अध्याय – 4.

pH आधारित प्रयोग

हाइड्रोजन आयन सान्द्रता–अम्लता या क्षारकता का मापक

(The Hydrogen Ion Concentration-Scale of Acidity or Basicity)

शुद्ध जल के आयनिक गुणनफल (Kw) का 25^0C पर मान $1x10^{-14}$ (मोल प्रति लिटर)^2 होता है अर्थात्

$$[H^+]\,[OH^-]=1x10^{-14} \text{ (मोल प्रति लिटर)}^2 ।$$

जहाँ $[H^+]$ तथा $[OH^-]$ क्रमशः H^+ आयन तथा OH^- आयन की मोल प्रति लीटर में सान्द्रता है। चूँकि शुद्ध जल उदासीन होता है अतः $[H^+] = [OH^-]$

$$\text{या } [H^+] = [OH^-] = 1x10^{-7} = \sqrt{1x10^{-14} \text{ (मोल प्रति लिटर)}^2}$$

यदि जल में कुछ बूंदें अम्ल की डाल दी जाएँ तो विलयन की H^+ आयन सान्द्रता बढ़ जाती है और OH^- आयन सान्द्रता घट जाती है क्योकि $[H^+]\,x\,[OH^-]$ का मान (Kw) स्थिर है। इस प्रकार विलयन की H^+ आयन सान्द्रता $1 x 10^{-7}$ मोल प्रति लीटर से अधिक हो जाती है। अतः अम्लीय विलयन के लिए $[H^+]$ का मान $1 x 10^{-7}$ मोल प्रति लिटर से अधिक होता है।

इसी प्रकार यदि शुद्ध जल में कुछ बूंदे क्षार की डाल दी जाएं तो विलयन में OH^- आयन सान्द्रता $1 x 10^{-7}$ मोल प्रति लिटर से अधिक हो जाती है तथा H^+ आयन सान्द्रता $1 x 10^{-7}$ मोल प्रति लिटर से कम हो जाती है। अतः क्षारीय विलयन के लिए $[H^+]$ का मान $1 x 10^{-7}$ मोल प्रति लिटर से कम होता है।

अतः यदि किसी विलयन में $[H^+] = [OH^-] = 1x10^{-7}$ मोल प्रति लिटर हो तो विलयन उदासीन होता है। यदि $[H^+]$, $1x10^{-7}$ मोल प्रति लिटर से अधिक है तो विलयन अम्लीय होगा और यदि $[H^+]$ $1x10^{-7}$ मोल प्रति लिटर से कम है तो विलयन क्षारीय होगा। इसका अर्थ यह है कि साधारण ताप पर क्षारीय विलयनों में $[OH^-]$, $1x10^{-7}$ मोल प्रति लिटर से अधिक और अम्लीय विलयनों में $[OH^-]$ $1x10^{-7}$ मोल प्रति लिटर से कम होती है।

इस प्रकार किसी विलयन की उदासीन, अम्लीय या क्षारीय प्रकृति को हाइड्रोजन आयन सान्द्रता के रूप में ही व्यक्त किया जा सकता है। चूँकि जल में H^+ आयन हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+) के रूप में रहता है अतः $[H^+]$ को (H_3O^+) के रूप में व्यक्त करते है।

हाइड्रोजन आयन घातांक– pH
(The Hydrogen Ion Exponent - pH)

डेनिश जैव रासायनिक वैज्ञानिक एस. पी. एल. सोरेन्सन (S. P. L. Sorensen) ने 1909 में किसी विलयन में उपस्थित हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+) की सान्द्रता को व्यक्त करने के लिए एक सुविधाजनक विधि दी, जिसे हाइड्रोजन आयन घातांक (pH) कहते है।

