

अम्ल और क्षार का आपसी संबंध

शिक्षक द्वारा प्रयोगों की तैयारी

इस अध्याय के प्रयोगों में कई प्रकार के पदार्थों के घोलों की जरूरत पड़ेगी। इन घोलों को शुरू में ही पर्याप्त मात्रा में बनाकर रख लेने में सुविधा रहेगी। ये सब घोल आसुत पानी में ही बनाएं। यदि आपकी कक्षा में 10-12 टोलियां हैं तो आपको प्रत्येक घोल 200 मि.ली. बनाना पड़ेगा। घोलों को अच्छी तरह धुली हुई प्लास्टिक की बोतलों में रख लें। बोतलों पर पर्चियां चिपकाकर घोलों के नाम लिख लें।

कॉस्टिक सोडा (सोडियम हाइड्रॉक्साइड) लगभग 1 ग्राम कॉस्टिक सोडा 200 मि.ली. आसुत पानी में घोल लें।



गंधक का अम्ल (सल्फ्यूरिक एसिड)

किट में दिए हुए घोल का 10 मि.ली. अम्ल लेकर उसमें पानी मिलाकर 200 मि.ली. कर लें।

नमक का अम्ल (हायड्रोक्लोरिक एसिड)

ऊपर बताई गई विधि से 10 मि.ली. अम्ल लेकर उसे 200 मि.ली. बना लें।

कपडे धोने का सोडा (सोडियम कार्बोनेट)

2 छोटे चम्मच भरकर सोडियम कार्बोनेट 200 मि.ली. पानी में अच्छी तरह घोल लीजिए।

फिनॉफथलीन का रंगहीन सूचक घोल

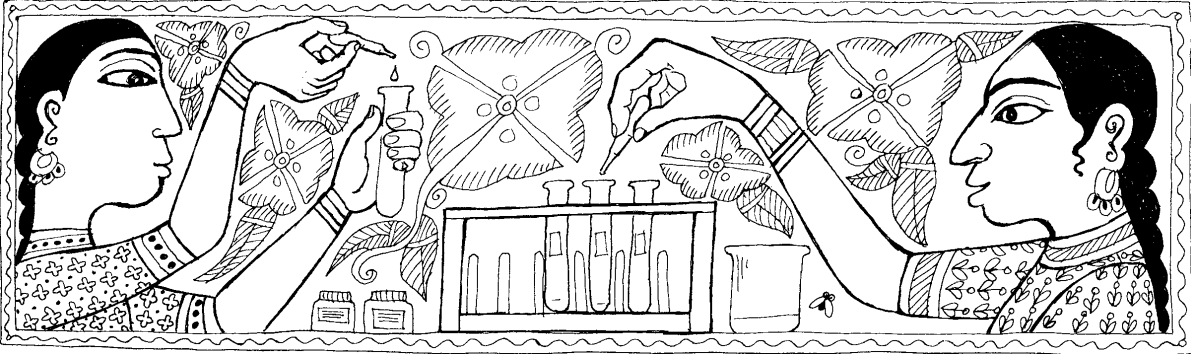
किट में दिए गए 10 मि.ली. घोल में इतना पानी डालें कि कुल आयतन 200 मि.ली. हो जाए। यदि किट में फिनॉफथलीन का घोल उपलब्ध नहीं है तो आयुर्वेदिक दवाई की दुकान से विरेचनी (वैद्यनाथ प्रा.लि.) नाम की गोली खरीद लीजिए। ऐसी 1 गोली 200 मि.ली. पानी में घोल लें। इस घोल को छन्ना कागज से छानकर प्लास्टिक की बोतल में रख लें।

फिनॉफथलीन का गुलाबी सूचक घोल

ऊपर बने रंगहीन सूचक घोल में से 100 मि.ली. एक अलग बोतल में लेकर उसमें थोड़ा-सा खाने वाला चूना डाल दें। घोल हल्का गुलाबी हो जाएगा।

अम्ल-क्षार का आपसी संबंध

7



कक्षा 6 के अध्याय 'अम्ल और क्षार की पहचान' में तुमने लिटमस कागज की मदद से अम्ल, क्षार और उदासीन पदार्थों की पहचान करना सीखा था। कक्षा 7 के 'गैसें' अध्याय में तुमने अम्ल और क्षार की पहचान के लिए एक और सूचक फिनोंफथलीन का उपयोग भी किया था। इन अध्यायों के अवलोकन के आधार पर नीचे के वाक्यों में खाली स्थान भरो :

