

पृथक्करण

पदार्थों को अलग-अलग करना

तुम्हारे चारों ओर जो-जो वस्तुएँ दिखती हैं वे अक्सर कई पदार्थों के मेल से बनती हैं। उदाहरण के लिये पेंसिल, लकड़ी, सीसा और पेंट के मेल से बनी है; स्याही, पानी और कुछ रंगों के मेल से बनी है; पीतल में ताँबा और टिन मिला हुआ है।

नीचे कुछ वस्तुओं के नाम दिये हैं। बताओ ये वस्तुएँ किन-किन पदार्थों के मेल से बनी हैं।

(क) चाय

(ख) किवाड़

(ग) बेसन के लड्डू

(घ) पक्की सड़क

(च) गेहूँ का आटा (बाल वैज्ञानिक में जीवशास्त्र के चौथे अध्याय के प्रयोगों के आधार पर)। (1)

अभी तक हमने ऐसे मिश्रणों पर विचार किया है जो मिश्रण के रूप में ही हमारे काम आते हैं। परन्तु प्रकृति में कई ऐसे मिश्रण होते हैं जिनमें से हमको एक या दो पदार्थों को अलग निकालने की आवश्यकता होती है। आओ इन मिश्रणों में से विभिन्न पदार्थों को अलग करना सीखें।

प्रयोग-1

तुम्हें कुछ मिश्रण दिये गये हैं। इन्हें ध्यान से देखो और इनमें मिले पदार्थों को अलग-अलग करो।

तुमने इन्हें अलग करने के लिये किन-किन विधियों का उपयोग किया ? (2)

प्रत्येक विधि का आधार बताओ। (3)

तुम्हें रेत और नमक का एक मिश्रण दिया गया है।

क्या तुम इस मिश्रण में से रेत और नमक को किसी ऐसी विधि से अलग कर सकते हो, जिसको तुमने इसी प्रयोग में अपनाया हो ? (4)

यदि नहीं, तो नीचे दिया गया प्रयोग करो।

प्रयोग-2

दो परखनलियाँ लो, इनमें से एक में आधा चम्मच नमक लो और दूसरी में आधा चम्मच रेत। दोनों परखनलियों को एक-तिहाई पानी से भर दो, और अच्छी तरह हिला कर स्टैंड पर रख दो (परखनली में किसी द्रव को हिलाने का सही तरीका शिक्षक से सीखो)।

दोनों परखनलियों में क्या अन्तर है ? (5)

इस अवलोकन के आधार पर नमक और रेत के मिश्रण में से रेत अलग करो। (6)

प्रयोग-3

तुम्हें कुछ पदार्थ (क, ख, ग और घ) दिये गये हैं। एक परखनली में लगभग एक-चौथाई चम्मच 'क' पदार्थ डालो। परखनली में एक-तिहाई ऊँचाई तक पानी डालो और अच्छी तरह हिलाओ।

क्या 'क' पानी में घुल गया ? (7)

यदि नहीं तो परखनली को स्पिरिट लैम्प पर गरम करो। गरम करते हुए परखनली को धीरे-धीरे हिलाते रहो (गरम करने की सही विधि शिक्षक से सीखो)। परखनली को तब तक गरम करो, जब तक कि उसका पानी उबलने न लग जाये।

क्या 'क' अब पानी में घुल गया ? (8)

यदि हाँ, तो इस परखनली को स्टैंड पर ठंडा होने के लिये रख दो।

ठंडा हो जाने के बाद क्या कोई ठोस पदार्थ परखनली में दिखने लगता है ? (9)

इसी प्रकार बारी-बारी 'ख', 'ग' और 'घ' पदार्थों की घुलनशीलता ठंडे और गरम पानी में पता करो।

अपने परिणामों को एक तालिका में लिखो। (10)

'क', 'ख', 'ग' और 'घ' पदार्थों के ऐसे मिश्रण बताओ जिनके पदार्थों को प्रयोग 2 की विधि से अलग-अलग किया जा सके। (11)

प्रयोग 2 में तुमने जो नमक का घोल बनाया था, उसमें से क्या नमक फिर प्राप्त किया जा सकता है ? यदि हाँ, तो कैसे ? (12)

क्या तुम इसी घोल में से पानी को भी अलग कर के इकट्ठा कर सकते हो ? यदि हाँ, तो कैसे ? (13)