इसके अनुसार "किसी विलयन का pH उसमें उपस्थित हाइड्रोनियम आयनों या हाइड्रोजन आयनों की ग्राम मोल प्रति लिटर में सान्द्रता का ऋणात्मक साधारण लघुगणक होता है।" अर्थात्

$$pH = -\log[H^+]$$

$$\text{अथवा,}\quad pH = -\log[H_3O^+]$$

$$pH = \log \frac{1}{[H_3O^+]}$$

$$[H^+] = [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

अतः किसी विलयन की H^+ या H_3O^+ की सान्द्रता को ग्राम मोल प्रति लीटर में व्यक्त करने के लिए 10 के ऊपर जो ऋणात्मक घात लगाई जाती है उस ऋणात्मक घात का संख्यात्मक मान pH के बराबर होता है।

इस प्रकार यदि $[H^+] = 10^{-x}$ ग्राम मोल प्रति लिटर हो तो pH = x

जैसे 10^{-6} ग्राम मोल प्रति लिटर H_3O^+ आयन युक्त विलयन का pH = 6 होगा।

$pH = -log[H_3O^+] = -log^{-6}$

$= -(-6) = +6$

pH मापक्रम (pH Scale) -

किसी विलयन में H_3O^+ या H^+ आयनों की सान्द्रता 10^0 (जैसे IN HCI) से 10^{-14} (जैसे IN NaOH) ग्राम मोल प्रति लिटर तक हो सकती है अतः विलयनो का pH, 0 से 14 तक हो सकता है। इस प्रकार pH मापक्रम 0 से 14 तक होता है। किसी विलयन की अम्लता या क्षारकता को pH मान से व्यक्त करते है। ठीक उसी प्रकार जैसे तापक्रम को थर्मामीटर के मापक्रम में व्यक्त करते है। अम्लीय विलयनों का pH, 7 से कम तथा क्षारीय विलयनों का pH, 7 से अधिक होता है। उदासीन विलयन का मान 7 होता है। इसे निम्न प्रकार से व्यक्त करते है।

$[H^+]$	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}	10^{-12}	10^{-13}	10^{-14}
pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

————अम्लीय ——————— उदासीन ——— क्षारीय ————

नोट :—

(1) शुद्ध जल का pH 7 होता है अतः शुद्ध जल उदासीन होता है।

(2) किसी विलयन के pH में कमी उसके अम्लीय गुण में वृद्धि को दर्शाता है।

(3) किसी अम्ल के विलयन का pH हमेशा 7 से कम ही होगा जबकि क्षार के विलयन का pH हमेशा 7 से अधिक होगा।

अति तनु अम्ल के विलयनों की कुल H^+ आयन सान्द्रता अम्ल के आयनन से प्राप्त H^+ आयन की सान्द्रता और जल से प्राप्त H^+ के योग के बराबर होती है। इसी प्रकार अति तनु क्षार के विलयन की कुल OH^- आयन सान्द्रता क्षार के आयनन से प्राप्त OH^- आयन की सान्द्रता तथा जल के आयनन से प्राप्त OH^- आयन की सान्द्रता के योग के बराबर होती है।

जैसे 10^{-8} M HCI विलयन में कुल H^+ आयन की सान्द्रता

$= 10^{-8}$ (HCI से प्राप्त) $+ 10^{-7}$ (H_2O से प्राप्त)

$= 10^{-8}$ (1+10) मोल प्रति लिटर

अर्थात $H^+ = 10^{-8} x 11$ मोल प्रति लिटर

$pH = -\log(10^{-8} x 11)$

$= -(\log 10^{-8} + \log 11)$

$= -(-8.000+1.0414)$

$= +8.000 - 1.0414$

$= 6.9586$

pH मान ज्ञात करना (Measurment of pH Value)

किसी विलयन के यथार्थ pH मान को pH मीटर की सहायता से ज्ञात किया जा सकता है। लेकिन लगभग pH मान को अम्ल–क्षार सूचक की सहायता से ज्ञात कर सकते है।

अम्ल–क्षार सूचक वे पदार्थ होते है जिनका रंग pH परिवर्तन होने के साथ परिवर्तित हो जाता है। ये सामान्यतः कार्बनिक दुर्बल अम्ल या दुर्बल क्षार होते है। जिनका अनआयनित एवं आयनित अवस्था में भिन्न–भिन्न रंग होता है।

