Date: / /
Page: 13 / 1 / 15

Chapter-5 आयनिक साम्य

विद्युत अपघट्य →

वे पदार्थ जिनके जलीय विलयन में विद्युत धारा तथा ऊष्मा प्रवाहित की जा सकती है, विद्युत अपघट्य कहलाते हैं।

Ex. वैद्युत संयोजी (आयनिक यौगिक) जैसे - NaCl, MgO, KCl

विद्युत अनअपघट्य →

वे यौगिक जिनके जलीय विलयन में विद्युत धारा तथा ऊष्मा प्रवाहित नहीं की जा सकती है, विद्युत अनअपघट्य कहलाते हैं।

Ex. सहसंयोजी यौगिक जैसे - CH_4, CCl_4, $CHCl_3$ इत्यादि।

आर्हीनियस का आयनिक सिद्धान्त (विद्युत अपघटनी वियोजन का सिद्धान्त) →

सन् 1887 में आर्हीनियस ने विद्युत अपघटनीय यौगिकों के वियोजन के लिए एक सिद्धान्त दिया। जिसकी प्रमुख अवधारणायें निम्न हैं -

1. जब किसी विद्युत अपघट्य को जल या अन्य किसी विलायक में घोला जाता है तो वह 2 प्रकार के आवेशित कणों में टूट जाता है। इन कणों को आयन तथा इस क्रिया को आयनन कहते हैं।

$$AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$$

2. धन आवेशित आयन को धनायन तथा ऋण आवेशित आयन को ऋणायन कहते हैं।
3. धनायन व ऋणायन पर आवेश की मात्रा समान किन्तु आवेश प्रकृति विपरीत होती है।
4. इनके जलीय विलयन में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर इनके आयन विपरीत इलेक्ट्रोड की ओर गति करते हैं।

Cpnetexam.blogspot.com

5. आयनों पर विपरीत आवेश होने के कारण ये एक इलेक्ट्रॉन को आकर्षित करके एक उदासीन अणु बनाते हैं। अतः आयनन एक उत्क्रमणीय क्रिया है। इस प्रकार आयन और उदासीन अणु के बीच साम्यावस्था स्थापित होती है।

6. विद्युत अपघट्य की वह मात्रा जो आयनित या वियोजित हो जाती है वियोजन की मात्रा कहलाती है। इसे α से प्रदर्शित करते हैं।

$$\alpha = \frac{\text{आयनित अणुओं की सं०}}{\text{कुल अणुओं की सं०}}$$

α आयनन या वियोजन की मात्रा को प्रभावित करने वाले कारक :-

(1) विद्युत अपघट्य की प्रकृति → आयनन की मात्रा विद्युत अपघट्य की प्रकृति पर निर्भर करती है। क्योंकि प्रबल विद्युत अपघट्य की आयनन अधिक व दुर्बल विद्युत अपघट्य का आयनन कम होता है।

Ex. प्रबल विद्युत अपघट्य — $NaCl$, KCl, K_2SO_4
दुर्बल विद्युत अपघट्य — CH_3COOH, HF, H_2S, NH_3

(2) विलायक की प्रकृति → किसी विलायक का परावैद्युतांक जितना अधिक होगा उसकी वियोजन क्षमता उतनी ही अधिक होगी क्योंकि यह अणुओं के आकर्षण को कम कर देता है।

(3) विलयन की सान्द्रता → किसी विलयन का सान्द्रण जितना कम होगा उसका आयनन उतना ही अधिक होगा।

(4) ताप → ताप बढ़ाने पर आयनन की दर बढ़ती है क्योंकि अणुओं की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है।

Cpnetexam.blogspot.com

Date: / /
Page: 16/1/15

Imp. ओस्टवाल्ड का तनुता नियम →

किसी दुर्बल विद्युत अपघट्य के लिए द्रव्य अनुपाती क्रिया का नियम ही ओस्टवाल्ड का तनुता नियम कहलाता है।

निगमन → माना किसी दुर्बल वैद्युत अपघट्य AB का एक ग्राम अणु V ली॰ आयतन में घोला गया है यदि इसके वियोजन की मात्रा α हो तो -

$$AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$$

	AB	A^+	B^-	
	1	0	0	प्रा॰ में
	$(1-\alpha)$	α	α	साम्यावस्था में

अतः साम्यावस्था पर -

$$[AB] = \frac{(1-\alpha)}{V} \text{ gm अणु/ली॰}$$

$$[A^+] = \frac{\alpha}{V} \text{ gm अणु/ली॰}$$

$$[B^-] = \frac{\alpha}{V} \text{ gm अणु/ली॰}$$

∵ द्रव्य अनुपाती क्रिया के नियमानुसार -

$$K = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$$

$$= \frac{\frac{\alpha}{V} \cdot \frac{\alpha}{V}}{\frac{1-\alpha}{V}}$$

$$\boxed{K = \frac{\alpha^2}{V(1-\alpha)}}$$

Where - K = वियोजन स्थिरांक

∵ दुर्बल विद्युत अपघट्य के लिए α का मान 1 की तुलना में बहुत कम होता है अतः α को नगण्य मानने पर -

$$K = \frac{\alpha^2}{V}$$

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

$$\alpha^2 = KV$$
$$\alpha = \sqrt{KV}$$
or $$\boxed{\alpha \propto \sqrt{V}}$$

अतः किसी दुर्बल वैद्युत अपघट्य की वियोजन की गति (α) उसकी तनुता (V) के वर्गमूल के समानुपाती होती है।

सीमाएँ →

(i) ओस्टवाल्ड का तनुता नियम केवल दुर्बल वैद्युत अपघट्यों पर लागू होता है।

(ii) इसके लिए ताप स्थिर होना चाहिए क्योंकि ताप परिवर्तन पर आयन की दर प्रभावित होती है।

आयनन →

जब किसी विद्युत अपघट्य पदार्थ को जल में घोला जाता है तो वह दो प्रकार के आवेशित आयनों में टूट जाता है जिन्हें आयन कहते हैं। तथा इस प्रक्रिया को आयनन कहते हैं।

आयनन की माला →

किसी विद्युत अपघट्य पदार्थ की वह माला जो आयनित या वियोजित हो जाती है आयनन की माला कहलाती है। इसे वियोजन की माला भी कहते हैं। इसे α से प्रदर्शित करते हैं।

$$\alpha = \frac{\text{आयनित अणुओं की सं.}}{\text{कुल अणुओं की सं.}}$$

आयनन को प्रभावित करने वाले कारक →

(1) ताप का प्रभाव → ताप बढ़ाने से अणुओं की ऊष्मीय ऊर्जा बढ़ जाती है जिससे आयनन की माला बढ़ जाती है।

