Chapter
9
आयनिक साम्य

रासायनिक साम्य में हम केवल अणुओं से सम्बंधित अभिक्रियाओं का अध्ययन करते हैं किन्तु आयनिक साम्य में हम जल में आयनों के निर्माण से सम्बंधित उत्क्रमणीय क्रियाओं का भी अध्ययन करेंगे। जल में आयन मुख्यतः दो प्रकार से उत्पन्न होते हैं, जब विलेय या तो आयनिक यौगिक हों या ध्रुवीय सहसंयोजी यौगिक हों तो ये यौगिक जल से क्रिया करके आयन बनाते हैं।

विद्युतीय चालक (Electrical conductors)

पदार्थ, जो कि अपने में से विद्युत धारा को प्रवाहित होने देते हैं, चालक अथवा विद्युतीय चालक कहलाते हैं। समस्त चालकों को दो प्रकारों में बाँटा जा सकता है,

(1) वे चालक, जो बिना किसी रासायनिक परिवर्तन के विद्युत धारा प्रवाहित करते हैं, धात्विक या इलेक्ट्रॉनिक चालक कहलाते हैं।

(2) वे चालक, जिनमें विद्युत धारा प्रवाहित करने पर वे अपघटित (एक रासायनिक परिवर्तन) हो जाते हैं, विद्युत अपघटनी चालक कहलाते हैं।

विद्युत अपघट्यों को उनकी शक्ति के आधार पर पुनः दो प्रकारों में बाँटा गया है;

(i) वे पदार्थ जो जलीय विलयन में लगभग पूर्णतः आयनित हो जाते हैं, प्रबल विद्युत अपघट्य कहलाते हैं। **इस प्रकार के विद्युत अपघट्यों के आयनन की मात्रा** (Degree of ionization) **एक होती है अर्थात्,** $\alpha \approx 1$.

उदाहरण : $HCl, H_2SO_4, NaCl, HNO_3, KOH, NaOH, HNO_3, AgNO_3, CuSO_4$ इत्यादि। अर्थात् सभी प्रबल अम्ल, क्षार तथा समस्त प्रकार के लवण ।

(ii) वे पदार्थ जो जलीय विलयन में अल्प मात्रा में आयनित होते हैं, दुर्बल विद्युत अपघट्य कहलाते हैं। **इस प्रकार के दुर्बल विद्युत अपघट्यों के लिये आयनन की मात्रा** $\alpha <<< 1$ होती है।

उदाहरण : H_2O, CH_3COOH, NH_4OH, HCN, द्रव SO_2, $HCOOH$ इत्यादि अर्थात् सभी दुर्बल अम्ल एवं क्षार।

अरहीनियस का विद्युत अपघटनी वियोजन का सिद्धान्त (Arrhenius theory of electrolytic dissociation)

(1) **vjghfu;l fl)kar ds vfHkx`ghr** (Postulates)

(i) जलीय विलयन में, किसी विद्युत अपघट्य के अणु स्वतः वियोजित होकर धनायन एवं ऋणायन बनाते हैं।

(ii) आयनन की मात्रा (α)

$$= \frac{\text{वियोजित अणुओं की संख्या}}{\text{वियोजन से पहले विद्युत अपघट्य के अणुओं की कुल संख्या}}$$

(iii) एक परिमित (Moderate) सांद्रता पर आयनों व अवियोजित अणुओं के बीच साम्य स्थापित हो जाता है।

जैसे, $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$; $KCl \rightleftharpoons K^+ + Cl^-$

यह साम्यावस्था, आयनिक साम्य कहलाती है।

(iv) **प्रत्येक आयन परासरी रूप से** (Osmotically) **अणु के समान व्यवहार करता है।**

(2) **आयनन की मात्रा को प्रभावित करने वाले कारक**

(i) सामान्य तनुता पर प्रबल विद्युत अपघट्यों के लिये α का मान लगभग 1 होता है, जबकि दुर्बल विद्युत अपघट्यों के लिये इसका मान 1 से बहुत कम होता है।

(ii) **विलायक का परावैद्युतांक जितना उच्च होगा, उसकी आयनीकारक क्षमता उतनी ही अधिक होगी।** जल का परावैद्युतांक उच्चतम् होने के कारण यह सबसे प्रबल आयनीकारक विलायक है।

(iii) आयनन की मात्रा $(\alpha) \propto \frac{1}{\text{विलयन की सान्द्रता}}$

$$\propto \frac{1}{\text{दिये गये आयतन में विलेय की मात्रा या विलयन का भार}}$$

$\propto$ विलयन की तनुता $\propto$ विलायक की मात्रा

(iv) विलयन में किसी विद्युत अपघट्य के आयनन की मात्रा, ताप वृद्धि के साथ बढ़ती है।

(v) **सम-आयनों की उपस्थिति :** किसी विद्युत अपघट्य के आयनन की मात्रा, एक सम-आयन वाले प्रबल विद्युत अपघट्य की उपस्थिति में घटती है। उदाहरण के लिये, CH_3COOH का आयनन, HCl की उपस्थिति में सम (Common) H आयनों के कारण घट जाता है।

ओस्टवॉल्ड का तनुता नियम (Ostwald's dilution law)

एक अम्ल या एक क्षार की प्रबलता इसके वियोजन या आयनन स्थिरांक के निर्धारण द्वारा प्रायोगिक रूप से मापी जाती है।

जब एसीटिक अम्ल (एक दुर्बल विद्युत अपघट्य) को जल में घोला जाता है, तो यह आंशिक रूप से H^+ या H_3O^+ एवं CH_3COO^- आयनों में वियोजित हो जाता है, और निम्न साम्य प्राप्त होता है,

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

रासायनिक साम्यावस्था का नियम लगाने पर,

$$K = \frac{[CH_3COO^-] \times [H_3O^+]}{[CH_3COOH] \times [H_2O]}$$

तनु विलयन में, $[H_2O]$ एक स्थिरांक होता है। K तथा स्थिरांक, $[H_2O]$ के गुणनफल को K_a से दर्शाते हैं, जो अम्ल का आयनन स्थिरांक या वियोजन स्थिरांक है,

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \times [H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \quad .....(i)$$

एक वैद्युत अपघट्य के अणुओं की कुल संख्या के अंश जो आयनों में आयनीकृत होते हैं वियोजन की कोटी/आयनीकरण α कहलाते हैं।

यदि 'C' अम्ल की मोल प्रति लीटर में प्रारंभिक सांद्रता तथा α, आयनन या वियोजन की मात्रा हो तो साम्यावस्था पर आयनों (CH_3COO^- एवं H_3O^+) की सांद्रता, $C\alpha$ के बराबर और अवियोजित एसीटिक अम्ल की सांद्रता, $= C(1-\alpha)$ के बराबर होगी। अर्थात्,