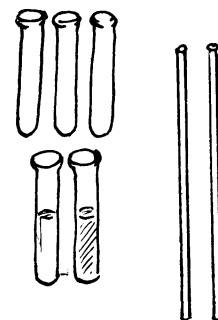
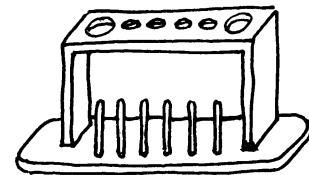
1. अम्लीय पदार्थ _____ लिटमस को _____ कर देते हैं।
2. _____ लिटमस को _____ करने वाले पदार्थ क्षारीय होते हैं।
3. फिनोंफथलीन का गुलाबी सूचक घोल _____ पदार्थों से रंगहीन हो जाता है और _____ पदार्थ रंगहीन सूचक घोल को गुलाबी कर देते हैं।
4. जिन पदार्थों का नीले व लाल दोनों तरह के लिटमस पर कोई प्रभाव नहीं होता उन्हें _____ पदार्थ कहते हैं। (1)

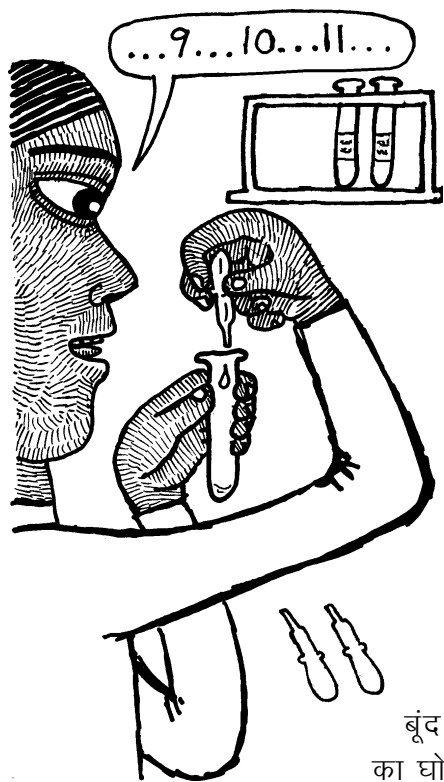
तुमने देखा था कि उदासीन घोलों का सूचकों पर कोई प्रभाव नहीं होता है। तुमने यह भी देखा था कि सूचकों पर अम्ल और क्षार का प्रभाव एक-दूसरे के विपरीत होता है। तब क्या यह संभव है कि अम्ल और क्षार को आपस में मिलाने पर ऐसा घोल बन जाए जो उदासीन हो? आओ, करके देखें।

उदासीन घोल बनाना : प्रयोग 1

दो साफ परखनलियां लो। एक पर 'कास्टिक सोड़ा' की पर्ची और दूसरे पर 'हायड्रोक्लोरिक अम्ल' की पर्ची चिपका लो।

शिक्षक से आधी-आधी परखनली कास्टिक सोड़ा और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोलों से भरवा लो। एक और साफ परखनली लो। इसमें ड्रॉपर





से हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोल की 10 बूंदें सावधानीपूर्वक गिनकर डालो। इसी परखनली में दो बूंदें रंगहीन सूचक घोल की भी डालो।

इस घोल का रंग कैसा है? (2)

अब कार्बोसिक सोडा के घोल को एक अन्य ड्रापर में लो। इस घोल को बूंद-बूंद गिनकर उसी परखनली में डालो। हर बूंद डालने के बाद परखनली को अच्छी तरह हिलाकर देखो कि इसके घोल के रंग में कोई परिवर्तन आया है या नहीं। कार्बोसिक सोडा का घोल बूंद-बूंद करके तब तक डालते रहो जब तक कि परखनली के घोल का रंग बदलकर गुलाबी होना न शुरू हो जाए।

अब परखनली का घोल कैसा है, अम्लीय या क्षारीय? (3)