(2) सान्द्रण का प्रभाव → चूंकि आयनन सान्द्रता के व्युत्क्रमानुपाती होता है अतः तनु विलयन का आयनन अधिक

Downloaded from Techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

होता है जबकि सान्द्र का आयनन कम होता है।

(3) समआयन प्रभाव → समआयन की उपस्थित में किसी भी दुर्बल विद्युत अपघट्य का आयनन कम हो जाता है।

Imp. बफर विलयन (प्रतिरोधक विलयन (or) उभय प्रतिरोधी विलयन) →

वे विलयन जिनमें अल्प मात्रा में प्रबल अम्ल या क्षार मिलाने पर उनके PH मान पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, बफर विलयन कहलाते हैं। अर्थात -

वे विलयन जिनकी अम्लीयता या क्षारीयता आरक्षित होती हैं, बफर विलयन कहलाते हैं।

ये दो प्रकार के होते हैं -

1. अम्लीय बफर विलयन → दुर्बल अम्ल तथा अम्ल के बने प्रबल क्षार से बने लवण के मिश्रित विलयन को अम्लीय बफर विलयन कहते हैं।

Ex → $CH_3COOH + CH_3COONa \longrightarrow$ अम्लीय बफर विलयन

2. क्षारीय बफर विलयन → दुर्बल क्षार तथा उसी क्षार के प्रबल अम्ल से बने लवण के मिश्रित विलयन को क्षारीय बफर विलयन कहते हैं।

Ex → $NH_4OH + NH_4Cl \longrightarrow$ क्षारीय बफर विलयन

बफर विलयन की क्रियाविधि (व्याख्या) →

11.12.14

1. अम्लीय बफर विलयन की क्रियाविधि →

माना CH_3COOH तथा CH_3COONa एक अम्लीय बफर विलयन है जिसमें निम्न साम्य स्थापित होता है।

$$CH_3COONa \rightleftharpoons CH_3COO^- + Na^+$$

प्रबल — अधिक आयनित

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$

दुर्बल — कम आयनित

Downloaded from techedu.com

द्रव्य अनुपाती क्रिया के नियमानुसार

$$K = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

(a) इस विलयन में थोड़ा सा प्रबल अम्ल मिलाने से H^+, CH_3COO^- से क्रिया कर अल्प वियोजित CH_3COOH बनाता है। जिससे H^+ सान्द्रता में कोई परिवर्तन नहीं होता है एवं विलयन का PH स्थिर रहता है।

(b) अब इस विलयन में थोड़ा सा प्रबल क्षार मिलाते हैं तो क्षार से प्राप्त OH^- आयन शीघ्र ही विलयन में उपस्थित H^+ आयन से क्रिया कर अवियोजित H_2O बनाता है जिससे OH^- की सान्द्रता में परिवर्तन नहीं होता है एवं विलयन की PH स्थिर रहती है।

सूचक (अम्ल - क्षार सूचक) (Indicator) → वे यौगिक जो रंग परिवर्तन के द्वारा किसी रासायनिक अभिक्रिया के पूर्ण होने की जानकारी देते हैं, सूचक कहलाते हैं एवं वे पदार्थ जो अम्लीय माध्यम में एक रंग तथा क्षारीय माध्यम में दूसरा में दूसरा रंग देते हैं अम्ल क्षार सूचक कहलाते हैं।

Ex. (i) फीनोल्फथलीन (HPh) - दुर्बल अम्ल

(ii) मेथिल ऑरेन्ज (MeOh) - दुर्बल क्षार

सूचक के प्रकार →

सूचक 3 प्रकार के होते हैं-

(1) आन्तरिक सूचक → इस प्रकार के सूचक सीधे अनुमापी विलयन में ही डाल दिये जाते हैं, आन्तरिक सूचक कहलाते हैं।

Ex → फीनोल्फथलीन, मेथिल ऑरेन्ज।

Downloaded from technocdc.com

बाह्य सूचक → इस प्रकार के सूचकों का उपयोग विलयन में डालकर नहीं करते हैं क्योंकि ये विलयन में उपस्थित किसी एक पदार्थ से क्रिया कर लेते हैं।

Ex. → (i) $K_2Cr_2O_7$ (पोटेशियम डाइक्रोमेट)
(ii) $K_3[Fe(CN)_6]$ (पोटेशियम फैरी साइनाइड)

स्वयं सूचक → जब क्रियाकारी पदार्थों में से ही कोई पदार्थ सूचक का कार्य करता है तो उसे स्वयं सूचक कहते हैं।

Ex. → $KMnO_4$ (पोटेशियम परमैंगनेट)

अम्ल-क्षार सूचकों का सिद्धान्त –

अम्ल क्षार सूचकों की क्रियाविधि की व्याख्या के लिए निम्न 2 सिद्धान्त हैं –

1. ओस्टवाल्ड का सूचक सिद्धान्त →

इस सिद्धान्त के प्रमुख बिन्दु निम्न हैं।

(i) सभी सूचक दुर्बल अम्ल या दुर्बल क्षार होते हैं।
(ii) जब सूचक अणु अवस्था में होता है तो वह रंगहीन होता है परन्तु जब आयन में होता है तो रंगीन होता है।
(iii) विलयन का रंग सूचक के रंग पर निर्भर करता है यदि सूचक रंगहीन है तो विलयन भी रंगहीन होगा। और यदि सूचक रंगीन है तो विलयन भी रंगीन होगा।
(iv) अनआयनित अवस्था में यह हल्के रंग का जबकि आयनित अवस्था में यह गहरा रंग देता है।

Ex. (i) फीनॉल्फथलीन (HPh) अम्लीय माध्यम में रंगहीन जबकि क्षारीय माध्यम में गुलाबी रंग देता है इसे निम्न प्रकार स्पष्ट करते हैं।

$$HPh \rightleftharpoons H^+ + Ph^-$$

दुर्बल अम्ल (अनआयनित) (रंगहीन) — गुलाबी रंग

(a) $HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$
$HPh \rightleftharpoons H^+ + Ph^-$
} रंगआयन प्रभाव

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

कम आयनन
(रंगहीन)

(b) $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$
$HPh \rightleftharpoons H^+ + Ph^-$ } विपरीत आयन प्रभाव

अधिक आयनन
(गुलाबी रंग)

जब HPh को अम्लीय माध्यम मे प्रयुक्त करते है H+ के समआयन प्रभाव के कारण HPh का आयनन कम हो जाता है जिससे वह अणु अवस्था मे ही रहता है और वह रंगहीन होता है।