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

प्रारम्भिक सांद्रता	C	0	0
साम्यावस्था पर सांद्रता	$C(1-\alpha)$	$C\alpha$	$C\alpha$

साम्यावस्था पर सांद्रताओं के मानों को समीकरण (i) में रखने पर

$$K_a = \frac{C\alpha . C\alpha}{C(1-\alpha)} = \frac{C^2\alpha^2}{C(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} \quad .....(ii)$$

दुर्बल विद्युत अपघट्यों के संदर्भ में, α का मान बहुत छोटा होता है तथा 1 की तुलना में नगण्य माना जा सकता है, अर्थात् $1-\alpha = 1$, इस प्रकार,

$$K_a = C\alpha^2 \text{ या } \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} \quad .....(iii)$$

अतः K_a का मान ज्ञात होने पर, दी हुई सांद्रता C पर वियोजन की मात्रा α की गणना की जा सकती है। पुनः यदि V, विलयन का लीटर में आयतन हो, जिसमें विद्युत अपघट्य का 1 मोल उपस्थित हो, $C = 1/V$ तो,

$$\alpha = \sqrt{K_a V} \quad .....(iv)$$

इसी प्रकार, किसी दुर्बल क्षार जैसे NH_4OH के लिये,

$$\alpha = \sqrt{K_b / C} = \sqrt{K_b V} \quad .....(v)$$

उपरोक्त समीकरण निम्न परिणाम देते हैं

"एक दुर्बल विद्युत अपघट्य के लिये, आयनन की मात्रा मोलर सांद्रता के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती या 1 मोल विलेय युक्त आयतन (तनुता) के वर्गमूल के समानुपाती होती है।"

इसे **ओस्टवॉल्ड का तनुता नियम** कहते हैं।

अम्ल एवं क्षारों के वियोजन स्थिरांक (Dissociation constants of acids and Bases)

(1) **दुर्बल अम्ल का वियोजन स्थिरांक :** एक अम्ल, HA जिसे जब जल में घोला जाता है तो यह निम्न प्रकार से आयनित होता है,

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

इस साम्य पर द्रव्य अनुपाती क्रिया का नियम लगाने पर,

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

जहाँ, K_a अम्ल HA का वियोजन स्थिरांक है। निश्चित ताप पर इसका मान नियत रहता है एवं सांद्रता परिवर्तित होने पर इसका मान परिवर्तित नहीं होता है।

बहुक्षारकीय अम्लों के वियोजन स्थिरांक : बहुक्षारकीय अम्ल, कई पदों में आयनित होते हैं, उदाहरण के लिये ऑर्थोफॉस्फोरिक अम्ल तीन पदों में आयनित होता है एवं प्रत्येक पद का अपना आयनन स्थिरांक होता है।

$$H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^- \quad \text{(I पद)}$$

$$H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{-2} \quad \text{(II पद)}$$

$$HPO_4^{-2} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{-3} \quad \text{(III पद)}$$

माना कि K_1, K_2 एवं K_3 क्रमशः प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय पदों के आयनन स्थिरांक हैं। इस प्रकार,

$$K_1 = \frac{[H^+][H_2PO_4^-]}{[H_3PO_4]}; K_2 = \frac{[H^+][HPO_4^{-2}]}{[H_2PO_4^-]}; K_3 = \frac{[H^+][PO_4^{-3}]}{[HPO_4^{-2}]}$$

सामान्यत, $K_1 > K_2 > K_3$

कुल वियोजन स्थिरांक (K) के मान को निम्न संबंध द्वारा दिया जाता है,

$$K = K_1 \times K_2 \times K_3$$

(2) **दुर्बल क्षार का वियोजन स्थिरांक :** NH_4OH (एक दुर्बल क्षार) के साम्य को निम्न प्रकार से दर्शाया जा सकता है,

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

द्रव्य अनुपाती क्रिया का नियम लागू करने पर,

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]}$$

निश्चित ताप पर K_b एक स्थिरांक है एवं इसका मान सांद्रता परिवर्तन से नहीं बदलता है।

सम–आयन प्रभाव (Common ion effect)

यदि किसी दुर्बल विद्युत अपघट्य के विलयन में सम-आयन (Common ion) वाला कोई प्रबल विद्युत अपघट्य मिला दिया जाये तो इससे दुर्बल विद्युत अपघट्य के वियोजन की मात्रा नियंत्रित (कम) हो जाती है यह प्रभाव **सम-आयन प्रभाव** कहलाता है। एसीटिक अम्ल एक दुर्बल विद्युत अपघट्य है एवं प्रबल अम्ल (सम-आयन के रूप में H^+ आयन) या प्रबल लवण जैसे सोडियम एसीटेट (एसीटेट आयन, एक सम-आयन है) की उपस्थिति में इसका आयनीकरण नियंत्रित हो जाता है। ठीक

इसी प्रकार से NH_4OH विलयन में NH_4Cl या $NaOH$ मिलाने पर, सम-आयन NH_4^+ या OH^- के कारण NH_4OH का वियोजन या आयनन नियंत्रित हो जाता है।

$$CH_3COOH \rightleftharpoons \boxed{CH_3COO^-} + H^+ \; ; \; NH_4OH \rightleftharpoons \boxed{NH_4^+} + OH^-$$

$$CH_3COONa \rightarrow \boxed{CH_3COO^-} + Na^+ \; ; \; NH_4Cl \rightarrow \boxed{NH_4^+} + Cl^-$$

समआयन समआयन

सम-आयन प्रभाव के परिणामस्वरूप, दो विद्युत अपघट्यों के उन आयनों की सांद्रता घट जाती है जो समान (Common) नहीं हैं। इस घटना का उपयोग गुणात्मक विश्लेषण (Qualitative analysis) में दूसरे समूह में S^{2-} आयनों एवं तीसरे समूह में OH^- आयनों की सांद्रता को ठीक (Adjust) करने में किया जाता है।

समहाइड्रिक विलयन (Isohydric solution)

विद्युत अपघट्यों के विलयन समहाइड्रिक कहे जाते हैं, यदि उनमें उपस्थित सम-आयनों (Common ions) की सांद्रता समान रहती है। उदाहरण के लिये HCl एवं HNO_3 में H^+ आयन सांद्रण या $Ca(OH)_2$ एवं $Ba(OH)_2$ में OH^- आयन सांद्रण। ऐसे विलयनों को मिलाने पर, इनमें से किसी भी विद्युत अपघट्य की वियोजन की मात्रा में कोई परिवर्तन नहीं पाया जाता है।

