तीन परखनलियों पर एक तिहाई का निशान पेन से लगा लो। अब हर बार निशान तक पानी भरना।

दो परखनलियों को आसुत पानी से एक-तिहाई भरो। इनमें से एक में साबुन के घोल की 5-10 बूंदें डालकर हिलाओ। इन दोनों का उपयोग हम तुलना के लिए करेंगे। इन्हें उपयुक्त लेबल लगाकर स्टैंड पर रख दो।

साबुन के घोल और डिटर्जेंट के लिए अलग-अलग डॉपर का उपयोग करना।

अब दो परखनलियां और लो। एक पर 'क' और दूसरी पर 'ख' का लेबल लगा दो। इन परखनलियों में हम बारी-बारी से पानी के अलग-अलग नमूनों की जांच करेंगे।

सबसे पहले दोनों परखनलियों में नदी का पानी लो।

पानी कितना लोगे? (3)

परखनली 'क' में साबुन के घोल की उतनी ही बूँदें गिनकर डालो जितनी ऊपर आसुत पानी में डाली थी। परखनली 'ख' में इसी प्रकार डिटर्जेंट के घोल की बूँदें डालो। इन्हें अच्छी तरह हिलाओ। देखो कितना झाग बना। तुलना के लिए रखी परखनली का झाग अब तक शायद बैठ चुका होगा। उसे फिर से हिलाओ। अब 'क' और 'ख' परखनलियों में बने झाग की तुलना आसुत पानी में बने झाग से करो।

परखनली 'क' में बने झाग की तुलना आसुत पानी में साबुन के घोल के साथ बने झाग से की जाएगी। परखनली 'ख' में बने झाग की तुलना आसुत पानी में डिटर्जेंट के घोल के साथ बने झाग से की जाएगी।

तुलना करते समय यह देखो कि 'क' और 'ख' परखनली में आसुत पानी की तुलना में कितना झाग बना है — ज्यादा, बराबर या कम।

अपने परिणाम तालिका में निम्नानुसार भरो—

आसुत पानी से ज्यादा या बराबर झाग

(+) चिन्ह

आसुत पानी से कम झाग

(-) चिन्ह

यह भी देखो कि हिलाने के बाद कोई अघुलनशील पदार्थ (अवक्षेप) तो नहीं बना। इसे भी अपनी तालिका में लिख लो।

यही प्रयोग अब कुएं और नल के पानी के साथ करो।

हर बार अपनी परखनली धोना न भूलना ।

अपने सारे परिणाम तालिका - 1 में भर लो।

तालिका - 1

| क्रमांक | नमूने का नाम | साबुन से प्रयोग | | डिटर्जेंट से प्रयोग | |
|---------|--------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|
| | | आसुत पानी की तुलना में झाग की मात्रा | अवक्षेप बना या नहीं | आसुत पानी की तुलना में झाग की मात्रा | अवक्षेप बना या नहीं |
| 1. | नदी | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| 4. | | | | | |

क्या सभी नमूनों में बराबर झाग बना?

प्रयोग-2

अब हम प्रयोग -1 की प्रक्रिया पानी के कुछ ऐसे नमूनों के साथ करेंगे जिनमें हमने अपनी मर्जी से कुछ लवण घोले हैं। तालिका-2 में कुछ लवणों की सूची दी है। अपने प्रयोग के लिए बारी-बारी से इन लवणों का उपयोग करो।

परखनली 'क' और 'ख' को अच्छी तरह आसुत पानी से धो लो। दोनों में एक-तिहाई आसुत पानी भरो। दोनों में चावल के एक दाने के बराबर लवण क्र. 1 (केल्शियम क्लोराइड) डालो। अब 'क' परखनली में साबुन के घोल की बूंदें और 'ख' परखनली में डिटर्जेंट के घोल की बूंदें गिनकर डालो।

कितनी बूंदें डालोगे?

आसुत पानी से तुलना करके अपने परिणाम तालिका -2 में लिख लो जैसा कि प्रयोग -1 में किया था।

बारी-बारी से यह प्रयोग सभी लवणों के साथ करो।

तालिका -2

| क्रमांक | आसुत पानी में घोला गया लवण | साबुन से प्रयोग | | डिटर्जेंट से प्रयोग | |
|---------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|
| | | आसुत पानी की तुलना में झाग की मात्रा | अवक्षेप बना या नहीं | आसुत पानी की तुलना में झाग की मात्रा | अवक्षेप बना या नहीं |
| 1. | केल्शियम क्लोराइड | | | | |
| 2. | सोडियम क्लोराइड | | | | |
| 3. | केल्शियम सल्फेट | | | | |
| 4. | मैग्नेशियम सल्फेट | | | | |
| 5. | सोडियम कार्बोनेट | | | | |

तालिका -2 के आधार पर नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो।

क्या सभी प्रकार के लवणों के घोल साबुन के साथ बराबर झाग देते हैं? (4)

जो पानी साबुन से खूब (यानि आसुत पानी के बराबर या ज्यादा) झाग देता है उसे मृदु पानी कहते हैं।

