

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम

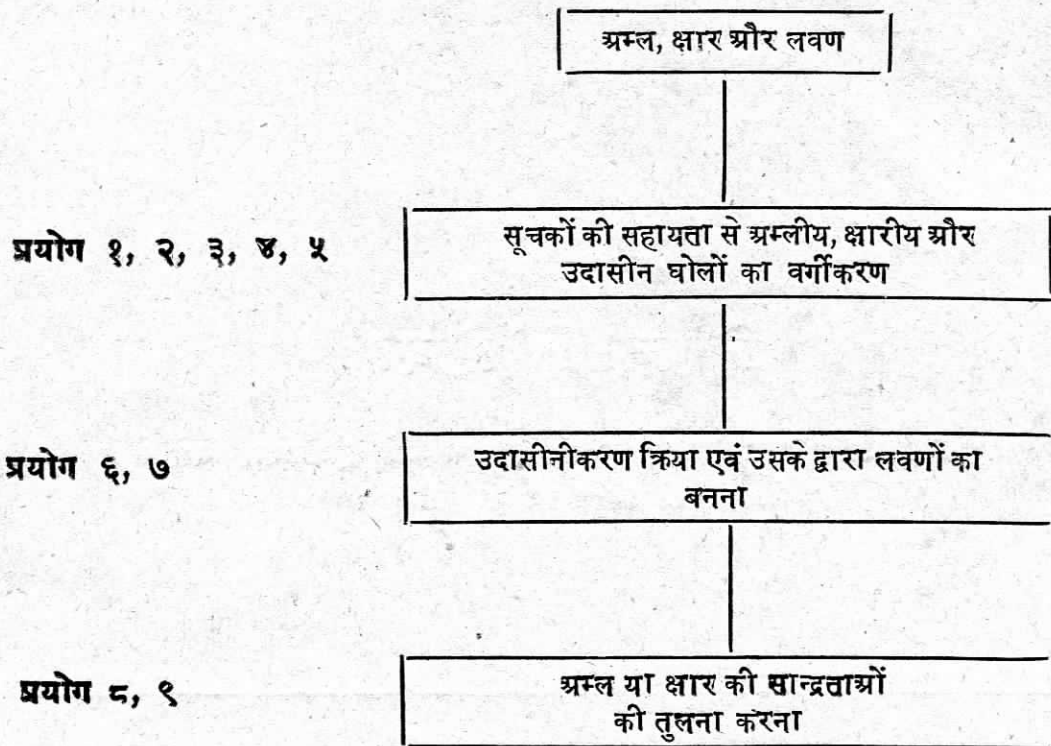
शिज्ञक निर्देशिका

यह निर्देशिका परीक्षण, टिप्पणी व संशोधन के लिये होशंगाबाद जिले के शिक्षकों को प्रस्तुत की जा रही है।

अम्ल, क्षार और लवण

बाल वैज्ञानिक
कक्षा षष्ठ (छंड दो)

जुलाई, 1982



दैनिक जीवन में उपयोग आने वाले कुछ पदार्थों को हम चख कर स्वाद से पहचानते हैं, जैसे नमक, शक्कर, नीबू आदि। लेकिन कुछ पदार्थ ऐसे होते हैं जो चखने पर हमारे शरीर को हानि पहुंचा सकते हैं। रसायन शास्त्र में किसी घोल की जांच स्वाद के आधार पर नहीं की जाती। घोलों का वर्गीकरण हम सूचक के आधार पर करते हैं।

इस अध्याय में हम सूचकों द्वारा पदार्थों के घोलों को तीन वर्गों-अम्लीय, क्षारीय एवं उदासीन में बांटेंगे। अम्लीय एवं क्षारीय घोलों को मिलाने से उदासीनीकरण क्रिया एवं उसके (उदासीनीकरण क्रिया) द्वारा लवण बनाने की क्रिया का अवलोकन करेंगे। अन्त में उदासीनीकरण क्रिया का उपयोग करके घोलों की सान्द्रता की तुलना करेंगे।

**सूचक की सहायता से
घोलों का वर्गीकरण-
प्रयोग १, २, ३, ४
एवं ५**

प्रयोग १ से ५ में हम सूचक (लिटमस, फिनापथालीन, हल्दी पेपर) की सहायता से घोलों को तीन समूहों में वर्गीकरण करते हैं। इस वर्गीकरण में हमें याद रखना चाहिये कि अम्लीय घोल वे होते हैं जो --