इसमे अन्तिम बिन्दु पर जल क्षार मिलाते है क्षार से प्राप्त OH^-, HPh के H^+ से क्रिया करके H_2O बना लेता है जिससे HPh का आयनन बढ़ जाता है और विलयन गुलाबी हो जाता है।

(ii) इसी प्रकार मेथिल ऑरेन्ज (MeOH) दुर्बल क्षार है जो क्षारीय माध्यम में पीला एवं अम्लीय माध्यम मे लाल रंग देता है।

$MeOH \rightleftharpoons Me^+ + OH^-$

दुर्बल क्षार (पीला) — लाल रंग — रंगहीन

(a) $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$
$MeOH \rightleftharpoons Me^+ + OH^-$ } सम आयन प्रभाव

कम आयनन
रंगहीन (पीला)

(b) $HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$
$MeOH \rightleftharpoons Me^+ + OH^-$ } विपरीत आयन प्रभाव

अधिक आयनन
(लाल रंग)

जब MeOH को क्षारीय माध्यम मे प्रयुक्त करते है तो OH के समआयन प्रभाव के कारण MeOH का आयनन कम हो जाता है जिससे इसका रंग पीला ही बना रहता है।

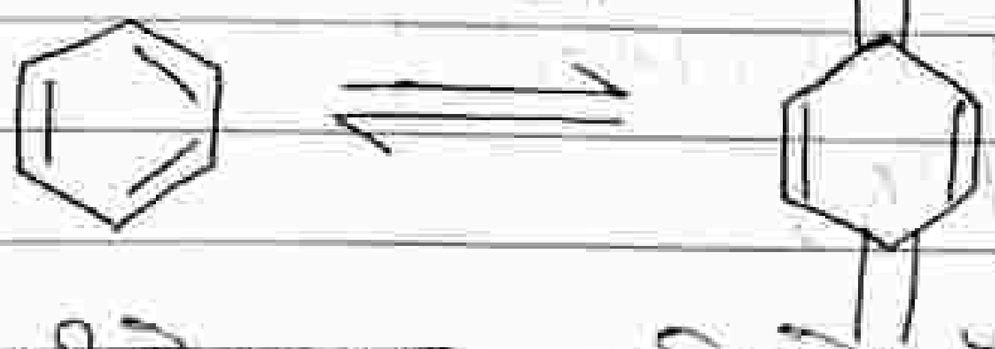
Downloaded from technoedu.com

अब इसके अन्तिम बिन्दु पर अम्ल मिलाते हैं तो अम्ल से प्राप्त H^+, MeOH के OH^- से क्रिया करके H_2O बना लेता है जिससे MeOH का आयनन बढ़ जाता है तथा अधिकता में Me^+ प्राप्त होते हैं और विलयन लाल हो जाता है।

क्विनोनॉइड सूचक सिद्धान्त →

इस सिद्धान्त के अनुसार -

इसके अनुसार सभी सूचक ऐरोमेटिक होते हैं।
जब सूचक बेन्जीनॉइड के रूप में होता है तो वह रंगहीन होता है। परन्तु जब वह क्विनोनॉइड रूप में होता है तो वह रंगीन होता है।



बेन्जीनोइड रूप (रंगहीन) क्विनोनॉइड रूप (रंगीन)

बेन्जीनोइड रूप व क्विनोनॉइड रूप में चलावयवता पाई जाती है, जो कि माध्यम की प्रकृति पर निर्भर करती है। विलयन का रंग सूचक के रंग पर निर्भर करता है। यदि सूचक रंगहीन रंगहीन है तो विलयन का रंग भी रंगहीन होगा और यदि सूचक रंग रंगीन है तो विलयन भी रंगीन होगा।

फीनॉल्फथलीन अम्लीय माध्यम में रंगहीन होता है क्योंकि इसमें बेन्जीनॉइड रिंग होती है, जबकि क्षारीय माध्यम में यह गुलाबी रंग का होता है क्योंकि इसकी बेन्जीनॉइड रिंग क्विनोनॉइड रिंग में परिवर्तित हो जाती है।

Downloaded from techoedu.com

विलेयता →
किसी निश्चित ताप पर 100 gm (ml) विलायक को संतृप्त करने के लिए आवश्यक विलेय की ग्रामों में मात्रा विलेयता कहलाती है। इसे S से प्रदर्शित करते हैं।

(A) विलेयता गुणनफल * (K_{sp})
"स्थिर ताप पर किसी विद्युत अपघट्य के संतृप्त विलयन में उपस्थित आयनों की मोलर सान्द्रताओं के गुणनफल विलेयता गुणनफल कहलाता है।"

Ex. माना किसी द्वि अंगी विद्युत अपघट्य AB का जल में आयनन निम्न प्रकार होता है।

$$AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$$

द्रव्य अनुपाती क्रिया के नियमानुसार

$$k = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$$

$$K \times [AB] = [A^+][B^-]$$

चूंकि AB के संतृप्त विलयन में AB की सान्द्रता स्थिर है

$$\therefore \boxed{K_{sp} = [A^+][B^-]}$$

विलेयता तथा विलेयता गुणनफल में सम्बन्ध ⇒

माना किसी द्वि अंगी विद्युत अपघट्य (AB) की विलेयता S मोल/लीटर
अतः

$$AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$$

$$K_{sp} \quad S \quad S$$

$$K_{sp} = [A^+][B^-]$$

∵ विलेयता S मोल/ली॰ है तो

$$K_{sp} = S \times S$$

$$K_{sp} = S^2$$

$$\boxed{S = \sqrt{K_{sp}}}$$

Downloaded from techoedu.com

अतः किसी विद्युत अपघट्य की विलेयता उसके विलेयता गुणनफल के वर्गमूल के बराबर होती है।

विलेयता तथा विलेयता गुणनफल में अन्तर ⇒

1. समआयन की उपस्थिति में किसी विद्युत अपघट्य की विलेयता घटती है लेकिन उसका विलेयता गुणनफल स्थिर रहता है।
2. विलेयता का प्रयोग प्रत्येक विलयन के लिए किया जा सकता है। जबकि विलेयता गुणनफल का उपयोग केवल विद्युत अपघट्य के लिए किया जाता है।

Note (i) विलेयता का मात्रक मोल/ली० होता है।
(ii) विलेयता ग्राम/ली० में हो तो इसे अणुभार के भाग द्वारा मोल/ली० में परिवर्तित कर लेते हैं।

$$\text{विलेयता (मोल/ली०)} = \frac{\text{विलेयता (ग्राम/ली०)}}{\text{अणुभार}}$$

25°C पर AgCl का विलेयता गुणनफल 1.5625×10^{-10} है। इसकी विलेयता ज्ञात करो।

दिया है − $K_{sp} = 1.5625 \times 10^{-10}$

$S = ?$

$$\therefore S = \sqrt{K_{sp}}$$
$$= \sqrt{1.5625 \times 10^{-10}}$$
$$= 1.25 \times 10^{-5} \text{ मोल/ली०}$$