अम्लों HA_1 एवं HA_2 के दो समहाइड्रिक विलयनों पर विचार करें। माना कि V_1 एवं V_2 उनकी तनुतायें एवं α_1 तथा α_2 उनकी दी गई तनुता पर वियोजन की मात्राएँ हैं,

$$\frac{\alpha_1}{V_1} = \frac{\alpha_2}{V_2}$$

उपरोक्त समीकरण दो अम्लों की आपेक्षिक तनुता की गणना करने में उपयोगी है, जिस पर वे समहाइड्रिक होंगे।

विलेयता गुणनफल (Solubility product)

किसी विद्युत अपघट्य के संतृप्त विलयन में दो साम्य उपस्थित रहते हैं एवं इसे निम्न प्रकार से प्रदर्शित किया जा सकता है,

$$\underset{\text{ठोस}}{AB} \rightleftharpoons \underset{\substack{\text{अनआयनित} \\ \text{(विलेय)}}}{AB} \rightleftharpoons \underbrace{A^+ + B^-}_{\text{आयन}}$$

आयनिक साम्यावस्था पर द्रव्य अनुपाती क्रिया का नियम लागू करने पर, $\frac{[A^+][B^-]}{[AB]} = K$

चूँकि विलयन संतृप्त है, इसीलिए निश्चित ताप पर विद्युत अपघट्य के अनायनित (Unionised) अणुओं की सांद्रता स्थिर रहती है, अर्थात्, $[AB] = K' =$ स्थिरांक

इस प्रकार, $[A^+][B^-] = K[AB] = KK' = K_{sp}$ (स्थिरांक)

K_{sp} को विलेयता गुणनफल कहा जाता है। **निश्चित ताप पर किसी विद्युत अपघट्य के संतृप्त विलयन में उसके आयनों की सांद्रताओं का गुणनफल विलेयता गुणनफल कहलाता है।**

सामान्यतः A_xB_y प्रकार के विद्युत अपघट्य पर विचार करने पर, जो निम्न प्रकार से वियोजित होता है, $A_xB_y \rightleftharpoons xA^{y+} + yB^{x-}$

द्रव्य अनुपाती क्रिया का नियम लागू करने पर, $\frac{[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y}{[A_xB_y]} = K$

जब विलयन संतृप्त हो तो,

$[A_xB_y] = K'$ (स्थिरांक) या

$[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y = K[A_xB_y] = KK' = K_{sp}$ (स्थिरांक)

इस प्रकार, किसी दिये गये ताप पर, संतृप्त विलयन में किसी विद्युत अपघट्य के वियोजन को प्रदर्शित करने वाले संतुलित समीकरण में आयनों के गुणांक के घातांक, जो कि विशिष्ट आयनों की सान्द्रता पर लगे होते हैं, विलेयता गुणनफल को इन आयनों की सांद्रताओं के गुणनफल के रूप में परिभाषित किया जा सकता है ।

(1) **विलेयता गुणनफल एवं आयनिक गुणनफल में अन्तर :** आयनिक गुणनफल एवं विलेयता गुणनफल दोनों ही विलयन में आयनों की सांद्रताओं के गुणनफल को प्रदर्शित करते हैं। आयनिक गुणनफल शब्द का अर्थ व्यापक है, क्योंकि यह समस्त प्रकार के विलयनों (संतृप्त या असंतृप्त) के लिये लागू होता है।

वहीं दूसरी ओर विलेयता गुणनफल केवल संतृप्त विलयनों के लिये ही लागू होता है, जिसमें अघुलित लवण तथा विलयन में उपस्थित आयनों के बीच एक गतिक साम्य अस्तित्व में रहता है। अतः विलेयता गुणनफल, संतृप्त विलयन के लिये आयनिक गुणनफल है।

(2) **विलेयता गुणनफल के विभिन्न व्यंजक**

(i) **AB प्रकार के विद्युत अपघट्य (1 : 1 प्रकार के लवण) :** इसके आयनन को निम्न प्रकार से दर्शाते हैं, $AgCl$, $BaSO_4$

$$AgCl \rightleftharpoons \underset{x}{Ag^+} + \underset{x}{Cl^-}$$

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-] \; ; \; K_{sp} = x^2 \; ; \; x = \sqrt{K_{sp}}$$

(ii) **AB_2 प्रकार के विद्युत अपघट्य (1 : 2 प्रकार के लवण) :** इसके आयनन को निम्न प्रकार से दर्शाते हैं, $PbCl_2$, CaF_2

$$PbCl_2 \rightleftharpoons \underset{x}{Pb^{2+}} + \underset{2x}{2Cl^-}$$

$$K_{sp} = [Pb^{2+}][Cl^-]^2 \; ; K_{sp} = [x][2x]^2 \; ; K_{sp} = 4x^3$$

$$x = 3\sqrt{K_{sp}/4}$$

(iii) **A_2B प्रकार के विद्युत अपघट्य (2 : 1 प्रकार के लवण) :** इसके आयनन को निम्न प्रकार से दर्शाते हैं, Ag_2CrO_4, H_2S

$$Ag_2CrO_4 \rightleftharpoons \underset{2x}{2Ag^+} + \underset{x}{CrO_4^{2-}}$$

$$K_{sp} = [Ag^+]^2\,[CrO_4^{2-}] \; ; K_{sp} = [2x]^2\,[x] \; ; K_{sp} = 4x^3$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$$

(iv) **A_2B_3 प्रकार के विद्युत अपघट्य (2 : 3 प्रकार के लवण):** इसके आयनन को निम्न प्रकार से दर्शाते हैं, As_2S_3, Sb_2S_3

$$As_2S_3 \rightleftharpoons \underset{2x}{2As^{3+}} + \underset{3x}{3S^{2-}}$$

$$K_{sp} = [As^{3+}]^2[S^{2-}]^3 \; ; \; K_{sp} = [2x]^2[3x]^3 \; ; \; K_{sp} = 4x^2 \times 27x^3$$

$K_{sp}=108\,x^5$; $x=\sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$

(v) AB_3 **प्रकार के विद्युत अपघट्य (1 : 3 प्रकार के लवण) :** इसके आयनन को निम्न प्रकार से दर्शाते हैं, $AlCl_3$, $Fe(OH)_3$

$$AlCl_3 \rightleftharpoons \underset{x}{Al^{+++}} + \underset{3x}{3Cl^-}$$

$K_{sp}=[Al^{+3}][3Cl^-]$; $K_{sp}=[x][3x]^3$

$K_{sp}=27\,x^4$; $x=\sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$.