लिटमस एक अत्यधिक प्रचलित अम्ल–क्षार सूचक है। परन्तु इसका रंग परिवर्तन pH के अधिक अन्तराल पर होता है।

अतः विलयन के लगभग pH मान को ज्ञात करने में यह अनुपयोगी होता है। सामान्यतः pH मान ज्ञात करने के लिये वे अम्ल–क्षार सूचक उपयुक्त होते है जो pH के अल्प अन्तराल में रंग परिवर्तन प्रदर्शित करते है। जैसे थाइमॉल ब्लू सूचक pH=1

पर लाल रंग का होता है तथा pH=1.2 से रंग परिवर्तन प्रारम्भ होते हुए pH=2.8 पर पूर्णतः पीले रंग का हो जाता है। इन दोनों के मध्यमान pH=2 पर नारंगी (पीला+लाल) रंग प्राप्त होता है। इसी प्रकार ब्रोमोक्रिसॉल हरित 3.8 से 5.4 pH अन्तराल के मध्य पीले से नीले रंग का हो जाता है। pH=4.6 पर इसका रंग हरा (नीला+पीला) होता है।

सारणी 3.1 में सूचको की श्रेणी दी गई है जो 0 से 12 pH तक की समस्त pH अन्तराल का समावेश करती है।

सारणी : 4.1– कुछ सूचकों के रंग परिवर्तन और pH अन्तराल

सूचक	विलायक	अम्लीय विलयन में रंग	क्षारीय विलयन में रंग	pH अन्तराल
थाइमॉल ब्लू	जल	लाल	पीला	1.2–2.8
मेथिल पीत	एथेनॉल	लाल	पीला	2.9–4.0
मेथिल ऑरेन्ज	जल	लाल	पीला	3.1–4.5
ब्रोमोफिनॉल ब्लू	जल	पीला	बैंगनी	3.0–4.6
ब्रोमोक्रिसॉल हरित	जल	पीला	नीला	3.8–5.4
मेथिल रेड	जल	लाल	पीला	4.2–6.3
फिनॉल रेड	जल	पीला	लाल	6.8–8.4
क्रिसॉल पर्पल	जल	पीला	बैंगनी	7.4–9.0
फीनॉलफ्थेलीन	एथेनॉल	रंगहीन	गुलाबी	8.3–10.0
थाइमॉलफ्थेलीन	एथेनॉल	रंगहीन	नीला	9.3–10.5
एलीजरिन पीत	जल	पीला	बैंगनी	10.1–12.0

सार्वत्रिक सूचक (Universal Indicator)–

कई सामान्य सूचकों को मिश्रित करके एक ऐसा सूचक बनाया जा सकता है जो बड़े pH अन्तराल के मध्य रंग परिवर्तनों की श्रेणियों से गुजरता है, ऐसे सूचक को सार्वत्रितक सूचक कहते है। एक ऐसा सार्वत्रित सूचक यमादा सूचक (Yamada's Indicator) बाजार में उपलब्ध है। इसे प्रयोगशाला में निम्नलिखित को मिलाकर बनाया जाता है।

(1) 5.0 मि.ग्राम (0.005 ग्राम) थाइमॉल ब्लू

(2) 12.5 मि.ग्राम (0.0125 ग्राम) मेथिल रेड

(3) 100 मि.ग्राम (0.1000 ग्राम) फिनॉलफ्थेलीन

(4) 50 मि.ग्राम (0.050 ग्राम) ब्रोमोफिनॉल ब्लू

इन सभी सूचकों को 100 सेमी^{3} एथेनॉल में घोलकर विलयन बनाते हैं तथा इसमें 0.05 M NaOH विलयन को बूंद–बूंद करके तब तक मिलाते है जब तक कि विलयन हरा न हो जाये। तत्पश्चात् आसुत जल मिलाकर विलयन को 200 सेमी^{3} तक तनु कर लेते है। इस सूचक का विभिन्न pH मान पर रंग निम्न होता है–