AgCl का अणुभार $= 108 + 35.5$
$= 143.5$

विलेयता (S) $= 1.435 \times 10^{-4}$ gm/ली०

$$= \frac{1.435 \times 10^{-4}}{143.5}$$

Downloaded from ...com

$= \frac{143.5 \times 10^{-6}}{143.5}$

$= 1 \times 10^{-6}$ मोल/ली०

$K_{sp} = S^2$

$= (1 \times 10^{-6})^2$

$K_{sp} = 10^{-12}$

$K_{sp} = 4 \times 10^{-13}$

$[Br^-] = 4 \times 10^{-7}$ मोल/ली०

$[Ag^+] = ?$

$AgBr \rightleftharpoons Ag^+ + Br^-$

$K_{sp} = [Br^-][Ag^+]$

$4 \times 10^{-13} = [Ag^+] \times 4 \times 10^{-7}$

$[Ag^+] = \frac{4 \times 10^{-13}}{4 \times 10^{-7}}$

$= 10^{-6}$ मोल/ली०

Downloaded from echoedu.com

समआयन प्रभाव →

ऐसे दो विद्युत अपघट्य जिनमें के एक आयन समान होता है एवं समआयन की उपस्थिति मे दुर्बल विद्युत अपघट्य के वियोजन की मात्रा घट जाती है समआयन प्रभाव कहलाता है।

Ex. CH_3COONa की उपस्थिति मे CH_3COOH की आयनन की मात्रा कम हो जाती है।

$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

$CH_3COONa \rightleftharpoons \underbrace{CH_3COO^-}_{\text{समआयन प्रभाव}} + Na^+$

Cpnetexam.blogspot.com

अनुप्रयोग →

अवक्षेपण अभिक्रिया के पूर्व अनुगमन मे →

यदि लवण के आयनो की सान्द्रताओं के का गुणनफल उस लवण के विलेयता गुणनफल से अधिक होता है तो अवक्षेपण होगा अन्यथा नहीं।

नमक के शुद्धीकरण मे →

नमक के संतृप्त विलयन मे HCl मिलाने से Na^+, Cl^- का मान NaCl के विलेयता गुणनफल से अधिक हो जाता है जिससे ---- शुद्ध NaCl अवक्षेपित हो जाता है ~~जिससे~~ अशुद्धियां घोल मे ही रह जाती है।

3. अकार्बनिक विश्लेषण मे – (गुणात्मक विश्लेषण मे) →

(i) $HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$

$H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{--}$

समआयन प्रभाव

(कम आयनित)

द्वितीय समूह के गुणात्मक विश्लेषण मे HCl की उपस्थिति मे H_2S गैस मिलाने से समआयन प्रभाव के कारण सल्फाइड आयन (S^{--}) कम मिलते है। जिससे आयनो की सान्द्रताओं का गुणनफल चतुर्थ समूह के सल्फाइडों से कम रहता है। ~~यही कारण है कि~~ जिससे केवल द्वितीय समूह के मूलक अव-क्षेपित होते है।

(ii) $NH_4Cl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

समआयन प्रभाव

(कम आयनित)

तृतीय समूह के गुणात्मक विश्लेषण मे NH_4Cl की उपस्थिति मे NH_4OH मिलाया जाता है जिससे समआयन प्रभाव के कारण कम (OH^-) आयन बनते है जिससे आयनो की सान्द्रताओं का गुणनफल पांचवे समूह के OH^- आयनो से कम रहता है। इसलिए केवल तृतीय समूह के मूलक ही अवक्षेपित होते है।

Downloadedfromtechoedu.com

(iii) $NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{--}$

विपरीत आयन प्रभाव

(अधिक आयनित)

चतुर्थ समूह के गुणात्मक विश्लेषण में NH_4OH की उपस्थित में H_2S गैस मिलाने पर विपरीत आयन प्रभाव के कारण सल्फाइड आयन अधिक मिलते हैं जिससे चतुर्थ समूह के मूलक अवक्षेपित होते हैं।

Note

विपरीत आयन प्रभाव → ऐसे दो विद्युत अपघट्य जिनमें कोई भी आयन समान नहीं होता है एवं विपरीत आयन की उपस्थिति मे विद्युत अपघट्य के वियोजन की मात्रा बढ़ जाती हैं, विपरीत आयन प्रभाव कहलाता है।

Ex. चतुर्थ समूह के गुणात्मक विश्लेषण मे H_2S का आयन बढ जाता है।

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{--}$

विपरीत आयन प्रभाव

(अधिक आयनन)

✱ p^H मान →

"किसी विलयन का p^H मान 10 की ऋणात्मक घात की वह संख्या है जो उस विलयन की H^+ आयन सान्द्रता को व्यक्त करती है।"

$$[H^+] = 10^{-p^H}$$

log लेने पर

$$\log [H^+] = -p^H \log 10$$

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

$$\boxed{p^H = -\log [H^+]}$$

अतः मोल/ली॰ मे H^+ सान्द्रण log को विलयन का p^H कहते है।

Downloaded from techcedu.com

Note (i) यदि विलयन का pH = 7 है तो विलयन उदासीन होगा।
(ii) यदि विलयन का pH < 7 हैं तो विलयन अम्लीय होगा।
(iii) यदि विलयन का pH, 7 से अधिक है तो विलयन क्षारीय होगा।
(iv) $[H^+]$ सान्द्रता के लिए —

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

(v) pH के लिए

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

(vi) OH^- सान्द्रता के लिए —

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

(vii) pOH के लिए —

$$pOH = -\log[OH^-]$$

(viii) जल के लिए

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$$

(ix) जल का आयनिक गुणनफल

$$[H^+][OH^-] = K_w$$

where $K_w = 10^{-14}$

(x) pH $\boxed{pH + pOH = 14}$

जल का आयनिक गुणनफल →

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

$$K \times [H_2O] = [H^+][OH^-]$$

चूंकि H_2O का मान स्थिर है अतः

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

25°C पर $K_w = 10^{-14}$ (जल का आयनिक गुणनफल)

$$\boxed{10^{-14} = [H^+][OH^-]}$$

$$\boxed{[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ मोल / ली०}}$$

Downloaded from schoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

gm/l में मात्रा को नार्मलता कहते हैं (जो) तुल्यांक H^+ आयन सान्द्रता को व्यक्त करती है।