(3) **विद्युत अपघट्य के अवक्षेपण के प्रमाण :** जब किसी विद्युत अपघट्य का आयनिक गुणनफल विलेयता गुणनफल से अधिक होता है तब अवक्षेपण होता है।

(4) **विलेयता गुणनफल के अनुप्रयोग**

(i) ***किसी अवक्षेप के बनने की भविष्यवाणी करने में***

प्रथम स्थिति : जब $K_{ip} < K_{sp}$ हो तो विलयन असंतृप्त होगा जिसमें और अधिक विलेय घोला जा सकता है, अर्थात् कोई अवक्षेपण नहीं।

द्वितीय स्थिति : जब $K_{ip} = K_{sp}$ हो तो विलयन संतृप्त होगा जिसमें और विलेय नहीं घोला जा सकता, लेकिन अवक्षेप नहीं बनेगा।

तृतीय स्थिति : जब $K_{ip} > K_{sp}$ हो तो विलयन अति संतृप्त होगा अर्थात् अवक्षेपण होगा।

जब आयनिक गुणनफल का मान विलेयता गुणनफल से अधिक हो तो साम्य, बायीं ओर विस्थापित हो जाता है अर्थात् विद्युत अपघट्य के अवियोजित अणुओं की सांद्रता में वृद्धि होती है। चूँकि विलायक निश्चित ताप पर विद्युत अपघट्य की एक निश्चित या तय मात्रा ही रख सकता है इसलिये वह अपघट्य की अतिरिक्त मात्रा को अवक्षेप के रूप में विलयन से निकाल देता है।

(ii) ***अल्प विलेय लवणों की विलेयता की भविष्यवाणी में :*** किसी दिये गये ताप पर अल्प विलेय लवण के विलेयता गुणनफल को जानकर हम उसकी विलेयता की भविष्यवाणी कर सकते हैं।

(iii) ***साधारण नमक का शोधन :*** साधारण नमक के संतृप्त विलयन में HCl गैस प्रवाहित की जाती है। HCl एवं $NaCl$ अपने संगत आयनों में निम्न प्रकार से वियोजित होते हैं,

$$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^- ;\ HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$$

HCl के आयनन के कारण विलयन में Cl^- आयनों की सांद्रता विशेष रूप से बढ़ती है। इस प्रकार, $[Na^+][Cl^-]$ का आयनिक गुणनफल, $NaCl$ के विलेयता गुणनफल से अधिक हो जाता है और शुद्ध $NaCl$ विलयन से अवक्षेपित हो जाता है।

(iv) ***साबुन का अवक्षेपण :*** विलयन में, $NaCl$ का सांद्र या संतृप्त विलयन मिलाकर, साबुन को अवक्षेपित किया जाता है।

$$\underset{\text{साबुन}}{RCOONa} \rightleftharpoons RCOO^- + Na^+ ;\ NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$$

इस प्रकार, आयनिक गुणनफल $[RCOO]$ $[Na]$ साबुन के विलेयता गुणनफल से अधिक हो जाता है। इसलिये ठोस साबुन का उसके विलयन से अवक्षेपण हो जाता है।

(v) ***गुणात्मक विश्लेषण में :*** विभिन्न समूहों के विभिन्न क्षारीय मूलकों की पहचान एवं पृथक्करण, विलेयता गुणनफल सिद्धांत एवं सम-आयन प्रभाव पर आधारित है।

(a) *प्रथम समूह के मूलकों (Pb, Ag एवं Hg) का अवक्षेपण :* प्रथम समूह का अभिकर्मक तनु HCl है।

$[Ag^+][Cl^-] > K_{sp}$ का $AgCl$.

(b) *द्वितीय समूह के मूलकों (Hg, Pb, Bi, Cu, Cd, As, Sb एवं Sn) का अवक्षेपण :* द्वितीय समूह का अभिकर्मक तनु HCl की उपस्थिति में H_2S है।

$[Pb^{+2}][S^{-2}] > K_{sp}$ PbS के लिये

(c) *तृतीय समूह के मूलकों (Fe, Al एवं Cr) का अवक्षेपण :* इस समूह का समूह अभिकर्मक NH_4Cl की उपस्थिति में NH_4OH है।

$[Fe^{+3}][OH^-]^3 > K_{sp}$

(d) *चतुर्थ समूह के मूलकों (Co, Ni, Mn एवं Zn) का अवक्षेपण :* इसका समूह अभिकर्मक NH_4OH की उपस्थिति में H_2S है।

$[Co^{+2}][S^{-2}] > K_{sp}$

(e) पंचम समूह के मूलकों (*Ba, Sr, Ca*) का अवक्षेपण : इस समूह का समूह अभिकर्मक NH_4Cl एवं NH_4OH की उपस्थिति में अमोनियम कार्बोनेट है।

$[Ba^{+2}][CO_3^{-2}] > K_{sp}$

(vi) ***अवक्षेपण के पश्चात शेष सांद्रता की गणना :*** कभी–कभी कोई आयन, अवक्षेपण के पश्चात बचा रहता है। यदि यह अधिकता में होता है। तो शेष सांद्रता को निम्न प्रकार से निर्धारित किया जा सकता है,

उदाहरण : $[A^+]_{left} = \frac{K_{sp}[AB]}{[B^-]}$; $[Ca^{2+}]_{left} = \frac{K_{sp}[Ca(OH)_2]}{[OH^-]^2}$

सामान्यतः $[A^{n+}]^m_{left} = \frac{K_{sp}[A_mB_n]}{[B^{m-}]^n}$

किसी आयन का प्रतिशत अवक्षेपण = $\left[\frac{\text{प्रारम्भिक सांद्रता - शेष सांद्रता}}{\text{प्रारम्भिक सांद्रता}}\right]\times 100$

(vii) **संगत विलेयता** (Simultaneous solubility) **:** सम-आयन (Common ion) वाले दो विद्युत अपघट्यों की विलेयता को संगत विलेयता (Simultaneous solubility) कहते हैं, जब उन्हें एक ही विलयन में घोला जाता है।

संगत विलेयता (Simultaneous solubility) की गणना को दो स्थितियों में बाँटा गया है,

प्रथम स्थिति : जब दो विद्युत अपघट्य लगभग समान रूप से प्रबल हों (लगभग समान विलेयता गुणनफल वाले)

उदाहरण :, $AgBr\ (K_{sp}=5\times10^{-13})$; $AgSCN\ (K_{sp}=10^{-12})$

यहाँ, आवेश संतुलन संकल्पना (Charge balancing concept) लागू होती है।

Ag^+ का आवेश = Br^- का आवेश + SCN^- का आवेश

$[Ag^+] = [Br^-] + [SCN^-]$

$(a+b)$ = a b

द्वितीय स्थिति : जब दो विद्युत अपघट्यों के विलेयता गुणनफल के मान निकट न हों अर्थात् वे समान रूप से प्रबल न हों।