जो पानी कम झाग देता है उसे कठोर पानी कहते हैं।

क्या आसुत पानी मृदु है? (5)

तालिका -2 के आधार पर लवणों का समूहीकरण करके तालिका -3 में लिख लो।

कौन-कौन से लवण घुले होने पर पानी कठोर हो जाता है? (6)

क्या कोई ऐसे लवण भी हैं जिनके घुले होने के बावजूद पानी मृदु रहता है? (7)

तालिका-3

| पानी को कठोर न बनाने वाले लवण | पानी को कठोर बनाने वाले लवण | साबुन के साथ अवक्षेप बनाने वाले लवण |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| | | |

क्या यह आवश्यक है कि मृदु पानी शुद्ध हो? (8)

वे कौन से लवण हैं जिनके घुले होने से साबुन डालने पर अवक्षेप बनता है? (9)

क्या अवक्षेप पैदा करने वाले लवणों और पानी को कठोर बनाने वाले लवणों में कोई संबंध दिखता है? यदि हां, तो क्या? (10)

क्या कठोरता पैदा करने वाले और साबुन के साथ अवक्षेप बनाने वाले लवण एक ही हैं? (11)

क्या डिटर्जेंट हर प्रकार के पानी के साथ बराबर झाग देता है? (12)

क्या डिटर्जेंट के साथ किसी लवण ने अवक्षेप बनाया? (13)

क्या इन प्रश्नों के उत्तर के आधार पर तुम अवक्षेप बनने और झाग न बनने के आपसी संबंध पर कुछ कह सकते हो? शिक्षक से चर्चा करो।

झाग और अवक्षेप का संबंध

परखनली 'क' और 'ख' को अच्छी तरह साफ कर लो। परखनली 'क' में एक-तिहाई आसुत पानी भरो। इसमें चावल के दाने के बराबर कैल्शियम क्लोराइड डालो। अब इसमें साबुन के घोल की बूंदें गिनकर डालो। इसे हिलाओ।

प्रयोग-3

क्या झाग बना? (14)

क्या अवक्षेप बना? (15)

इस पानी को परखनली 'ख' में छान लो। परखनली 'ख' में अब साफ घोल होना चाहिए। इसमें फिर से साबुन के घोल की बूंदें डालकर हिलाओ।

क्या अब झाग बना? (16)

यदि अभी भी झाग नहीं बना तो इसी क्रिया को तब तक दोहराओ जब तक कि अवक्षेप बनना बंद न हो जाए। अब फिर साबुन के घोल की कुछ बूंदें डालो।

क्या अब झाग बना? (17)

यदि अब इसमें झाग बनता है तो इसका मतलब यह है कि जो लवण (केल्शियम क्लोराइड) हमने आसुत पानी में घोला था वह परखनली 'ख' में नहीं है।

क्या तुम बता सकते हो कि अवक्षेप में क्या रहा होगा? (18)

क्या अब तुम बता सकते हो कि कठोर पानी में ज्यादा साबुन क्यों खर्च होता है? (19)

कठोर पानी को मृदु बनाने
की रासायनिक विधि
प्रयोग-4

आओ, अब यह देखें कि रासायनिक विधि से कठोर पानी को मृदु कैसे बनाया जा सकता है।

दो परखनलियां ('क' और 'ख') लो। दोनों को आसुत जल से एक-तिहाई भरो और उसमें चम्मच से जरा-सा (चावल के दाने के बराबर) केल्शियम क्लोराइड डालो।

अब 'क' और 'ख' परखनलियों का आसुत पानी कैसा पानी हो गया — कठोर या मृदु? प्रयोग-2 के अवलोकन के आधार पर बताओ। (20)

अब 'ख' परखनली में थोड़ा सा सोडियम कार्बोनेट (कपड़े धोने का सोड़ा) डालो और हिलाओ।

क्या 'ख' परखनली में साफ घोल बन गया? (21)

यदि नहीं, तो इसे एक और परखनली में छानकर उस परखनली पर 'ख' लिख लो।

अब 'क' और 'ख' परखनलियों में आठ-आठ बूंदें साबुन के घोल की डालो और हिलाओ। झाग की मात्रा देखो और दोनों की तुलना करो।

क्या 'क' और 'ख' परखनलियों में बराबर झाग बना? (22)

यदि नहीं, तो किस परखनली में अधिक झाग बना? (23)

इस परखनली में अधिक झाग क्यों बना? (24)

इन अवलोकनों से तुम क्या निष्कर्ष निकालते हो? (25)

यदि कपड़े धोते समय अधिक साबुन खर्च हो रहा है तो तुम क्या करोगे? (26)

सोडियम कार्बोनेट को कपड़े धोने का सोड़ा क्यों कहते हैं? (27)

क्या अभी तक किए गए प्रयोगों के आधार पर तुम और कोई विधि सुझा सकते हो जिससे कठोर पानी को मृदु बनाया जा सके? (28)

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|---------------|--------|
| नए शब्द : | आसुत पानी | प्रक्रिया | मृदु पानी | मापदंड |
| | डिटर्जेंट | नमूना | कठोर पानी | |
| | अवक्षेप | लवण | रासायनिक विधि | |