Q. $\frac{M}{1000}$ HCl का pH ज्ञात कीजिए –

$[H^+] = \frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3} = 10^{-3}$ मोल/ली॰

$\therefore pH = -\log[H^+]$
$= -\log 10^{-3}$
$= 3\log 10$
$pH = 3$

Q. एक विलयन का pH 5 है ज्ञात करो –
(i) pOH (ii) H^+ सान्द्रता (iii) OH^- सान्द्रता

(i) $pH + pOH = 14$
$5 + pOH = 14$
$pOH = 9$

(ii) $[H^+] = 10^{-pH}$
$= 10^{-5}$ मोल/ली॰

(iii) $[OH^-] = 10^{-pOH}$
$= 10^{-9}$ मोल/ली॰

Or $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$
$10^{-5} \times [OH^-] = 10^{-14}$
$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}}$
$= 10^{-9}$ मोल/ली॰

Q. 3.65×10^{-2} ग्राम/ली॰ वाले HCl का pH मान ज्ञात करो
HCl की नार्मलता = $\frac{\text{gm/ली॰ में सान्द्रता}}{\text{तु॰ भार}}$
$= \frac{3.65 \times 10^{-2}}{3.65 \times 10^{+1}}$
$= 10^{-3}$ N

$\therefore [H^+] = 10^{-3}$

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

S+P = वैद्युत संयोजी
= लवण

Date: 23/1/15

$$pH = -\log[H^+]$$
$$= -\log(10^{-3})$$
$$= 3\log10$$
$$= 3$$

परमाणु तथा आयन मे अन्तर :-

	परमाणु	आयन
①	परमाणु उदासीन होता है। Ex.	आयन आवेशित होता है। Ex.
②	परमाणु जल में स्वतन्त्र तथा संयुक्त दोनों रूपों में रह सकता है।	आयन केवल जल में स्वतन्त्र अवस्था मे रह सकता है।
③	परमाणु आण्विक अभिक्रियाओं में भाग लेता है।	आयन आयनिक अभिक्रियाओं मे भाग लेता है।

जल अपघटन → जब किसी लवण को जल मे घोलते हैं तो लवण से प्राप्त धनायन व ऋणायन जल के OH^- या H^+ से क्रिया करके विलयन को अम्लीय, क्षारीय या उदासीन कर देते हैं। इस घटना को जल अपघटन कहते हैं।

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

$V = \frac{1}{C} \rightarrow C = \frac{1}{V}$

Page: 26/01/15

Q.1 किसी दुर्बल मोनोबेसिक अम्ल के N विलयन का आयनन स्थिरांक 4×10^{-10} है। 100 आयनीकरण की माला तथा H^+ आयन सान्द्रता ज्ञात करो।

Q.2 (04) एक दुर्बल अम्ल HA का वियोजन स्थिरांक 4×10^{-4} है इसके 0.01 N विलयन में ज्ञात करो।—
(i) आयनन की माला (ii) H^+ की सान्द्रता

① $K = 4 \times 10^{-10}$

$V = \frac{1}{\text{माला}} = \frac{1}{100} = 100$

$K = \frac{\alpha^2}{V}$

$\alpha = \sqrt{KV}$

$= \sqrt{4 \times 10^{-10} \times 10^2}$

$= 2 \times 10^{-4}$ //

$[H^+] = \frac{\alpha}{V}$

$= \frac{2 \times 10^{-4}}{10^2} = 2 \times 10^{-6}$ मोल/ली.

② (i) $K = 4 \times 10^{-4}$

$V = \frac{1}{\text{माला}} = \frac{1}{100} = 100$

$K = \alpha^2$

$\alpha = \sqrt{KV}$

$= \sqrt{4 \times 10^{-4} \times 10^2}$

$= 2 \times 10^{-1}$

$= \frac{2}{10} = 0.2$

(ii) $[H^+] = \frac{\alpha}{V}$

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

$$= \frac{2\times10^{-1}}{10^{2}} \rightarrow 2\times10^{-3}$$

* अम्ल - क्षार *

अम्ल - क्षार की आर्हीनियस अवधारणा → वे यौगिक जो जल में घोलने पर H^+ आयन देते हैं, अम्ल कहलाते हैं तथा जो OH^- आयन देते हैं क्षार कहलाते हैं।

Ex. $HCl \xrightleftharpoons{H_2O} H^+ + Cl^-$
(अम्ल)

$NaOH \xrightleftharpoons{H_2O} Na^+ + OH^-$
(क्षार)

अम्ल - क्षार की ब्रोंस्टेड - लॉरी अवधारणा → वे यौगिक जो प्रोटॉन देते हैं, अम्ल कहलाते हैं तथा जो प्रोटॉन ग्रहण करते हैं, क्षार कहलाते हैं।

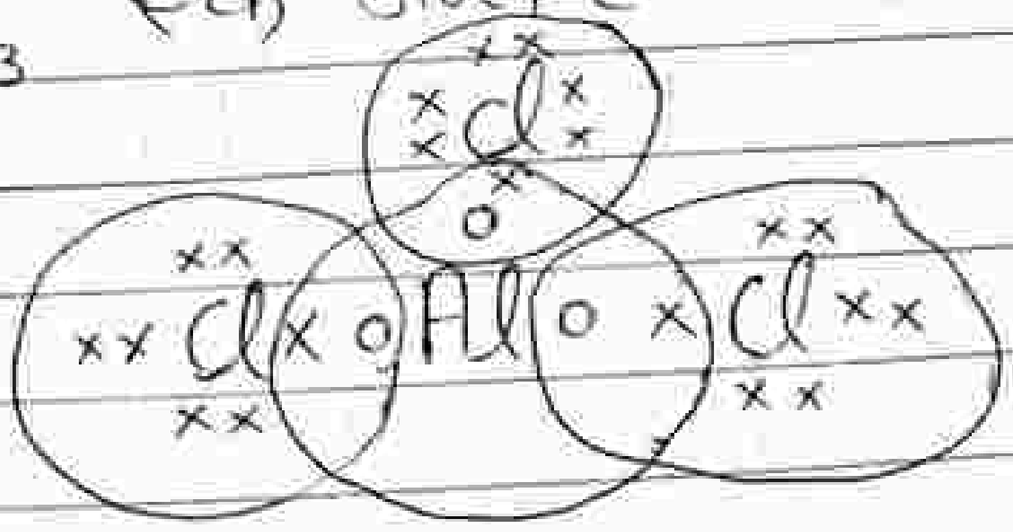
अम्ल ⟶ H^+ + क्षार

Ex. $HCl + NH_3 \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$
अम्ल क्षार संयुग्मी अम्ल संयुग्मी क्षार