उदाहरण : $CaF_2 (K_{sp} = 3.4 \times 10^{-11}); SrF_2 \ (K_{sp} = 2.9 \times 10^{-9})$

अधिकतर फ्लोराइड आयन, अपेक्षाकृत अधिक प्रबल विद्युत अपघट्य से आते हैं।

अम्ल एवं क्षार (Acid and Bases)

(1) **अरहीनियस की संकल्पना :** अरहीनियस की संकल्पना के अनुसार, **वे पदार्थ जो जल में घुलने पर H आयन देते हैं अम्ल कहलाते हैं, जबकि वे पदार्थ जो जल में घुलने पर OH आयन देते हैं, क्षार कहलाते हैं।**

$$\underset{(Acid)}{HCl} \xrightleftharpoons{H_2O} \underset{(aq.)}{H^+} + \underset{(aq.)}{Cl^-} \ ; \quad \underset{(Base)}{NaOH} \xrightleftharpoons{H_2O} \underset{(aq.)}{Na^+} + \underset{(aq)}{OH^-}$$

कुछ अम्ल या क्षार विलयन में लगभग पूर्णतः आयनित हो जाते हैं, उन्हें प्रबल अम्ल या क्षार कहते हैं। अन्य अम्ल या क्षार, विलयन में कम मात्रा में ही आयनित होते हैं, उन्हें दुर्बल अम्ल या क्षार कहते हैं। $HCl, HNO_3, H_2SO_4, HClO_4$ इत्यादि प्रबल अम्लों एवं $NaOH, KOH, (CH_3)_4 NOH$ आदि प्रबल क्षारों के उदाहरण हैं। प्रत्येक हाइड्रोजन युक्त यौगिक अम्ल नहीं हो सकता है, उदाहरण के लिये CH_4 अम्ल नहीं है। ठीक इसी प्रकार से CH_3OH, C_2H_5OH इत्यादि में OH समूह उपस्थित है, किन्तु वे क्षार नहीं हैं।

(i) ***अरहीनियस संकल्पना की उपयोगिता* :** अम्ल तथा क्षारों की अरहीनियस संकल्पना, कई घटनायें जैसे उदासीनीकरण, लवण जल अपघटन, अम्ल एवं क्षार की शक्ति इत्यादि का स्पष्टीकरण देने में सफल सिद्ध हुई हैं।

(ii) ***सीमाएँ*** (Limitations)

(a) अम्लीय एवं क्षारीय प्रकृति को समझाने के लिये जल की उपस्थिति आवश्यक है। शुष्क HCl अम्ल के रूप में कार्य नहीं कर सकता। इसकी अम्लीय प्रकृति की व्याख्या जल में घोलने पर ही की जा सकती है किसी अन्य विलायक में नहीं।

(b) अरहीनियस सिद्धांत, निर्जलीय विलायकों में पदार्थ की अम्लीय एवं क्षारीय प्रकृति की व्याख्या करने में असमर्थ है।

(c) यह सिद्धांत उदासीनीकरण अभिक्रियाओं को केवल जलीय विलायकों तक ही सीमित रखता है, यद्यपि लवण निर्माण से संबंधित अभिक्रियाएँ, विलायक की अनुपस्थिति में भी होती हैं।

(d) यह सिद्धांत जलीय विलयन में कुछ लवणों जैसे $AlCl_3$ की अम्लीय प्रकृति को नहीं समझा सकता है।

(2) **ब्रॉन्स्टेड–लॉरी संकल्पना** (प्रोटॉन विनिमय सिद्धांत) **:** इस सिद्धांत के अनुसार,

"अम्ल वे पदार्थ हैं जिनमें प्रोटॉन (H) देने की प्रवृत्ति पायी जाती है तथा क्षार वे पदार्थ हैं, जिनमें प्रोटॉन को ग्रहण करने की प्रवृत्ति पायी जाती है। दूसरे शब्दों में अम्ल, प्रोटॉन दाता तथा क्षार प्रोटॉन ग्राही होते हैं।"

$$\underset{\text{अम्ल}}{HCl} + \underset{\text{क्षार}}{H_2O} \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^- \quad .....(i)$$

$$\underset{\text{अम्ल}}{CH_3COOH} + \underset{\text{क्षार}}{H_2O} \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^- \quad .....(ii)$$

(i) HCl एवं CH_3COOH अम्ल हैं, क्योंकि वे H_2O को प्रोटॉन देते हैं।

(ii) NH_3 एवं CO_3^{2-} क्षार हैं, क्योंकि वे जल से प्रोटॉन को ग्रहण करते हैं।

प्रथम अभिक्रिया की विपरीत प्रक्रिया में H_3O प्रोटॉन त्याग सकता है एवं इसलिये एक अम्ल है जबकि Cl आयन, प्रोटॉन ग्रहण कर सकता है इसलिये एक क्षार है। इस प्रकार प्रथम अभिक्रिया में दो अम्ल–क्षार युग्म हैं। ये युग्म HCl – Cl तथा H_3O– H_2O हैं। ये अम्ल–क्षार युग्म, **संयुग्मी अम्ल–क्षार युग्म** (Conjugate acid–base pairs) कहलाते हैं। स्पष्ट रूप में,

अम्ल एवं क्षार के एक संयुग्मी जोड़े या युग्म में केवल एक प्रोटॉन (H^+) *का अन्तर होता है।*

अर्थात्, संयुग्मी अम्ल $\rightleftharpoons$ संयुग्मी क्षार $+ H^+$

प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षार एक दुर्बल क्षार होता है या इसके विपरीत होता है। दुर्बल अम्ल का संयुग्मी क्षार प्रबल होता है या इसके विपरीत होता है।

समताकारक प्रभाव (Levelling effect) **एवं विलायकों का वर्गीकरण :** अम्ल–क्षार शक्ति की सारणी में H_3O के ऊपर स्थित सभी अम्ल, जल के साथ लगभग पूर्णतया क्रिया करके हाइड्रोनियम आयन H_3O बनाते हैं। इसलिये जलीय विलयन में सभी प्रबल अम्ल समान दिखायी देते हैं। जलीय विलयन में इनकी आपेक्षिक शक्ति की तुलना नहीं की जा सकती। जल इस प्रकार एक समताकारक विलायक (Levelling solvent) कहलाता है क्योंकि यह सभी अम्लों को समान शक्ति का बनाता है। ठीक इसी प्रकार से OH से ऊपर स्थित क्षारों की क्षारीय शक्ति, जलीय विलयन में OH की शक्ति के बराबर हो जाती है। इस प्रभाव को **समताकारक प्रभाव** (Levelling effect) कहते हैं। जल का समताकारक प्रभाव इसके उच्च डाइइलेक्ट्रिक स्थिरांक एवं प्रबल प्रोटॉन ग्राही प्रवृत्ति के कारण होता है।