इसी परखनली में अब एक बूंद हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोल की डालो और देखो कि क्या रंग बदलकर पहले जैसा (रंगहीन) हो जाता है। यदि नहीं तो हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोल की एक और बूंद डालकर देखो। ऐसा तब तक करते जाओ जब तक कि परखनली का घोल फिर से रंगहीन न हो जाए।

अब परखनली का घोल कैसा हो गया है - अम्लीय या क्षारीय? (4)

ऊपर के प्रयोग के आधार पर बताओ कि यदि तुम्हें एक अम्लीय घोल दिया जाए, तो उसे क्षारीय कैसे बनाओगे? (5)

और यदि तुम्हें एक क्षारीय घोल दिया जाए, तो उसे अम्लीय कैसे बनाओगे? (6)

ऊपर हमने देखा कि प्रयोग में एक बिन्दु ऐसा आता है जब एक बूंद कार्बोसिक सोडा डालने पर अम्लीय घोल क्षारीय हो जाता है। इस क्षारीय घोल में फिर 1 बूंद अम्ल डालने पर घोल अम्लीय हो जाता है।

सोचकर बताओ कि इस प्रयोग में उदासीन घोल बनाने का क्या तरीका हो सकता है? शिक्षक से चर्चा करके उत्तर अपने शब्दों में लिखो। (7)

अम्ल और क्षार को एक निश्चित मात्रा में मिलाने पर उदासीन घोल बनता है। ऊपर के प्रयोग में जब एक बूंद क्षार मिलाने पर अम्लीय घोल क्षारीय हो जाता है और उस क्षारीय घोल में एक बूंद अम्ल मिलाने पर घोल फिर से अम्लीय हो जाता है, तब हम कह सकते हैं कि इनके बीच कहीं उदासीन घोल बनता है। इसलिए जब एक बूंद अम्ल या क्षार मिलाने पर घोल की प्रकृति बदले तो उसे लगभग उदासीन घोल माना जाता है। इस क्रिया को **उदासीनीकरण** कहते हैं।

अम्ल के घोल की 10 बूंदों का उदासीनीकरण करने के लिए कार्बोसिक सोडा की कितनी बूंदें लगीं? (8)

उदासीनीकरण का अभ्यास : प्रयोग 2

प्रयोग 1 में दिए गए हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोल की 25 बूंदें एक साफ परखनली में लो। इस परखनली में रंगहीन सूचक घोल की दो बूंदें डालो।

प्रश्न (8) के उत्तर को देखकर अनुमान से बताओ कि हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोल की 25 बूंदों के उदासीनीकरण के लिए कार्बोसिक सोडा के घोल की कितनी बूंदों की जरूरत होगी। (9)

अब इस परखनली में कार्बोसिक सोडा का घोल बूंद-बूंद डालकर उदासीनीकरण करो।

उदासीनीकरण करने के लिए ऊपर लगाए हुए अनुमान की तुलना में कार्बोसिक सोडा की बूंदें कम लगीं या अधिक? (10)



प्रयोग 3

इस प्रयोग के लिए तुम्हारे शिक्षक हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का एक नया घोल बनाएंगे। इसके लिए वे प्रयोग 2 में उपयोग किए गए हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में से 25 मि.ली. नपनाघट में लेकर उसमें इतना पानी डालेंगे कि उसका आयतन 50 मि.ली. हो जाए।

इस नए घोल की 25 बूंदें एक साफ परखनली में लो।

यदि प्रयोग 2 में उपयोग किए गए कार्बोसिक सोडा के घोल से इसका उदासीनीकरण करना हो, तो कितनी बूंदें लगेंगी? अपना अनुमान लिख लो। (11)

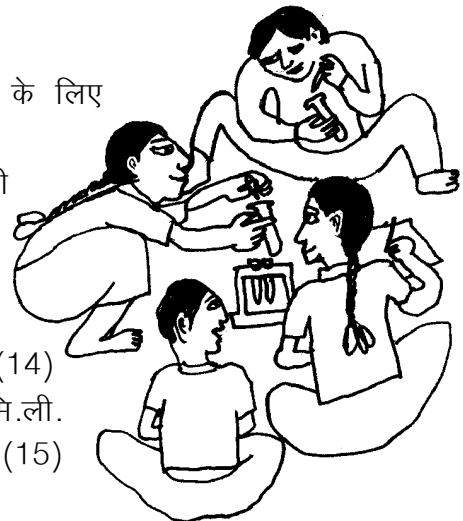
अब बूंदें गिनकर कार्बोसिक सोडा का घोल परखनली में डालो और उदासीनीकरण करो।