Note: प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षार दुर्बल होता है जबकि दुर्बल अम्ल का संयुग्मी क्षार प्रबल होता है।

अम्ल तथा क्षार की लुईस अवधारणा → वे यौगिक जो e युग्म ग्रहण करते हैं, अम्ल कहलाते हैं तथा जो यौगिक e का दान करते हैं, क्षार कहलाते हैं।

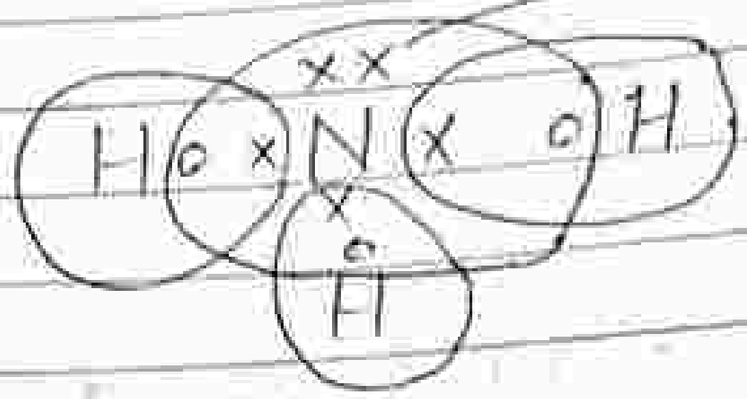
Ex. $AlCl_3$ एक अम्ल है क्योंकि इसमें e की कमी होती है।



Downloaded from tecnoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

(ii) $NH_3 \rightarrow NH_3$ मे N परमाणु इले० युग्म का दान कर सकता है अतः यह क्षार है।



Exercise →

① प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार के साथ बने लवण का जल अपघटन → इस प्रकार बने लवण का जलीय विलयन उदासीन होता है।

Ex $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$

↓ ↓

$NaOH$ HCl

प्रबल क्षार प्रबल अम्ल

चूंकि H^+ व OH^- आयन का सान्द्रण समान है अतः इसका जलीय विलयन उदासीन होता है।

② प्रबल अम्ल व दुर्बल क्षार से बने लवण का जलीय विलयन – इस प्रकार बनें लवण का जलीय विलयन अम्लीय होता है।

Ex NH_4Cl

$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$

$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$

↓ ↓

NH_4OH HCl

दुर्बल क्षार प्रबल क्षार

(कम आयनित) (अधिक आयनित)

चूंकि HCl प्रबल अम्ल है, जिसके आयनन से H^+ आयन अधिक प्राप्त होते है। अतः यह अम्लीय होगा।

Downloaded from techoedu.com

Date: / /
Page: 6/03/15

③ निर्जल HCl विद्युत का कुचालक है परन्तु जलीय HCl एक अच्छा चालक है इसका कारण समझाइये।
निर्जल HCl विद्युत का कुचालक होता है क्योंकि इसमें आवेश प्रवाह के लिए आयन नहीं होते हैं। जब इसे जल में घोला जाता है तो यह आयन में टूट जाता है. यही कारण है कि HCl का जलीय विलयन विद्युत का अच्छा चालक है।

④ एल्कोहल का जलीय विलयन विद्युत का कुचालक होता है क्यों?
एल्कोहल का जलीय विलयन विद्युत का कुचालक होता है क्योंकि एल्कोहल जल में आयनित नहीं होता है।

⑤ वैद्युत अपघटन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए-
वैद्युत अपघटन →
किसी लवण के जलीय विलयन में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर आयनों का विपरीत इलेक्ट्रोडों पर जाकर उदासीन हो जाना वैद्युत अपघटन कहलाता है।

$$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$$

कैथोड पर -

$$Na^+ + e^- \longrightarrow Na$$

एनोड पर

$$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$$

⑥ जल में हायड्रोजन आयनों की सान्द्रता 10^{-7} g आयन/ली. है, फिर भी यह उदासीन होता है क्यों?
जल का आयनिक गुणनफल $K_w = 10^{-14}$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$10^{-7}[OH^-] = 10^{-14}$$

$$[OH^-] = 10^{-7}$$

जल मे H^+ तथा OH^- आयनों का सान्द्रण बराबर है अतः यह उदासीन होता है।

Downloaded from: techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

⑦ $FeCl_3$ का जलीय विलयन अम्लीय होता है, क्यों?
$FeCl_3$ के जलीय अपघटन की क्रिया निम्न है -

$$FeCl_3 + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3H^+ + 3Cl^-$$

जब $FeCl_3$ को जल मे घोला जाता है तो इससे प्राप्त Fe^{3+} जल के OH^- से क्रिया करके $Fe(OH)_3$ बनाता है जबकि Cl^- कोई क्रिया नहीं करता है जिससे विलयन मे H^+ आयन शेष रह जाते हैं यही कारण है कि विलयन अम्लीय होता है।

⑧ $ZnCl_2$ का जलीय विलयन अम्लीय होता है, क्यों?
$ZnCl_2$ के जलीय अपघटन की क्रिया निम्न है -

$$ZnCl_2 + 2H_2O \rightleftharpoons Zn(OH)_2 + 2H^+ + 2Cl^-$$

जब $ZnCl_2$ को जल मे घोला जाता है तो इसके आयनन से प्राप्त Zn^{2+}, OH^- से क्रिया करके $Zn(OH)_2$ बनाता है जबकि Cl^- कोई क्रिया नहीं करता जिससे विलयन मे H^+ आयन शेष रह जाते हैं यही कारण है कि विलयन अम्लीय हो जाता है।

⑨ KCN का जलीय विलयन अम्लीय होगा या क्षारीय?
KCN के जल अपघटन की क्रिया निम्न है -

$$KCN + H_2O \rightleftharpoons K^+ + OH^- + HCN$$

जब KCN को जल मे घोला जाता है तो इसके आयनन से प्राप्त CN^-, H^+ से क्रिया करके HCN बनाते हैं जबकि K^+ कोई क्रिया नहीं करता जिससे विलयन मे OH^- आयन शेष रह जाते हैं यही कारण है कि इसका विलयन क्षारीय हो जाता है।

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

Date: / /
Page: 7/3/15

(10) $Al_2(SO_4)_3$ का जलीय विलयन अम्लीय होता है, कारण सहित व्याख्या करो।

$Al_2(SO_4)_3$ के जलीय अपघटन की क्रिया निम्न है -

$$Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O \rightleftharpoons 2Al(OH)_3 + 6H^+ + 3SO_4^{--}$$

जब $Al_2(SO_4)_3$ को जल में घोला जाता है तो इसके आयनन से प्राप्त Al^{3+} जल के OH^- से क्रिया करके $Al(OH)_3$ बनाता है जबकि SO_4^{--} कोई क्रिया नहीं करता है, जिससे विलयन में H^+ शेष रह जाते हैं और विलयन अम्लीय हो जाता है।

(11) AgCl जल में अधिक और NaCl विलयन में कम विलेय है क्यों?