प्रोटॉन अन्योन्य क्रिया के आधार पर, विलायकों को चार प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है,

(i) ***प्रोटॉन ग्राही विलायक*** (Protophilic solvents) **:** वे विलायक जिनमें प्रोटॉन ग्रहण करने की प्रबल प्रवृत्ति होती है, प्रोटॉन ग्राही विलायक कहलाते हैं। जैसे, जल, एल्कोहल, द्रव अमोनिया इत्यादि।

(ii) ***प्रोटॉन दाता विलायक*** (Protogenic solvents) **:** वे विलायक जिनमें प्रोटॉन प्रदान करने की प्रवृत्ति होती है, प्रोटॉन दाता विलायक कहलाते हैं। जैसे, जल, द्रव हाइड्रोजन क्लोराइड, ग्लेशियल एसीटिक अम्ल इत्यादि।

(iii) ***उभय प्रोटिक अथवा उभयधर्मी विलायक*** (Amphiprotic or Amphoteric solvents) **:** वे विलायक जो प्रोटॉन दाता एवं ग्राही दोनों की भाँति व्यवहार कर सकते हैं, उभय प्रोटिक अथवा उभयधर्मी विलायक कहलाते हैं। जैसे, जल, अमोनिया, एथिल एल्कोहल इत्यादि।

(iv) ***एप्रोटिक अथवा अप्रोटॉनीय विलायक*** (Aprotic solvents) **:** वे विलायक जो न तो प्रोटॉन ग्राही होते हैं और न ही प्रोटॉन दाता, एप्रोटिक या अप्रोटॉनीय विलायक कहलाते हैं। जैसे, बेंजीन, कार्बन टेट्रा क्लोराइड, कार्बन डाईसल्फाइड इत्यादि।

HCl, H_2O में अम्ल की भाँति, NH_3 में प्रबल अम्ल की भाँति, CH_3COOH में दुर्बल अम्ल की भाँति, C_6H_6 में उदासीन एवं HF में एक दुर्बल क्षार की भाँति कार्य करता है।

$$\underset{\text{क्षार}}{HCl} + \underset{\text{अम्ल}}{HF} \rightarrow \underset{\text{अम्ल}}{H_2Cl^+} + \underset{\text{क्षार}}{F^-}$$

ब्रॉन्स्टेड–लॉरी संकल्पना की उपयोगिता

(i) ब्रॉन्स्टेड–लॉरी संकल्पना केवल अणुओं तक सीमित नहीं है बल्कि यह आयनिक स्पीशीज को भी, जो अम्ल एवं क्षार की भाँति कार्य करते हैं, शामिल करती है।

(ii) यह पदार्थों जैसे, Na_2CO_3, NH_3 इत्यादि की क्षारीय प्रकृति की व्याख्या कर सकती है।

(iii) यह संकल्पना, निर्जल माध्यम में या विलायक की अनुपस्थिति में भी अम्ल–क्षार अभिक्रियाओं की व्याख्या कर सकती है। (उदाहरण, HCl एवं NH_3 के मध्य अभिक्रिया)

सीमाएँ (Limitations)

(i) अप्रोटॉनीय विलायकों (Non-protonic slovent) जैसे, $COCl_2$, SO_2, NO_2 आदि में होने वाली अभिक्रियाओं की व्याख्या करने के लिये प्रोटॉनिक परिभाषा का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

(ii) ब्रॉन्स्टेड–लॉरी संकल्पना, अम्लीय ऑक्साइडों जैसे, CO_2, SO_2, SO_3 इत्यादि तथा क्षारीय ऑक्साइडों जैसे, CaO, BaO, MgO इत्यादि के मध्य होने वाली अभिक्रियाओं, जो कि विलायकों की अनुपस्थिति में भी सम्पन्न होती हैं, की व्याख्या नहीं कर सकती है। जैसे, $CaO + SO_3 \rightarrow CaSO_4$

उपरोक्त उदाहरण में, कोई प्रोटॉन–स्थानांतरण नहीं होता है।

(iii) कुछ पदार्थों जैसे BF_3, $AlCl_3$ इत्यादि में कोई हाइड्रोजन नहीं है, इसलिये ये प्रोटॉन नहीं त्याग सकते परन्तु फिर भी ये अम्ल के रूप में व्यवहार करते हैं।

सारणी : 9.1 संयुग्मी अम्ल-क्षार युग्म

अम्ल		संयुग्मी क्षार	
$HClO_4$	परक्लोरिक अम्ल	ClO_4^-	परक्लोरेट आयन
H_2SO_4	सल्फ्यूरिक अम्ल	HSO_4^-	हाइड्रोजन सल्फेट आयन
HCl	हाइड्रोजन क्लोराइड	Cl^-	क्लोराइड आयन
HNO_3	नाइट्रिक अम्ल	NO_3^-	नाइट्रेट आयन
H_3O^+	हाइड्रोनियम आयन	H_2O	जल
HSO_4^-	हाइड्रोजन सल्फेट आयन	SO_4^{2-}	सल्फेट आयन
H_3PO_4	ऑर्थो फॉस्फोरिक अम्ल	$H_2PO_4^-$	डाई हाइड्रोजन फॉस्फेट आयन
CH_3COOH	एसीटिक अम्ल	CH_3COO^-	एसीटेट आयन
H_2CO_3	कार्बोनिक अम्ल	HCO_3^-	हाइड्रोजन कार्बोनेट आयन
H_2S	हाइड्रोजन सल्फाइड	HS^-	हाइड्रोजन सल्फाइड आयन
NH_4^+	अमोनियम आयन	NH_3	अमोनिया
HCN	हाइड्रोजन साइनाइड	CN^-	सायनाइड आयन
C_6H_5OH	फिनॉल	$C_6H_5O^-$	फिनॉक्साइड आयन
H_2O	जल	OH^-	हाइड्रॉक्साइड आयन
C_2H_5OH	एथिल एल्कोहल	$C_2H_5O^-$	एथॉक्साइड आयन
NH_3	अमोनिया	NH_2^-	एमाइड आयन
CH_4	मेथेन	CH_3^-	मेथिल कार्बोनियन

(अम्लों के स्तम्भ में ऊपर की ओर तीर: अम्लीय प्रबलता का आरोहण क्रम; क्षारों के स्तम्भ में नीचे की ओर तीर: क्षारीय प्रबलता का आरोहण क्रम)