१. नीले लिटमस को लाल करते हैं।
२. लाल लिटमस का रंग नहीं बदलते।
३. गुलाबी सूचक को रंगहीन करते हैं।
४. फिनापथालीन के रंगहीन सूचक पर कोई असर नहीं करते, एवं
५. हल्दी के कागज का रंग नहीं बदलते।

क्षारीय घोल वे होते हैं जो :-

१. लाल लिटमस को नीला कर देते हैं।
२. नीले लिटमस का रंग नहीं बदलते।
३. फिनापथालीन के रंगहीन सूचक घोल को गुलाबी कर देते हैं।
४. गुलाबी सूचक घोल को गहरा गुलाबी करते हैं या उसके रंग में कोई परिवर्तन नहीं करते, एवं
५. हल्दी के कागज को लाल कर देते हैं।

उदासीन घोल वे होते हैं जिनका ऊपर लिखे किसी भी सूचक पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। गुलाबी सूचक का रंग सान्द्रता कम होने से हल्का पड़ सकता है।

लिटमस पेपर पर घोलों के प्रभाव की जानकारी पुस्तक में दी गई है। लेकिन छात्र फिनापथालीन और हल्दी पर घोलों का प्रभाव शिक्षक के मार्गदर्शन में स्वयं प्रयोग करके एवं कक्षा में चर्चा करके निकालें।

उपर्युक्त कथन को निम्न रेखाचित्र द्वारा दर्शाया गया है:-



:क: नीला लिटमस या गुलाबी सूचक घोल या लाल हल्दी कागज

:ख: लाल लिटमस या रंगहीन सूचक घोल या पीला हल्दी कागज

प्रयोग एक से पाँच तक से यह स्पष्ट होता है कि कोई भी सूचक विभिन्न घोलों को केवल दो समूहों में ही बाँटता है। अतः यदि यह पता लगाना है कि दिये गये घोलों में से कौन सा अम्लीय है, कौनसा क्षारीय और कौनसा उदासीन है तो एक "क" तथा एक "ख" प्रकार के सूचक की आवश्यकता पड़ती है।

उदासीनीकरण क्रिया एवं लवण बनाना—प्रयोग ६ एवं ७

एक निश्चित आयतन के अम्लीय घोल (१० बूंद) में रंगहीन सूचक घोल डाल कर धीरे-धीरे क्षारीय घोल मिलाते हैं। जब तक घोल के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता तब तक यह घोल अम्लीय बना रहता है। क्षार की और मात्रा मिलाने पर घोल का रंग हल्का गुलाबी हो जाता है। इस स्थिति में घोल की सारी अम्लीयता नष्ट हो जाती है। यदि उसमें अधिक क्षार मिलाया जाये तो घोल क्षारीय हो जाता है, जिसकी सूचना हमें घोल के गहरे गुलाबी रंग से मिलती है।

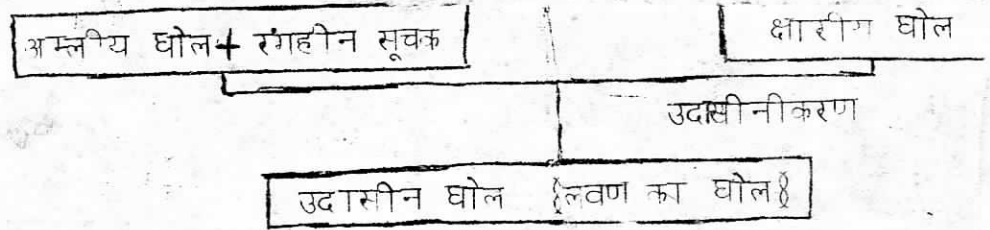
इस प्रकार घोल के अम्लीय गुण किसी क्षार द्वारा नष्ट करने की क्रिया को उदासीनीकरण क्रिया कहते हैं। इस प्रकार बना घोल लवण का घोल होता है तथा यह उदासीन होता है। इसी प्रकार किसी क्षार को अम्ल द्वारा उदासीन करने की क्रिया को भी उदासीनीकरण क्रिया कहते हैं।

यह ध्यान रखना चाहिये कि सभी लवणों के घोल उदासीन नहीं होते। सोडियम क्लोराइड (खाने का नमक) का घोल उदासीन* होता है परन्तु अमोनियम क्लोराइड (नौसादर) का घोल अम्लीय और सोडियम कार्बोनेट (कपड़े धोने का सोडा) का घोल क्षारीय होता है, जबकि ये तीनों पदार्थ लवण हैं।

यह भी याद रखें कि सभी उदासीन घोल लवणों के घोल नहीं होते, जैसे शक्कर का घोल।

* हो सकता है कि खाने के नमक में कोई मिलावट होने से आपका घोल क्षारीय या अम्लीय गुण दिखा दे, पर इसी प्रयोग को अच्छे साफ नमक के घोल से करने पर ऐसा नहीं होगा।