pH	4	5	6	7	8	9	10
रंग	लाल	नारंगी	पीला	हरा	नीला	नील	बैंगनी

सार्वत्रिक सूचक बाजार में विलयन तथा परीक्षण पत्र (pH पेपर) के रूप में उपलब्ध है। pH पेपर बनाने के लिए कागज के एक पतली पट्टी (Strip) को विभिन्न सूचक विलयनों में डुबोया जाता है तथा अंत में सुखा लिया जाता है। यह छोटी–छोटी पुस्तिका के रूप में उपलब्ध है तथा इसके पैकेट पर विभिन्न pH पर इसके रंग का चार्ट लगा रहता है। सार्वत्रिक सूचक विलयन या pH पेपर से विलयन का लगभग pH मान ज्ञात किया जा सकता है।

pH मान ज्ञात करने की विधि– किसी विलयन का लगभग pH मान pH पेपर या सार्वत्रिक सूचक की सहायता से निम्न प्रकार से ज्ञात किया जा सकता है–

(अ) pH पेपर से pH का मान ज्ञात करने के लिए विलयन की 2–3 बूंद pH पेपर पर काँच की नली या ड्रापर से डालते हैं तथा पेपर पर उत्पन्न रंग की तुलना दिये गये मानक रंग तालिका के रंग की छाया (Shade) से करके pH मान ज्ञात कर लेते है।

(ब) सार्वत्रिक सूचक से pH का मान ज्ञात करने के लिए एक साफ एवं शुश्क परखनली में दिये गये विलयन की लगभग 5 सेमी^{3} लेकर इसमें ड्रापर की सहायता से सार्वत्रिक सूचक की 2–3 बूंद डालते है। विलयन में उत्पन्न रंग की तुलना सार्वत्रिक सूचक बोतल पर दिये विभिन्न रंगों की छाया पट्टी से करके pH मान ज्ञात कर लेते हैं।

निम्न प्रयोगों के द्वारा इसकी पूरी प्रक्रिया समझाई गई है–

प्रयोग 1– दिये गये विभिन्न हाइड्रोक्लोरिक अम्ल विलयनों का लगभग pH मान pH पेपर या सार्वत्रिक सूचक की सहायता से ज्ञात करना।

उपकरण– परखनली, परखनली स्टैण्ड, ड्रॉपर, टाईल, नपना ग्लास (Measuring Cylinder)।

रसायन– विभिन्न सान्द्रताओं जैसे 0.01 M, 0.005 M, 0.001 M, 0.0001 M HCI विलयन, सार्वत्रिक सूचक pH पेपर, आसुत जल।

विधि– (अ) सार्वत्रिक सूचक के उपयोग से–

1. परखनली स्टैण्ड में प्रत्येक विलयन के लिए एक–एक स्वच्छ व शुष्क परखनली (कुल चार) रखो तथा उनका 1–4 तक अंकन करो।
2. प्रत्येक विलयन की 5 सेमी^{3} अलग–अलग परखनलियों में लो।
3. प्रत्येक परखनली में सार्वत्रिक सूचक की 2–3 बूंद ड्रॉपर की सहायता से डालो।
4. प्रत्येक परखनली के विलयन के रंग को सावधानी पूर्वक देखो तथा इसकी तुलना सूचक के साथ दिये गये मानक रंग–तालिका के रंगों से करो।
5. रंग–तालिका के उस रंग की छाया (Shade) के pH मान को सारणी में लिखो जो विलयन के रंग से सबसे अधिक समानता दर्शाता है। यही विलयन का pH मान होगा।

(ब) pH पेपर के उपयोग से–

1. pH पेपर के चार (प्रत्येक विलयन के लिए एक) छोटे–छोटे टुकड़े एक चिकने एवं साफ टाईल पर अलग–अलग रखो तथा उनका 1–4 तक अंकन करो।
2. ड्रॉपर की सहायता से प्रत्येक परीक्षण विलयन की एक–दो बूँद अलग–अलग टुकड़े पर डालो।
3. पेपर पर उत्पन्न रंग का सावधानी से निरीक्षण करो तथा इसकी तुलना मानक रंग–तालिका के रंगो से करो।
4. रंग–तालिका के उस रंग की छाया (Shade) के pH का मान सारणी में लिखो जो pH पेपर के रंग से अधिकतम समानता दर्शाता है। यही विलयन का pH मान होगा।