(3) **लुईस का सिद्धांत :** इस सिद्धांत को जी. एन. लुईस ने 1939 में दिया। इस सिद्धांत के अनुसार, *"एक क्षार को ऐसे पदार्थ के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो उपसहसंयोजी बंध बनाने के लिये एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म को दान कर सकता है, जबकि एक अम्ल वह पदार्थ होता है जो एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म को ग्रहण कर सकता है।"* अम्ल को इलेक्ट्रॉन युग्म ग्राही या **इलेक्ट्रोफाइल** जबकि क्षार को इलेक्ट्रॉन युग्म दाता या **न्यूक्लिओफाइल** भी कहते हैं।

प्रोटॉन की हाइड्रॉक्सिल आयन से क्रिया, अम्ल–क्षार अभिक्रिया का एक सरल उदाहरण है, $\underset{\text{अम्ल}}{H^+} + \underset{\text{क्षार}}{OH^-} \rightarrow HOH$

लुईस का सिद्धांत, ब्रॉन्स्टेड–लॉरी सिद्धांत की अपेक्षा अधिक व्यापक है। अर्थात्, HCl, H_2SO_4

(i) ***लुईस अम्लों के प्रकार*** : लुईस सिद्धांत के अनुसार, निम्नलिखित स्पीशीज लुईस अम्लों की भाँति व्यवहार कर सकती हैं।

(a) *अणु जिनके केन्द्रीय परमाणु में इलेक्ट्रॉनों का अष्टक पूर्ण नहीं होता,* उदाहरण, $BF_3, BCl_3, AlCl_3, BeCl_2$ इत्यादि।

(b) *साधारण धनायन* (Simple cations) : सभी धनायन लुईस अम्ल की भाँति व्यवहार करते हैं, क्योंकि वे इलेक्ट्रॉन न्यून (Deficient in electrons) होते हैं।

(c) *अणु जिनके केन्द्रीय परमाणु में रिक्त d-कक्षक होते हैं अर्थात्,* $SiF_4, SnCl_4, PF_5$ इत्यादि।

(d) *अणु जिनमें दो भिन्न–भिन्न ऋणविद्युतता वाले परमाणुओं के मध्य बहुबन्ध उपस्थित हों,* CO_2, SO_2 .

(ii) ***लुईस क्षारों के प्रकार*** : निम्नलिखित स्पीशीज लुईस क्षार की भाँति व्यवहार करती हैं

(a) *उदासीन यौगिक जिनमें किसी परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म उपस्थित हो* $:NH_3, -\ddot{N}H_2, R-\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}-H$

(b) *ऋणावेशित स्पीशीज या ऋणायन*

(iii) ***कठोर तथा मृदु अम्ल व क्षार*** (*HSAB*-सिद्धांत) : लुईस अम्ल तथा क्षार, कठोर तथा मृदु अम्लों व क्षारों में वर्गीकृत किये गये हैं। कठोरता प्रबलता धारण किये हुए संयोजकता इलेक्ट्रॉनों के गुण के रूप में परिभाषित की जाती है। इस प्रकार कठोर अम्ल वे हैं, जिनमें इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने वाला परमाणु छोटा होता है, तथा इसमें उच्च धनावेश होता है तथा इसमें कोई इलेक्ट्रॉन नहीं होता, जो आसानी से ध्रुवित हो जाये या मुक्त हो जाये। उदाहरण : $Li^+, Na^+, Be^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, BF_3, SO_3$ इसके विपरीत, एक मृदु अम्ल वह है, जिसमें इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने वाला परमाणु बड़ा होता है, इस पर निम्न धनावेश होता है या इसके ऑर्बिटलों में इलेक्ट्रॉन होते हैं, जो आसानी से ध्रुवित या विकृत हो जाते हैं। उदाहरण $Pb^{2+}, Cd^{2+}, Pt^{2+}, Hg^{2+}, Ro^+, Rs^+, I_2$ आदि।

वे लुईस क्षार जिनमें इलेक्ट्रॉन प्रबलता से बँधे होते हैं, कठोर क्षार कहलाते हैं जैसे $OH^-, F^-, H_2O, NH_3, CH_3OCH_3$ आदि। दूसरी ओर,

वे लुईस क्षार जिनमें इलेक्ट्रॉनों की स्थिति आसानी से ध्रुवित हो सकती है या इन्हें आसानी से निष्कासित किया जाता है, मृदु क्षार कहलाते हैं जैसे $I^-, CO, CH_3S^-, (CH_3)_3P$ आदि।

सामान्यतः कठोर अम्ल प्राथमिक रूप से कठोर क्षारों से तथा मृदु अम्ल, मृदु क्षारों से संयोग करते हैं। कठोर अम्लों तथा कठोर क्षारों के मध्य बन्धता मुख्यतः आयनिक होती है तथा मृदु अम्लों व मृदु क्षारों के मध्य बन्धता मुख्यतः सहसंयोजक होती है।

(iv) ***लुईस सिद्धांत की उपयोगिता*** : लुईस का सिद्धांत, समस्त अम्ल व क्षार सिद्धांतों में सबसे अधिक व्यापक सिद्धांत है। यह सिद्धांत ऐसे सभी पदार्थों की अम्लीय एवं क्षारीय प्रकृति की व्याख्या कर सकता है, जिनकी व्याख्या पूर्व के सिद्धांतों द्वारा नहीं की जा सकती थी। इस प्रकार से यह सिद्धांत ऐसी अम्ल–क्षार अभिक्रियाओं की भी व्याख्या कर सका, जिनकी व्याख्या अन्य सिद्धांतों द्वारा नहीं की जा सकती थी।

(v) ***लुईस सिद्धांत की सीमाएँ*** : अम्ल एवं क्षार के मध्य उपसहसंयोजी बंध का बनना, इस सिद्धांत की आवश्यक माँग है। परन्तु HCl, H_2SO_4 जैसे ज्ञात अम्ल, किसी प्रकार का उपसहसंयोजी बंध नहीं बनाते हैं एवं इसलिये इस सिद्धांत के अनुसार इन्हें अम्लीय नहीं होना चाहिये।

यह अम्लों और क्षारों की सापेक्षिक प्रबलता की व्याख्या नहीं करता है। कई लुईस अम्ल उत्प्रेरकीय गुण नहीं दर्शाते हैं।

अम्लों तथा क्षारों की आपेक्षिक शक्ति
(Relative strength of acids and Bases)