AgCl जल में अधिक विलेय है परन्तु NaCl विलयन में कम विलेय है क्योंकि AgCl तथा NaCl दोनों में Cl^- के समआयन प्रभाव प्रभाव के कारण AgCl का आयनन कम हो जाता है, जिससे AgCl की NaCl में विलेयता घट जाती है।

(12) $FeCl_3$ का जलीय विलयन रखने पर गंदला भूरे रंग का हो जाता है, क्यों?

$FeCl_3$ की जलीय अभिक्रिया निम्न है -

$$FeCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3H^+ + 3Cl^-$$

जब $FeCl_3$ को जल में घोला जाता है तो $Fe(OH)_3$ बनता है जो कि लाल भूरे रंग का होता है। यही कारण है कि विलयन का रंग गंदला भूरे रंग का होता है।

(13) बेरियम सल्फेट ($BaSO_4$) के संतृप्त घोल में कुछ Na_2SO_4 मिलाने पर क्या होगा?

$BaSO_4$ के संतृप्त घोल में निम्न साम्यावस्था होती है,

$$BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$$

$$K_{SP} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

Page: 18/03/15

जब इस विलयन में Na_2SO_4 मिलाते हैं तो SO_4 का सान्द्रण बढ़ जाता है जिससे Ksp (विलेयता गुणनफल) स्थिर रखने के लिए Ba^{2+} का सान्द्रण कम होता है, जिससे $BaSO_4$ का सफेद अवक्षेप प्राप्त होता है।

(14) 2007 $ZnSO_4$ के विलयन में NH_4OH डालने पर सफेद अवक्षेप प्राप्त होता है परन्तु $ZnSO_4$ विलयन में NH_4Cl मिलाने के पश्चात NH_4OH डालने पर सफेद अवक्षेप प्राप्त नहीं होता, क्यों?

जब $ZnSO_4$ विलयन में NH_4Cl की उपस्थिति में NH_4OH प्रवाहित करते हैं तो NH_4^+ के समआयन प्रभाव के कारण विलयन में $[OH^-]$ का सान्द्रण कम रहता है जिससे $[Zn^{2+}][OH^-]^2$ का मान विलेयता गुणनफल से कम होता है जिससे $Zn(OH)_2$ का सफेद अवक्षेप प्राप्त नहीं होता है।

(15) $CuSO_4$ के जलीय विलयन की pH 7 से कम होती है. क्यों?

$CuSO_4$ के जलीय अपघटन की क्रिया निम्न है -

$$CuSO_4 + 2H_2O \longrightarrow Cu(OH)_2 + 2H^+ + SO_4^{2-}$$

उपरोक्त से स्पष्ट है कि $CuSO_4$ का जलीय विलयन अम्लीय होता है। चूंकि अम्लीय विलयन का pH 7 से कम होता है अतः $CuSO_4$ के जलीय विलयन की विलयन pH 7 से कम होती है।

(16) सोडियम ऐसीटेट के जलीय विलयन का pH मान 7 से अधिक होता है क्यों?

सोडियम ऐसीटेट के जलीय अपघटन की क्रिया निम्न है -

$$CH_3COONa + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NaOH$$

Downloaded from techoeru.com

Cpnetexam.blogspot.com

उपरोक्त से स्पष्ट है कि CH_3COONa का जलीय विलयन क्षारीय होता है। चूंकि क्षारीय विलयन की pH 7 से अधिक होती है अतः CH_3COONa के जलीय विलयन की pH 7 से अधिक होती है।

(17) $FeCl_3$ के जलीय विलयन की pH 7 से कम होती है क्यों?
$FeCl_3$ के जलीय विलयन की अभिक्रिया निम्न है।

$$FeCl_3 + 3H_2O \xrightarrow{\text{जल अपघटन}} Fe(OH)_3 + 3HCl$$

उपरोक्त से स्पष्ट है कि $FeCl_3$ का जलीय विलयन अम्लीय होता है। चूंकि अम्लीय विलयन का pH 7 से कम होता है। अतः $FeCl_3$ के जलीय विलयन का pH 7 से कम होता है।

2007 (18) प्रबल अम्ल तथा दुर्बल अम्ल के अनुमापन में किस सूचक का चुनाव करेंगे क्यों?
प्रबल अम्ल तथा दुर्बल अम्ल की pH परास 4–6.5 होती है अतः इसके अनुमापन के लिए मेथिल ऑरेन्ज या मेथिल रेड सूचक का उपयोग करते हैं क्योंकि इनकी pH परास क्रमशः (3.1–4.4) तथा (4.2 से 6.3) तक होती है।

2011 (19) Na_2CO_3 और H_2SO_4 के अनुमापन में किस सूचक का उपयोग करते हैं और क्यों?
Na_2CO_3 एक दुर्बल क्षार है तथा सल्फ्यूरिक अम्ल एक प्रबल अम्ल है एवं इसके अनुमापन की pH 4 से 7 तक होती है अतः मेथिल ऑरेन्ज सूचक का उपयोग करते हैं। क्योंकि इसकी pH सीमा इन्हीं के बीच की होती है।

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

N/1000 कास्टिक सोडा विलयन का pH मान ज्ञात करो।

(20) $\frac{N}{1000}$

$\frac{N}{1000} NaOH = \frac{M}{1000} NaOH = 10^{-3} NaOH$

चूंकि यह एक प्रबल क्षार है अतः कुल $[OH^-] = 10^{-3} M$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$

$[H^+] \times 10^{-3} = 10^{-14}$

$[H^+] = 10^{-11}$

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

$= -\log 10^{-11}$

$= 11 \log 10$

$= 11$

(21) 0.001 M KOH विलयन का pH मान ज्ञात करो।

$0.001 M KOH = 10^{-3} M KOH$

∵ KOH एक प्रबल क्षार है अतः कुल $[OH^-] = 10^{-3} M$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$

$[H^+] \times 10^{-3} = 10^{-14}$

$[H^+] = 10^{-11}$

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

$= -\log 10^{-11}$

$= 11 \log 10$

$= 11$

(22) 0.000M NaOH विलयन का में H^+ तथा OH^- आयनों की सान्द्रता ज्ञात कीजिए?