प्रयोग-4

एक बड़ी परखनली में एक-तिहाई पानी भरो और उसे स्पिरिट लैम्प पर उबलने तक गरम करो। गरम होते समय परखनली में जो भी क्रियाएँ होती हैं, उनको गौर से देखो।

क्या परखनली के मुँह से कुछ निकलता दिखाई पड़ रहा है ? (14)

क्या तुम बता सकते हो कि यह क्या है ? (15)

क्या परखनली के ऊपरी भाग में कुछ दिखाई पड़ता है ? (16)

एक छोटी परखनली में ठंडा पानी भरो और उसे बड़ी परखनली के मुँह के ऊपर रखो।

क्या छोटी परखनली की बाहरी सतह पर कुछ दिखाई पड़ता है ? (17)

इस छोटी परखनली को खाली कर के इसमें उबलता पानी भरो और फिर बड़ी परखनली के मुँह के ऊपर रखो।

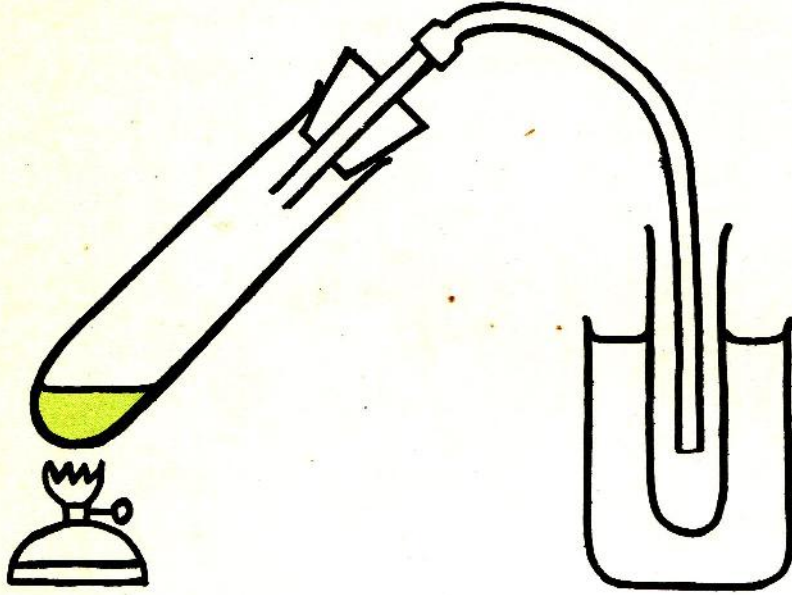
क्या इस बार भी तुमने छोटी परखनली की बाहरी सतह पर वही क्रिया देखी, जो तुमने पिछली बार देखी थी ? (18)

अब बताओ कि क्या होगा जब पानी की भाप को

(क) ठंडा होने दिया जाये ?

(ख) गरम ही रखा जाये ? (19)

आओ अब एक ऐसा उपकरण बनायें जिससे नमकीन पानी में से पानी अलग कर के इकट्ठा किया जा सके ।



चित्र 1

प्रयोग-5

एक बड़ी परखनली लो और इस पर कस कर बैठ जाने वाला रबर का एक एक-छेदी कॉर्क चुनो। इस कॉर्क के छेद में से एक काँच की नली पुरोओ (सावधान—ऐसा करने का सही तरीका शिक्षक से सीखो)। काँच की नली पर एक रबर की नली चढ़ाओ। परखनली में एक-तिहाई पानी भरो और काँच की नली वाले एक-छेदी कॉर्क चित्र 1 के अनुसार इसे कसकर बन्द करो। चित्र के अनुसार रबर की नली को एक छोटी परखनली में डाल दो। छोटी परखनली को पकड़ की मदद से एक पानी से भरे बीकर में खड़ा कर दो। बड़ी परखनली को सँझसी से पकड़ कर स्पिरिट लैम्प पर गरम करो।

दोनों परखनलियों में हो रही क्रियाओं को गौर से देखो और नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो।

छोटी परखनली में क्या परिवर्तन हो रहा है? (20)

बीकर के पानी में उँगली डाल कर बताओ कि क्या इसके तापमान में कोई अन्तर आया है। यदि हाँ, तो क्यों? (21)

प्रयोग 4 के आधार पर सोच कर बताओ कि हम क्या करें कि भाप बिना पानी में बदले छोटी परखनली से बाहर निकल जाये? (22)

