

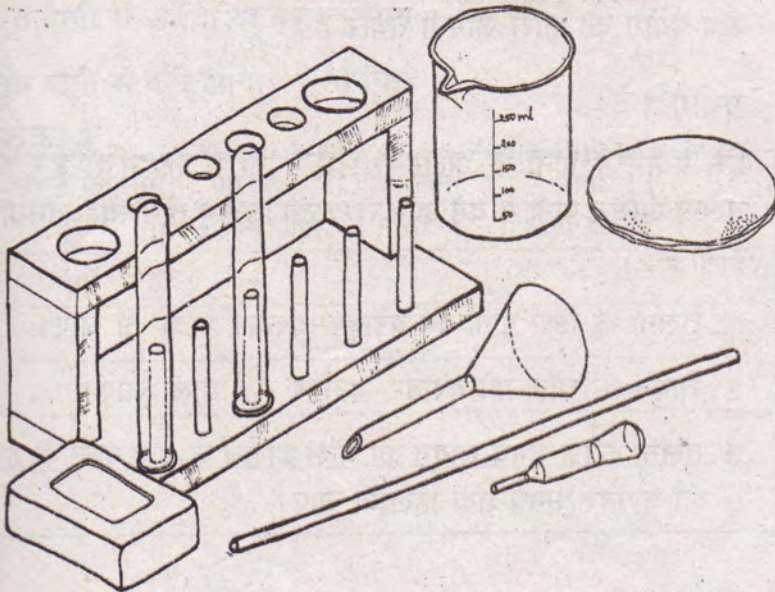
पानी का उपयोग तो तुम दिन-रात करते हो। पानी इतनी महत्वपूर्ण चीज है कि उसके बिना जीवन की कल्पना भी नहीं की जा सकती। पानी का यह महत्व उसके गुणों के कारण है।

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।



परंतु 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— बारिश के पानी के साथ बना झाग।

### आसुत पानी बारिश से

आगे के सभी प्रयोगों के लिए प्रत्येक टोली को लगभग एक ग्लूकोस 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 ग्लूकोस की बोतल में कॉर्क लगाकर रख लो। यही तुम्हारा आसुत पानी है।

वैसे आसुत पानी एक और विधि से भी इकट्ठा किया जा सकता है। यह विधि इस अध्याय के पहले एक रोचक प्रयोग के रूप में दी गई है।

### साबुन का घोल

यह घोल पूरी कक्षा के लिए एक साथ बनाया जाए। इसके लिए नहाने के साबुन का ही उपयोग हो, डिटर्जेंट का नहीं। एक बीकर को आसुत पानी से लगभग आधा भरें। इसमें नहाने के 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।

अब प्रयोग की सारी सामग्री तैयार है।

### प्रयोग 1

इस प्रयोग में पानी के अलग-अलग नमूनों में साबुन 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 के घोल की बराबर-बराबर बूंदें डाली जाएं।
3. तुलना करते समय साबुन का घोल डालने के बाद पानी के हर नमूने को बराबर समय तक हिलाया जाए।

क्या तुम बता सकते हो कि ये तीनों सावधनियां रखना क्यों जरूरी है? (1)

### एक-तिहाई कितना ?

बाजू में 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 दो परखनलियों पर एक-तिहाई का निशान पेन से लगा लो। अब हर बार निशान तक पानी भरना।

एक परखनली को आसुत पानी से एक-तिहाई भरो। इसमें साबुन के घोल की 5-10 बूंदें डालकर हिलाओ। इसका उपयोग हम तुलना के लिए करेंगे। इसे उपयुक्त लेबल लगाकर स्टैंड पर रख दो।

अब एक परखनली लो। इसमें नदी का पानी लो।

पानी कितना लिया?

इसमें साबुन के घोल की उतनी ही बूंदें गिनकर डालो जितनी ऊपर आसुत पानी में डाली थी। इसे 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 नदी के पानी में बने झाग की तुलना आसुत पानी में बने झाग से करो।

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

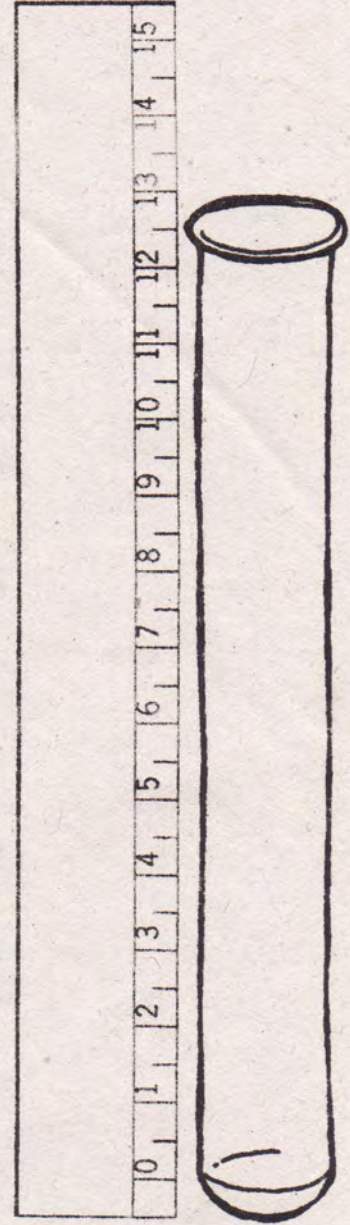
अपने परिणाम तालिका 1 में निम्नानुसार भरो :