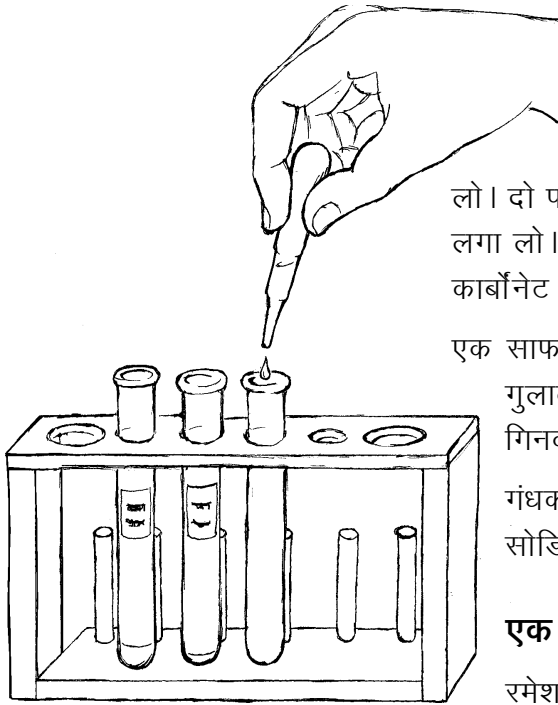
नए अम्ल के घोल की 25 बूंदों का उदासीनीकरण करने के लिए कार्बोसिक सोडा के घोल की कितनी बूंदें लगेंगी? (12)

प्रयोग 2 की तुलना में इस प्रयोग में कार्बोसिक सोडा के घोल की बूंदें कम लगीं या ज्यादा? ऐसा क्यों हुआ? (13)

प्रयोग 2 और प्रयोग 3 के अवलोकनों के आधार पर बताओ कि क्या इन दो प्रयोगों में उपयोग किए गए हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोलों में अम्ल की मात्रा बराबर थी या कम-ज्यादा? (14)

यदि हम प्रयोग 2 वाला अम्ल और प्रयोग 3 वाला अम्ल 1-1 मि.ली. लें, तो इनमें से किसमें अधिक अम्ल होगा और कितने गुना? (15)





प्रयोग 4

पिछले प्रयोग की परखनलियां, ड्रॉपर आदि अच्छी तरह धो लो। दो परखनलियों पर गंधक का अम्ल और सोडियम कार्बोनेट की पर्ची लगा लो। इनमें शिक्षक से 10-10 मि.ली. गंधक का अम्ल और सोडियम कार्बोनेट के घोल ले लो।

एक साफ परखनली में गंधक के अम्ल की 20 बूंदें लो। इसमें दो बूंद गुलाबी सूचक घोल डालो। अब इसमें सोडियम कार्बोनेट की बूंदें गिनकर डालो और उदासीनीकरण करो।

गंधक के अम्ल की 20 बूंदों का उदासीनीकरण करने के लिए सोडियम कार्बोनेट के घोल की कितनी बूंदें लगीं? (16)

एक पहेली

रमेश ने एक परखनली में 10 बूंद गंधक का अम्ल लिया। उसने इसमें 10 बूंद पानी डाल दिया। अनुमान से बताओ कि इसका उदासीनीकरण करने के लिए सोडियम कार्बोनेट के घोल की कितनी बूंदें लगेंगी? (17)

प्रयोग करके अपने अनुमान की जांच करो।

क्या तुम्हारा अनुमान सही निकला? यदि नहीं, तो इसके कारणों पर कक्षा में चर्चा करो। (18)