यदि इस प्रयोग के चलते हुए छोटी परखनली में पानी इकट्ठा होना बन्द हो जाये, तो हम क्या करें जिससे ऐसा न हो? (23)

सावधानी : जब तुम इस प्रयोग को बन्द करना चाहो, तो बड़ी परखनली को स्पिरिट लैम्प पर से हटाने के पहले रबर की नली को छोटी परखनली में से बिना भूले निकाल लो।

यदि ऐसा नहीं किया जाये तो सोच कर बताओ कि क्या होगा। (24)

प्रयोग-6

एक बड़ी परखनली में लगभग एक-तिहाई पानी भर कर उसमें कुछ बूँदे नीली स्याही की डालो जिससे कि पानी का रंग गाढ़ा नीला हो जाये। इससे अब प्रयोग 5 को दोहराओ।

छोटी परखनली में किस रंग का पानी इकट्ठा हो रहा है? (25)

बड़ी परखनली को साफ़ करो और उसमें थोड़ा नमकीन पानी डालो। अब इस प्रयोग को फिर करो।

छोटी परखनली में इकट्ठा हो रहे पानी का स्वाद क्या है? (26)

प्रश्न 13 पर तुम फिर विचार करो। यदि तुम्हारा उत्तर सही नहीं था, तो इसका उत्तर अब लिखो। (27)

जिस विधि से तुमने नमकीन पानी में से पानी अलग किया है उसको स्रवन कहते हैं।

इस विधि का प्रयोग कहाँ होता है? शिक्षक से चर्चा कर के अपने शब्दों में लिखो। (28)

बताओ निम्नलिखित ठोस पदार्थों को गरम करने पर क्या होता है:

- (क) मोम
- (ख) धी
- (ग) मक्खन
- (घ) बरफ़
- (च) टाटरी
- (छ) नैपथलीन
- (ज) गंधक

इनमें से जिन पदार्थों को तुमने कभी गरम करके नहीं देखा है, उनको स्वयं गरम करो और अपने उत्तर तालिका में लिखो। (29)

प्रयोग-7

एक बड़ी परखनली में चम्मच से ज़रा सा (चुटकी भर) नौसादर लो। परखनली का मुँह रुई से बन्द कर दो और उसको स्पिरिट लैम्प पर गरम करो। परखनली में जो कुछ भी हो रहा है उसे ध्यान से देखो।

क्या परखनली में कोई वायु रूपी पदार्थ (वाष्प) बन रहा है? (30)

यदि हाँ, तो क्या इसके बनने के पहले, अन्य पदार्थों के समान, नौसादर भी द्रव बनता है? (31)

रुई हटा देने से क्या होता है? (32)

परखनली के ऊपरी भाग में क्या कोई ठोस पदार्थ जमा हो रहा है? (33)

यदि हाँ, तो अनुमान से बताओ कि यह क्या है। (34)

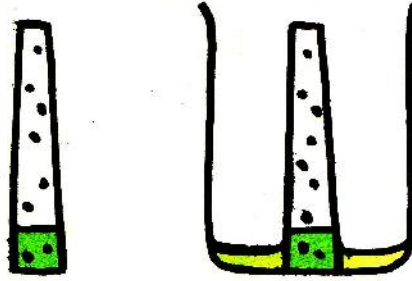
जब कोई ठोस पदार्थ बिना द्रव में बदले वाष्प में बदल जाता है, तो इस क्रिया को ऊर्ध्वपातन कहते हैं।

किसी ऐसे पदार्थ का नाम बताओ, जिसमें नौसादर के समान ऊर्ध्वपातन का गुणधर्म हो, और जिसका उपयोग पूजा या हवन में किया जाता हो। यदि नहीं पता तो घर से या किसी पंडित से पूछ कर बताओ। (35)

नमक और नौसादर के एक मिश्रण में से नौसादर को कैसे अलग करोगे? (36)

प्रयोग-8

एक चाँक के मोटे छोर को दी गई स्याही या स्याही के मिश्रण से इस प्रकार छुआओ कि चाँक के इस छोर पर लगभग आधे से०मी० ऊँचाई तक स्याही चढ़ जाये। चाँक को तुरन्त निकाल लो और एक-दम सीधा पकड़ रखो जब तक कि उसपर लगी स्याही सूख न जाये। अब एक बीकर में आधे से०मी० से कम ऊँचाई तक पानी डालो और चाँक को उसमें सीधा खड़ा कर दो (चित्र 2)।