प्रेक्षण एवं परिणाम

क्र. सं.	विलयन	pH पेपर के लिए		सार्वत्रिक सूचक के लिए		गणना से प्राप्त pH मान
		प्राप्त रंग	लगभग pH	प्राप्त रंग	लगभग pH	
1.	0.01 M HCl					
2.	0.005 M HCl					
3.	0.001 M HCl					
4.	0.0001 M HCl					

सावधानियाँ :– 1. pH पेपर को ठीक से बन्द करके रखना चाहिए।

2. सूचक विलयन या pH पेपर के साथ आये रंग–तालिका के रंग के साथ मिलान करके pH मान लिखना चाहिए।

प्रयोग 2 :– दिये गये निम्नलिखित नमूनों का लगभग pH मान pH पेपर की सहायता से ज्ञात करना।

नींबू का रस, टमाटर का रस, दूध, सिरका, धोने का सोड़ा और नल का जल

उपकरण– pH पेपर, ड्रॉपर, स्वच्छ टाईल।

रसायन– दिये गये नमूना विलयन।

विधि :– 1. pH पेपर के छः (प्रत्येक नमूना के लिए एक–एक) छोटे–छोटे टुकड़े एक चिकने एवं साफ टाईल पर अलग–अलग रखो तथा उनका 1–6 तक अंकन करो।

2. ड्रॉपर की सहायता से प्रत्येक नमूना विलयन की एक–दो बूँद अलग–अलग टुकड़े पर डालो।

3. पेपर पर उत्पन्न रंग का सावधानी से निरीक्षण करो तथा इसकी तुलना मानक रंग–तालिका के रंगो से करो।

4. रंग–तालिका के उस रंग की छाया (Shade) के pH मान सारणी में लिखो जो pH पेपर के रंग से अधिकतम समानता दर्षाता है। यही नमूने का pH मान होगा।

प्रेक्षण एवं परिणाम

क्र. सं.	विलयन	pH पेपर पर उत्पन्न रंग	लगभग pH मान
1	नींबू का रस		
2	टमाटर का रस		
3	दूध		
4	सिरका		
5	धोने का सोड़ा		
6	नल का पानी		

सावधानियाँ :–

1. प्रत्येक नमूना के लिए अलग–अलग ड्रॉपर का प्रयोग करना चाहिए।

2. सूचक विलयन या **pH** पेपर के साथ आये रंग–तालिका के रंग के साथ मिलान करके **pH** मान लिखना चाहिए।

3. **pH** पेपर को ठीक से बन्द करके रखना चाहिए।

कुछ नमूनों के **pH** मान सारणी 4.2 में दिये गये हैं :–

सारणी 4.2– कुछ नमूनों के pH मान

पदार्थ	pH अन्तराल	पदार्थ	pH अन्तराल
नींबू का रस	2.2–2.4	मानव मूत्र	5.5–7.0
सिरका	3.0–3.4	दूध	6.5–6.8
सेव का रस	3.0–4.0	शुद्ध जल	7.0
संतरे का रस	3.0–4.0	समुद्री जल	8.4–8.6
टमाटर का रस	4.0–4.4	मिल्क ऑफ मेग्नेशिया	10.4–10.6

प्रयोग 3– समान सान्द्रता के प्रबल अम्ल (हाइड्रोक्लोरिक अम्ल HCl) और दुर्बल अम्ल (एसिटिक अम्ल CH_3COOH) के pH की तुलना करना।

उपकरण– परीक्षण नली, काँच की छड़ (या ड्रापर या नली) वाच ग्लास आदि।

रसायन– सार्वत्रिक सूचक विलयन या विस्तृत परास का pH सूचक पत्र, 0.1 N HCI, 0.1 N CH_3COOH.