लवण

तुमने अब तक कई बार उदासीनीकरण की क्रिया की है। तुमने यह देखा है कि इस क्रिया में अम्ल और क्षार दोनों के गुण नष्ट हो जाते हैं। दरअसल, जब अम्ल और क्षार को आपस में मिलाया जाता है, तब उनमें आपस में रासायनिक क्रिया होती है। इस रासायनिक क्रिया के द्वारा लवण बनते हैं। उदाहरण के लिए हाइड्रोक्लोरिक अम्ल को कॉस्टिक सोडा (सोडियम हाइड्रॉक्साइड) के घोल से उदासीन करने पर नमक (सोडियम क्लोराइड) बनता है। इसी प्रकार से बनने वाले कुछ और लवण हैं: सोडियम कार्बोनेट (कपडे धोने का सोडा), कैल्शियम क्लोराइड, कैल्शियम सल्फेट, कैल्शियम कार्बोनेट, मैग्नीशियम सल्फेट, नौसादर (अमोनियम क्लोराइड), कॉपर सल्फेट (नीला थोथा) आदि। इनमें से कुछ लवणों का उपयोग तुम 'पानी: मृदु और कठोर' अध्याय में कर चुके हो।

किन्तु एक बात का ध्यान रखना। सारे उदासीन घोल लवण के घोल नहीं होते। जैसे शक्कर का घोल या स्टार्च का घोल उदासीन तो होता है पर शक्कर और स्टार्च लवण नहीं हैं। ऐसा न हो कि तुम्हें उदासीन घोल दिखे और कहने लगो कि यह तो लवण है।

उदासीनीकरण की प्रक्रिया में लवण बनते हैं। परन्तु सब उदासीन घोल लवण नहीं होते। और न ही सब लवण उदासीन होते हैं। चक्कर कुछ समझ में नहीं आया!



इसी प्रकार से कुछ लवण भी उदासीन न होकर अम्लीय अथवा क्षारीय होते हैं। जैसे सोडियम कार्बोनेट एक लवण है किन्तु क्षारीय होता है। यह अम्ल से क्रिया करता है।



नए शब्द

उदासीनीकरण

अभ्यास के प्रश्न

1. एक परखनली में 20 बूंद हाइड्रोक्लोरिक अम्ल लिया गया। इसका उदासीनीकरण करने के लिए सोडियम हाइड्रॉक्साइड के एक घोल की 20 बूंदें लगीं। अब यदि परखनली में 20 बूंद सोडियम हाइड्रॉक्साइड का वही घोल लेकर अम्ल से उसका उदासीनीकरण करें तो अम्ल की कितनी बूंदें लगेंगी?
2. एक शाला में शिक्षक ने अम्ल और क्षार के 1-1 लीटर घोल बनाकर रखे। अम्ल के घोल की दस बूंदों से क्षार की दस बूंदों का उदासीनीकरण होता था। गलती से दोनों में से एक घोल में पानी गिर गया। जब फिर से उदासीनीकरण किया गया तो अम्ल की 10 बूंदों के लिए क्षार की 15 बूंदें लगीं।
क्या तुम बता सकते हो कि पानी किस घोल में गिर गया था?
क्या तुम यह भी बता सकते हो कि कितना पानी गिरा होगा?
3. अनीता ने गंधक के अम्ल की 10 बूंदों का उदासीनीकरण सोडियम हाइड्रॉक्साइड (कॉस्टिक सोडा) के घोल से किया। कॉस्टिक सोडा की 7 बूंदें लगीं।
उसने कॉस्टिक सोडा के 20 मि.ली. घोल में 10 मि.ली. पानी मिलाकर 30 मि.ली. बना लिया।
गंधक के अम्ल की 10 बूंदों के उदासीनीकरण में कॉस्टिक सोडा के इस नए घोल की कितनी बूंदें लगेंगी?
4. किसी अम्ल 'क' की 10 बूंदों के उदासीनीकरण में एक क्षार की 10 बूंदें लगती हैं। एक दूसरे अम्ल 'ख' की 10 बूंदों के उदासीनीकरण में उस क्षार की 20 बूंदें लगती हैं। फातिमा ने एक परखनली में 'क' अम्ल की 5 और 'ख' अम्ल की 10 बूंदें ली ओर उनका उदासीनीकरण उसी क्षार से किया। बताओ इसके लिए क्षार की कितनी बूंदें लगेंगी?
5. एक अम्ल के 20 मि.ली. का उदासीनीकरण करने के लिए 30 मि.ली. क्षार लगता है। यदि हम 20 मि.ली. क्षार लें तो उसके उदासीनीकरण के लिए कितना अम्ल लगेगा?