चित्र 2

क्या पानी चाँक पर चढ़ता है? (37)

क्या कुछ और भी क्रियाएँ हो रही हैं? (38)

जब पानी चाँक के ऊपरी छोर तक पहुँच जाये तो चाँक निकाल लो।

चाँक पर कितने रंग दिखायी पड़ रहे हैं? इनका क्रम क्या है? चित्र द्वारा समझाओ। (39)

ये रंग कहाँ से आये? (40)

प्रयोग-9

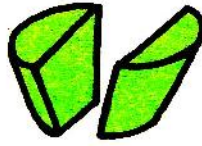
एक बड़ी परखनली लो और उस पर कस के बैठ जाने वाला एक कॉर्क चुन लो। कॉर्क को लम्बाई में काट कर दो हिस्सों में बाँट दो (चित्र 3)। परखनली में लगभग एक से०मी० ऊँचाई तक स्पिरिट और पानी का मिश्रण डालो। परखनली को कॉर्क के दोनों हिस्सों से बन्द करके स्टैंड पर रख दो। अब सोखता कागज़ की एक ऐसी पट्टी लो जो परखनली में आसानी से चली जाये और जिसकी लम्बाई परखनली से कुछ अधिक हो। इस पट्टी के एक सिरे से लगभग 1 से०मी० की दूरी पर केशिका नली से प्रयोग 8 की स्याही या स्याही के मिश्रण की एक बूँद लगाओ। बूँद को सूखने दो। इसके बाद पट्टी को कॉर्क के दोनों हिस्सों के बीच दबा कर परखनली में इस प्रकार लगा दो कि बिन्दु वाला सिरा परखनली में रखे घोल में ज़रा सा डूबे। ध्यान रहे कि बिन्दु स्वयं घोल में न डूबे और पट्टी परखनली को न छुए।

क्या बता सकते हो कि ये दोनों सावधानियाँ क्यों बरतनी चाहियें? (41)

लगभग आधे-घण्टे के बाद जब घोल पट्टी पर चढ़ता हुआ कॉर्क तक पहुँचने लगे तो पट्टी को परखनली में से निकाल कर सुखा लो।

पट्टी पर कितने धब्बे दिखते हैं? इनके क्या-क्या रंग हैं? अपने उत्तर को चित्र द्वारा समझाओ। (42)

कक्षा की कुछ टोलियों को केवल नीली स्याही दी गई थी, कुछ को केवल लाल स्याही और कुछ को नीली और लाल



चित्र 3

स्याही का मिश्रण दिया गया था। सब टोलियाँ प्रयोग 8 और 9 के अपने-अपने अवलोकनों को चित्रों द्वारा ब्लैक-बोर्ड पर दिखायें।

तुम अपनी अभ्यास पुस्तिका में भी अन्य टोलियों के अवलोकनों के चित्र बनाओ, और शिक्षक से चर्चा करके नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो :

(क) नीली स्याही कितने रंगीन पदार्थों के मेल से बनी है ?

(ख) लाल स्याही कितने रंगीन पदार्थों के मेल से बनी है ?

(ग) नीली और लाल स्याही को मिला देने पर क्या उनके रंगीन पदार्थ वैसे के वैसे रहे, या उनकी पारस्परिक क्रिया से कोई नया पदार्थ बना ? अपना उत्तर कारण सहित समझाओ। (43)

जिस विधि से तुमने स्याही के रंगों का पृथक्करण किया है उसे क्रोमेटोग्राफी कहते हैं।

शिक्षक से चर्चा करके क्रोमेटोग्राफी के उपयोग सीखो और अपने शब्दों में लिखो। (44)

कुछ और करने को

तीन-चार निर्माताओं की बनी हुई नीली और लाल स्याहियाँ लो। पता करो कि क्या सभी निर्माताओं ने स्याही बनाने के लिये एक से रंगीन पदार्थों का उपयोग किया है या नहीं।

यदि तुम्हें स्केच-पेन (फेल्ट-पेन या साईन-पेन) मिल सके तो पता करो कि उसकी काली स्याही कितने पदार्थों के मेल से बनी है। इसकी तुलना फ़ाउन्टेन-पेन की काली स्याही से भी कर सकते हो।