विधि–

(a) सार्वत्रिक सूचक विलयन का प्रयोग करके–

(i) दो स्वच्छ शुष्क परीक्षण नलियां लीजिए।

(ii) एक नली में दिए गए 0.1 N HCI का 10 mL डालिए और इसमें ड्रॉपर या काँच की नली की सहायता से दो बूँद सार्वत्रिक सूचकं डालिए।

(iii) सार्वत्रिक सूचक विलयन की बोतल के चार्ट से उस रंग का pH नोट कीजिए जो इस विलयन के रंग से मेल खाता है। यही 0.1 N HCI विलयन का pH है। इसे सारणी में दर्ज कीजिए।

(iv) इस प्रकार से इस विधि का प्रयोग 0.1 N CH_3COOH अम्ल के pH निर्धारण के लिए भी कीजिए और इसे सारणी में दर्ज कीजिए।

b) विस्तृत परास pH पत्र का उपयोग करके–

(i) स्वच्छ वाच ग्लास पर 0.1 N HCI नमूने की थोड़ी सी मात्रा रखिए।

(ii) एक काँच की छड़ की नोंक इसमें रखिए और इसकी एक बूँद को विस्तृत परास pH सूचक की पुस्तिका के एक सूचक पत्र पर स्थानान्तरित कीजिए।

(iii) काँच की छड़ एवं वाच ग्लास को साफ कीजिए 0.1 N CH_3COOH के pH के मापन के लिए यही प्रक्रिया दोहराइए।

प्रेक्षण :– परिणाम को नीचे दी गयी सारणी में दर्ज कीजिए।

नमूना विलयन	pH मान
0.1 N HCI **0.1 N CH_3COOH**	

परिणाम :– 0.1 N HCI का pH मान 0.1 N CH_3COOH के pH मान से अपेक्षाकृत कम होता है।
चूँकि HCI एक प्रबल अम्ल है और पूर्णतया वियोजित होता है, तथा CH_3COOH एक दुर्बल अम्ल है और कम मात्रा में वियोजित होता हैं, अतः HCI जल में CH_3COOH की समान सान्द्रता के विलयन अपेक्षा अधिक मात्रा में H^+ उत्पन्न करता है।
HCI का pH<CH_3COOH की समान सान्द्रता के pH से।

प्रयोग 4– सार्वत्रिक सूचक का प्रयोग करके प्रबल क्षार के सापेक्ष प्रबल अम्ल के अनुमापन में pH परिवर्तन का अध्ययन करना।

उपकरण– 400 mL का एक बीकर, 50 mL का ब्यूरेट, 20 mL का पिपेट, सार्वत्रिक सूचक विलयन या सात्विक सूचक पुस्तिका, काँच की छड़, 0.1 M HCI और 0.1 M NaOH विलयन।

विधि :– (i) 400 mL के बीकर में 0.1 M सोडियम हाइड्राक्साइड विलयन ब्यूरेट के 10 mL लीजिए।

(ii) इसमें क्रमबद्ध रूप से 0.1 M HCI का 0.5 mL विलयन ब्यूरेट से मिलाइए।

(iii) प्रत्येक बार मिलाने के बाद बीकर की अन्तर्वस्तु को काँच के छड़ की सहायता से हिलाइए और प्रयोग 3.1 (a) की भाँति pH को निर्धारित कीजिए।

(iv) इस प्रक्रिया को 0.1 M HCI के 10 mL मिलाने तक दोहराइए।

(iv) सोडियम हाइड्रॉक्साइड की दी गयी मात्रा में प्रत्येक बार 0.5 mL 0.1 M HCI मिलाने के बाद pH को दर्ज कीजिए।

क्रम संख्या	HCl का आयतन (mL में)	pH का मान
1	0.0	
2	0.5	
3	1.0	
4	1.5	
5	2.0	
6	2.5	
7	3.0	
8	3.5	
9	4.0	
10	4.5	
11	5.0	
12	5.5	
13	6.0	
14	6.5	
15	7.0	
16	7.5	
17	8.0	
18	8.5	
19	9.0	
20	9.5	
21	10.0	

परिणाम : अनुमापन के दौरान क्षारक में अम्ल मिलाने पर pH मान घटता है जबकि अनुमापन के दौरान अम्ल में क्षारक मिलाने पर pH मान बढ़ता है।