आसुत पानी से ज्यादा या बराबर झाग : (+) चिन्ह

आसुत पानी से कम झाग : (-) चिन्ह

तालिका 1

क्र. नमूने का नाम	आसुत पानी की तुलना में झाग की मात्रा	अवक्षेप बना या नहीं
1. नदी		
2.		
..		
..		



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 आसुत पानी से धोना ना भूलना।

अपने सारे परिणाम तालिका 1 में भर लो। (2)

क्या सभी नमूनों में बराबर झाग बना? (3)

जो पानी साबुन से खूब (यानी 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?

## 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।

एक परखनली को अच्छी तरह आसुत पानी से धो लो। इसमें एक-तिहाई आसुत पानी भरो। इसमें चावल के एक दाने के बराबर लवण क्र.1 (कैल्शियम क्लोराइड) डालो। अब परखनली में साबुन 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। (4)

## तालिका 2

क्र.	आसुत पानी में घोला गया लवण	आसुत पानी की तुलना में झाग की मात्रा	अवक्षेप बना या नहीं
1.	कैल्शियम क्लोराइड		
2.	सोडियम क्लोराइड		
3.	कैल्शियम सल्फेट		
4.	मैग्नेशियम सल्फेट		
5.	सोडियम कार्बोनेट		
6.	सोडियम बाई कार्बोनेट		

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

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? (5)

तालिका 2 के आधार पर लवणों का समूहीकरण करके तालिका 3 में लिख लो। (6)

तालिका 3

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

कौन-कौन से लवण घुले होने पर पानी कठोर हो जाता है? (7)

क्या कोई ऐसे लवण भी हैं जिनके घुले होने के बावजूद पानी मृदु बना रहता है? (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 हाँ, तो क्या? (10)

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

अगर साबुन के साथ किए गए प्रयोगों को डिटरजेंट के साथ दोहराया जाता तो क्या वही निष्कर्ष निकलता? (12)

अगर इस सवाल का उत्तर नहीं दे पा रहे हो तो अगला प्रयोग करके देखो।

प्रयोग 3

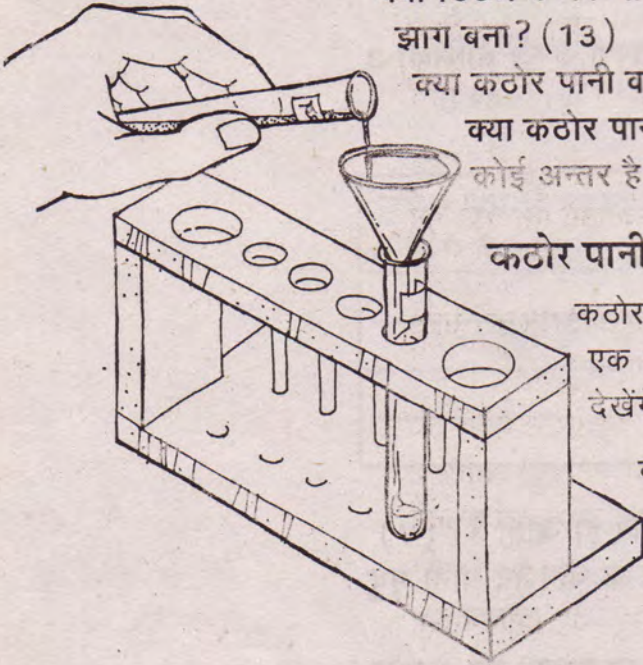
प्रयोग 1 में तुमने देखा कि पानी के कुछ नमूने साबुन के घोल के साथ आसुत पानी की तुलना में कम झाग देते हैं जिसे हम कठोर पानी कहते हैं। प्रयोग 2 में भी तुमने देखा कि कुछ ऐसे लवण हैं जो आसुत पानी में घोले जाने पर उसे कठोर बना देते हैं।

अब जो प्रयोग हम करेंगे उसके लिए ऊपर किए गए दोनों प्रयोगों में से कठोर पानी का कोई भी नमूना ले सकते हो।