$0.0001 M NaOH = 10^{-4} M NaOH$

चूंकि NaOH एक प्रबल क्षार है जो कि पूर्ण आयनित होता है।

अतः कुल $[OH^-] = 10^{-4} M$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

Date: / /
Page: 19/2/15

$[H^+] \times 10^{-4} = 10^{-14}$

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

(23) एक अम्ल का pH मान 6 है हाइड्रोजन आयन की सान्द्रता ज्ञात करो।

दिया है - $pH = 6$

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

$[H^+] = 10^{-6}$

(24) यदि किसी विलयन का pH मान 4.5 है तो pOH का मान क्या होगा।

$pH = 4.5$

$pOH = ?$

$\because pH + pOH = 14$

$4.5 + pOH = 14$

$pOH = 14 - 4.5$

$pOH = 9.5$

2014 (25) किसी मोनोबेसिक दुर्बल अम्ल के 0.01N विलयन का वियोजन स्थिरांक 4×10^{-10} है विलयन में H^+ सान्द्रता ज्ञात कीजिए।

$V = \frac{1}{C} = \frac{1}{0.01} = 100$

$K = 4 \times 10^{-10}$

$\because \alpha = \sqrt{KV}$

$\alpha = \sqrt{4 \times 10^{-10} \times 10^{2}}$ मोल

$\alpha = 2 \times 10^{-4}$

$\because [H^+] = \frac{\alpha}{V} = \frac{2 \times 10^{-4}}{100}$

$= 2 \times 10^{-6}$ मोल/ली०

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

Date: 20/03/15

2014
(26) एसीटिक अम्ल का वियोजन स्थिरांक 1.6×10^{-5} है। इस अम्ल के 0.1N विलयन में H^+ सान्द्रता की गणना करो।

$$V = \frac{1}{C} = \frac{1}{0.1} = 10$$

$$K = 1.6 \times 10^{-5}$$

$$\because \alpha = \sqrt{KV}$$

$$\alpha = \sqrt{1.6 \times 10^{-5} \times 10}$$

$$\alpha = \sqrt{160 \times 10^{-6}}$$

$$\alpha = 12.64 \times 10^{-3} \text{ मोल}$$

$$\because [H^+] = \frac{\alpha}{V} = \frac{12.64 \times 10^{-3}}{10}$$

$$= 12.64 \times 10^{-4} \text{ मोल/l}$$

(27) 25°C पर एक क्षारकीय अम्ल का वियोजन स्थिरांक 1.8×10^{-5} है इस ताप पर ~~0.02M~~ 0.20M अम्लीय विलयन के वियोजन की मात्रा की गणना करो।

$$V = \frac{1}{C} = \frac{1}{0.20} = 5$$

$$K = 1.8 \times 10^{-5}$$

$$\because \alpha = \sqrt{KV}$$

$$= \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 5}$$

$$= \sqrt{90 \times 10^{-6}}$$

$$\alpha = 9.48 \times 10^{-3} \text{ मोल}$$

(28) 20°C पर 0.001N विलयन मे एसीटिक अम्ल 11.7% वियोजित होता है एसीटिक अम्ल का वियोजन स्थिरांक ज्ञात करो।

$$V = \frac{1}{C} = \frac{1}{0.001} = 1000$$

∵ 1000 अणुओं मे वियोजित अणुओं की सं० = 11.7

∴ 1 अणु " " " " " " " $= \frac{11.7}{1000}$

Downloaded from technoedu.com

Date: / /
Page: 26/03/15

$\alpha = 0.117$

अत: ओस्टवाल्ड के तनुता नियम से

$$K = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)V}$$

$$K = \frac{(0.117)^2}{(1-0.117)1000}$$

$$K = \frac{(0.117)^2}{0.883 \times 1000}$$

$$K = 1.55 \times 10^{-5}$$

2005
(29) 0.4 gm NaOH/ली० विलयन का pH मान ज्ञात करो।

NaOH की नार्मलिता $= \frac{g/l \text{ मे मात्रा}}{\text{तु० भार}} = \frac{.4}{40} = 10^{-2} N$

अत: $[OH^-] = 10^{-2} N$

$\because [H^+][OH^-] = 10^{-14}$

$[H^+] \times 10^{-2} = 10^{-14}$

$[H^+] = 10^{-12}$

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

$pH = -\log 10^{-12}$

$pH = 12$

2008
(30) AgBr का विलेयता गुणनफल 4×10^{-13} है तो AgBr की विलेयता g/l मे ज्ञात कीजिए। (AgBr = 188)

$$AgBr \rightleftharpoons Ag^+ + Br^-$$

$\because$ विलेयता गुणनफल $K_{sp} = S^2$

$S = \sqrt{K_{sp}}$

$= \sqrt{4 \times 10^{-13}}$

$= \sqrt{40 \times 10^{-14}}$

$S = 6.32 \times 10^{-7}$ मोल/ली०

gm/l मे विलेयता, $S = 6.32 \times 10^{-7} \times 188$

$= 1.19 \times 10^{-4}$ gm/l

Downloaded from techoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com

Date: / /
Page: 21/03/15

2013 (31) विलयता गुणनफल क्या है। AgCl का विलयता गुणनफल 1.56×10^{-10} है AgCl के एक विलयन मे यदि Ag^+ की सान्द्रता 1.0×10^{-5} मोल/ली॰ है तो इस विलयन मे Cl^- आयनों की सान्द्रता क्या होगी।

$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$

विलयता गुणनफल $K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$

$1.56 \times 10^{-10} = 1 \times 10^{-5} [Cl^-]$

$[Cl^-] = \frac{1.56 \times 10^{-10}}{10^{-5}}$

$[Cl^-] = 1.56 \times 10^{-5}$ मोल/l

2012 (32) जल के 200Ml मे 0.008 ग्राम कास्टिक सोडा घुला है विलयन की pH की गणना कीजिए।

NaOH की सान्द्रता $= \frac{0.008}{200}$ gm/ml

अतः NaOH की gm/l मे सान्द्रता = 0.04

∴ NaOH की नार्मलता $= \frac{\text{gm/l मे सान्द्रता}}{\text{तु॰ भार}}$

$= \frac{0.040}{40}$

$= 10^{-3}$ N

अतः 10^{-3} N NaOH मे $[OH^-] = 10^{-3}$ N

$pOH = -\log[OH^-]$

$pOH = -\log 10^{-3}$

$= 3$

$pH + pOH = 14$

$pH + 3 = 14$

$pH = 14 - 3$

$pH = 11$

Downloaded from technoedu.com

Cpnetexam.blogspot.com