प्रयोग 5 :– ऐसीटिक अम्ल में समआयन (ऐसीटेट आयन) मिलाने पर उसकी pH में होने वाले परिवर्तन का अध्ययन करना।

उपकरण– परखनलियाँ, परखनली स्टैण्ड, काँच की छड़ आदि।

रसायन– ऐसीटिक अम्ल, सोडियम ऐसीटेट, सार्वत्रिक सूचक पत्र।

विधि :– 1. एक परखनली में लगभग 1 mL ऐसीटिक अम्ल लेते है। इसमें लगभग 20 mL आसुत जल मिलाते है। इसे अच्छी तरह से हिलाते है।

2. इस विलयन की एक बूँद सार्वत्रिक सूचक पत्र पर डालते है। इस पर उत्पन्न होने वाले रंग का सूचक चार्ट के रंग से तुलना करते है एवं pH को नोट कर लेते है।

3. अब इस विलयन में लगभग 1g चूर्णित सोडियम ऐसीटेट मिलाते है। एवं इसे अच्छी तरह से हिलाकर विलेय कर लेते है। इस विलयन की एक बूँद सार्वत्रिक सूचक यन्त्र पर डालते है। इस पर उत्पन्न होने वाले रंग का सूचक चार्ट के रंग से मिलान करते हैं एवं इस pH को नोट कर लेते है।

4. तीसरे पद के विलयन में 1g और चूर्णित सोडियम एसीटेट मिलाते है एवं इसे अच्छी तरह हिलाकर विलेय कर लेते है। अब पुनः सार्वत्रिक सूचक पत्र का उपयोग करते हुए pHनोट कर लेते है।

प्रेक्षण–

क्र. सं.	परीक्षण विलयन	रंग	लगभग pH
1.	ऐसीटिक अम्ल विलयन		
2.	ऐसीटिक अम्ल विलयन + 1g सोडियम ऐसीटीक		
3.	ऐसीटिक अम्ल विलयन + 2g सोडियम ऐसीटीक		

परिणाम– एक दुर्बल अम्ल (ऐसीटिक अम्ल विलयन) में समआयन (ऐसीटेट आयन) मिलाने पर विलयन की pH बढ़ जाती है।

प्रयोग 6 :– अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन में समआयन (अमोनियम आयन) पर उसकी pH में होने वाले परिवर्तन का अध्ययन करना।

उपकरण– परखनलियाँ, काँच की छड़ आदि।

रसायन– अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन, ठोस अमोनियम क्लोराइड, सार्वत्रिक सूचक पत्र।

विधि :–

1. एक परखनली में लगभग 10 mL अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन लेते है।
2. इस विलयन की एक बूँद सार्वत्रिक सूचक पत्र पर डालते है। इस पर उत्पन्न होने वाले रंग की तुलना सूचक चार्ट से करते है एवं pH को नोट कर लेते है।
3. अब परखनली में उपस्थित इस विलयन में लगभग 2g अमोनियम क्लोराइड मिलाते है। इसे अच्छी तरह हिलाकर विलेय कर लेते है। अब इस विलयन की एक बूँद को सार्वत्रिक सूचक पत्र पर डालते है। इस पर उत्पन्न होने वाले रंग की तुलना सूचक चार्ट से करते हैं एवं इस pH को नोट कर लेते है।
4. तीसरे पद से प्राप्त विलयन में 2g और अमोनियम क्लोराइड मिलाते है एवं इस विलयन की pH सार्वत्रिक सूचक पत्र द्वारा पुनः ज्ञात कर लेते है।

प्रेक्षण–

क्र. सं.	परीक्षण विलयन	रंग	लगभग pH
1.	**अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन**		
2.	**अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन + 2g NH_4Cl**		
3.	**अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन + 4g NH_4Cl**		

परिणाम– एक दुर्बल क्षार (अमोनियम हाइड्रॉक्साइड) में समआयन (अमोनियम आयन) मिलाने पर विलयन की **pH** घटती है।