दो परखनलियां लो। एक में एक-तिहाई आसुत पानी लो। दूसरे में एक-तिहाई कठोर पानी का कोई एक नमूना लो। अब डिटर्जेंट के गाढ़े घोल की 2-3 बूंदें दोनों परखनलियों में डाल कर अच्छी तरह हिलाओ। क्या डिटर्जेंट का घोल डालने पर कठोर पानी वाली परखनली में झाग बना? (13)

क्या कठोर पानी वाली परखनली में अवक्षेप बना? (14)

क्या कठोर पानी के साथ साबुन और डिटर्जेंट की क्रिया में कोई अन्तर है? (15)



#### कठोर पानी को मृदु बनाना : प्रयोग 4

कठोर पानी को मृदु बनाने के कई तरीके हैं। इनमें से एक विधि से हम अब कठोर पानी को मृदु बनाकर देखेंगे।

दो परखनलियां ('क' और 'ख') लो। दोनों को आसुत जल से एक-तिहाई भरो और उनमें चम्मच से जरा-सा (चावल के दाने के बराबर) कैल्शियम 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। (16)

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

क्या 'ख' परखनली में साफ घोल बन गया? (17)

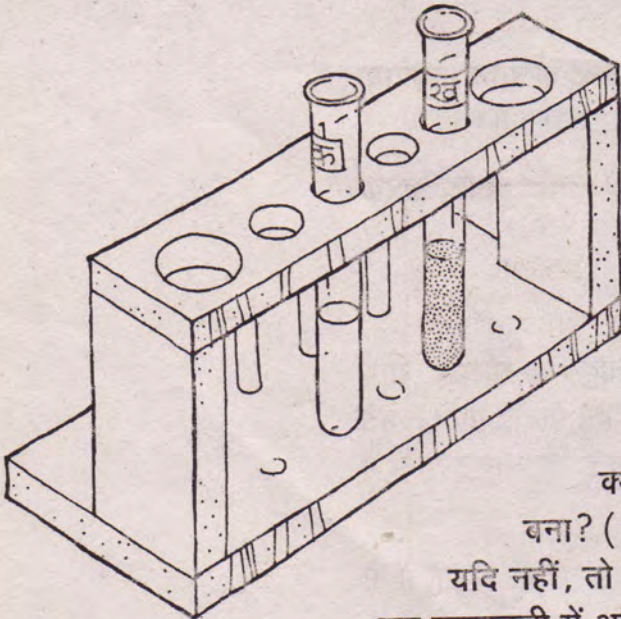
यदि नहीं, तो इसे एक और परखनली में छानकर उस परखनली पर 'ख' लिख लो।

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? (18)

यदि नहीं, तो किस परखनली में अधिक झाग बना? (19)

इस परखनली में अधिक झाग क्यों बना? (20)



इन अवलोकनों से तुम क्या निष्कर्ष निकालते हो? (21)  
यदि कपड़े धोते समय अधिक साबुन खर्च हो रहा है तो तुम क्या करोगे? (22)

सोडियम कार्बोनेट को कपड़े धोने का सोड़ा क्यों कहते हैं? (23)  
क्या अभी तक किए गए प्रयोगों के आधार पर तुम और कोई विधि सुझा सकते हो जिससे कठोर पानी को मृदु बनाया जा सके? (24)

### अभ्यास के सवाल

1. इस अध्याय में किए गए प्रयोगों के आधार पर बताओ कि क्या मृदु पानी सदैव शुद्ध ही होता है?
2. घर पर हम जो नमक खाते हैं उसका रासायनिक नाम सोडियम क्लोराइड है। क्या पानी में नमक घोलने से पानी कठोर हो जाएगा?
3. कठोरता दो तरह की होती है। एक किस्म की कठोरता पानी को उबालने से दूर हो जाती है। अपने आसपास के कुएं, तालाब आदि के पानी की जांच करके पता लगाओ कि उनकी कठोरता उबालकर दूर की जा सकती है या नहीं।
4. कठोरता की जांच करना तो तुम सीख ही चुके हो। यह पता लगओ कि क्या निम्नलिखित चीजें डालने पर पानी कठोर होता है :  
क. चॉक का चूरा  
ख. राख  
ग. शक्कर  
घ. काली चाय
5. इस अध्याय के प्रयोग 2 में विभिन्न लवणों के घोल बनाने के लिए आसुत पानी का ही उपयोग क्यों किया गया था? क्या नल का पानी लेकर प्रयोग नहीं किया जा सकता था? कारण सहित उत्तर दो।

### नए शब्द

मापदंड	आसुत पानी	प्रक्रिया
मृदु पानी	डिटर्जेंट	नमूना
कठोर पानी	अवक्षेप	लवण