उपर्युक्त कथन को निम्न रेखाचित्र द्वारा दिखाया जा सकता है :—



अम्लीय एवं क्षारीय घोलों की सान्द्रता की तुलना— प्रयोग ८ एवं ९

इन प्रयोगों का उद्देश्य दो अम्लीय या क्षारीय घोलों की सान्द्रता की तुलना करना है इसलिये इन प्रयोगों में दो भिन्न सान्द्रता के अम्लीय या क्षारीय घोलों की आवश्यकता है जिनमें से एक हमारे पास पहले से ही उपलब्ध है। दूसरा अम्लीय घोल तैयार करने के लिये इस अम्लीय घोल की निश्चित मात्रा में आसुत जल की आवश्यक मात्रा मिलाते हैं। अब हमारे पास दो अम्लीय घोल हो जायेंगे।

पहले अम्ल की निश्चित मात्रा के साथ सूचक मिलाकर दिये गये क्षार से उदासीनीकरण क्रिया करके आवश्यक क्षार की मात्रा मालूम की जाती है। फिर इसी प्रयोग को भिन्न सान्द्रता वाले समान आयतन के दूसरे अम्लीय घोल के साथ उदासीनीकरण क्रिया करके आवश्यक क्षार की मात्रा ज्ञात करते हैं। इस प्रकार पहली और दूसरी क्रिया में क्षार की अलग-अलग मात्रा ज्ञात होती है। इससे हम अम्ल की सान्द्रता की तुलना कर सकते हैं। जिस अम्लीय घोल के लिये क्षार की मात्रा अधिक लगती है वह अधिक सान्द्र है। जैसे, यदि पहले अम्ल की १० बूंदों के लिये क्षार की ३० बूंदें तथा दूसरे अम्ल की १० बूंदों के लिये क्षार की २० बूंदें लगें तो इससे सिद्ध होता है कि पहला अम्लीय घोल दूसरे की अपेक्षा $\frac{30}{20} = 1.5$ गुना अधिक सान्द्र है।

प्रयोग ९ के लिये हमें भिन्न सान्द्रता वाले दो क्षारीय घोलों की आवश्यकता है। दूसरा क्षारीय घोल प्राप्त करने के लिये हम पहले क्षारीय घोल की निश्चित मात्रा में, आसुत जल की एक निश्चित मात्रा मिलाते हैं। सबसे पहले हम अम्लीय घोल के निश्चित आयतन में सूचक की उपस्थिति में पहला क्षार मिला कर उदासीन बिन्दु ज्ञात करते हैं। इसके पश्चात् उसी आयतन के अम्ल में सूचक की उपस्थिति में दूसरे क्षारीय घोल से उदासीन बिन्दु ज्ञात करते हैं। इन दोनों प्रयोगों में से जिस प्रयोग में क्षार की मात्रा कम लगती है वह क्षार अधिक सान्द्र होता है। यदि पहली क्रिया में ३० बूंदें क्षार और दूसरी क्रिया में २० बूंदें क्षार लगा हो तो दूसरा क्षार पहले से $\frac{30}{20} = 1.5$ गुना अधिक सान्द्र है।

किट सूची

इस अध्याय को शुरू करने से पहले शिक्षक को घोल बनाने होते हैं। इसके लिये निम्न-लिखित किट सामग्री आवश्यक होती है :—

क्र.	किट से प्राप्त होने वाली सामग्री	संख्या/मात्रा	क्र.	स्थानीय स्तर पर प्राप्त की जाने वाली सामग्री	संख्या/मात्रा
१	कास्टिक सोडा का घोल (१०० मि. ली. बनाने के लिये)	५० मि. ली.	१	पानी	आवश्यक-तानुसार
२	गंधक का अम्ल	५ मि. ली.	२	आसुत जल	"
३	नमक का अम्ल	५ मि. ली.	३	इमली	१० ग्रा.
४	सोडियम कार्बोनेट (कपड़े धोने का सोड़ा)	१ छोटा चम्मच	४	नीबू	१ या २
५	नौसादर	"			
६	कैल्शियम सल्फेट	"			
७	कैल्शियम क्लोराईड	"			
८	फिनापथालीन का घोल	आवश्यकतानुसार			
९	प्लास्टिक बोतलें	"			
१०	नपना घट	१			

कक्षा में प्रयोग शुरू करने से पहले कुछ सामग्री टोलीवार देनी होगी। इसका विवरण अध्याय में पृष्ठ २८ पर देखें।