सामान्यतः K_a का उपयोग केवल उन अम्लों की शक्ति को परिभाषित करने के लिये किया जाता है जो H_3O^+ की अपेक्षा दुर्बल होते हैं एवं K_b का उपयोग केवल उन क्षारों की शक्ति को परिभाषित करने के लिये किया जाता है, जो OH^- की अपेक्षा दुर्बल होते हैं। समान सांद्रता C पर दो दुर्बल अम्लों HA_1 एवं HA_2 के लिये, जिनके आयनन स्थिरांक क्रमशः K_{a_1} एवं K_{a_2} हैं,

$$\frac{HA_1 \text{ की अम्लीय शक्ति}}{HA_2 \text{ की अम्लीय शक्ति}} = \sqrt{\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}}}$$

इसी प्रकार से, किन्ही दो दुर्बल क्षारों की समान सांद्रता पर आपेक्षिक शक्ति, उनके वियोजन स्थिरांकों के वर्गमूल का अनुपात होती है। अर्थात्,

$$\frac{BOH_1 \text{ की क्षारीय शक्ति}}{BOH_2 \text{ की क्षारीय शक्ति}} = \sqrt{\frac{K_{b_1}}{K_{b_2}}}$$

(1) अकार्बनिक अम्लों की आपेक्षिक शक्ति

(i) ***हाइड्राइड***

(a) अम्लीय शक्ति हाइड्रोजन से प्रत्यक्ष रूप से जुड़े परमाणु की विद्युत ऋणात्मकता में वृद्धि के साथ बढ़ती है,

$H-F > H-OH > H-NH_2 > H-CH_3$

$HCI > H_2S > PH_3 > SiH_4$

(b) अम्लीय शक्ति, परमाणु आकार में वृद्धि के साथ बढ़ती है

$HF < HCl < HBr < HI$; $H_2O < H_2S < H_2Se < H_2Te$

(ii) ***ऑक्सी अम्ल***

(a) विभिन्न तत्वों द्वारा बने समान प्रकार के ऑक्सी अम्लों में अम्लीय गुण विद्युत ऋणात्मकता में वृद्धि के साथ बढ़ता है,

$HOI < HOBr < HOCl$; $HIO_4 < HBrO_4 < HClO_4$

(b) समान तत्वों के ऑक्सी अम्लों के अम्लीय गुण में इसकी ऑक्सीकरण संख्या के साथ वृद्धि होती है

$\underset{+1}{HOCl} < \underset{+3}{HClO_2} < \underset{+5}{HClO_3} < \underset{+7}{HClO_4}$; $H_2SO_3 < H_2SO_4$

$HNO_2 < HNO_3$

(c) आवर्त में बायें से दाहिनीं ओर जाने पर ऑक्सी अम्लों की शक्ति में वृद्धि होती है

$H_4SiO_4 < H_3PO_4 < H_2SO_4 < HClO_4$

(d) तत्वों की समान ऑक्सीकरण अवस्था तथा विन्यास के लिये, अम्लीय शक्ति परमाणु के आकार में वृद्धि के साथ घटती है।

$HNO_3 > HPO_3$; $H_3PO_4 > H_3AsO_4$

$HClO_4 > HBrO_4 > HIO_4$

(2) कार्बनिक अम्लों की आपेक्षिक शक्ति

(i) एक यौगिक अम्लीय प्रकृति का है, यदि इसका संयुग्मी क्षार अनुनाद द्वारा स्थायी हो सकता है। इस प्रकार फिनॉल (C_6H_5OH) अम्लीय है, जबकि एथेनॉल उदासीन होता है क्योंकि फिनॉल का संयुग्मी क्षार $(C_6H_5O^-)$ अनुनाद द्वारा स्थायी हो सकता है, जबकि एल्कोहल $(C_2H_5O^-)$ नहीं हो सकता।

(ii) *sp*-संकरित कार्बन से जुड़ा हाइड्रोजन परमाणु, sp^2-संकरित कार्बन से जुड़े परमाणु की अपेक्षा अधिक अम्लीय होता है, sp^2-संकरित कार्बन से जुड़ा परमाणु, sp^3-संकरित कार्बन से जुड़े परमाणु की अपेक्षा अधिक अम्लीय है।

इस प्रकार, $HC \equiv \underset{sp}{CH} > CH_2 = \underset{sp^2}{CH_2} > CH_3 - \underset{sp^3}{CH_3}$

(3) अकार्बनिक क्षारों की आपेक्षिक शक्ति

(i) किसी यौगिक की क्षारीयता, इलेक्ट्रॉन युग्म वाले परमाणु की विद्युत–ऋणात्मकता में वृद्धि के साथ घटती है। $\ddot{N}H_3 > H_2\ddot{O}: > H\ddot{F}:$

(ii) बिना साझा किये इलेक्ट्रॉनों वाले परमाणु का आकार बड़ा होने पर, इलेक्ट्रॉन की प्रायिकता कम होती है।

$F^- > Cl^- > Br^- > I^-$; $O^{2-} > S^{2-}$

(iii) इलेक्ट्रॉन युग्म वाले परमाणु पर ऋणावेश की उपस्थिति क्षारीयता को बढ़ाती है, जबकि इलेक्ट्रॉन युग्म वाले परमाणु पर धनावेश की उपस्थिति क्षारीयता को घटाती है। $OH^- > H_2O > H_3O^+$

(iv) क्षारीय तथा क्षारीय मृदा हाइड्रॉक्साइडों (ऑक्साइडों) के क्षारीय गुण में विद्युत धनात्मकता के साथ वृद्धि होती है।

$LiOH < NaOH < KOH < RbOH < CsOH$;

$Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Sr(OH)_2 < Ba(OH)_2$

$CsOH$ एक प्रबलतम ज्ञात क्षार है

(v) समान समूह के हाइड्राइडों में, एकाकी युग्म देने की क्षमता में कमी होने के कारण केन्द्रीय परमाणु के आकार के साथ क्षारीय गुण में कमी होती है। $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3 > BiH_3$

(4) कार्बनिक क्षारों की आपेक्षिक शक्ति

(i) नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व अधिक होने पर, एमीन का क्षारीय गुण अधिक होता है।

(ii) एक यौगिक क्षारीय प्रकृति का है, यदि इसका संयुग्मी अम्ल अनुनाद द्वारा स्थायी होता है। इस प्रकार ग्वानीडीन ($NH_3 - \overset{NH_2}{\overset{|}{C}} = NH$) धातु हाइड्रॉक्साइड के समान प्रबल क्षार है, क्योंकि इसका संयुग्मी अम्ल ($H_3N^+ - \overset{NH_2}{\overset{|}{C}} = NH$) अनुनाद द्वारा बहुत अधिक स्थायी होता है।

अम्ल–क्षार उदासीनीकरण एवं लवण
(The acid-base neutralisation and Salt)

अम्ल एवं क्षार के बीच होने वाली अभिक्रिया **उदासीनीकरण** कहलाती है। इस अभिक्रिया के फलस्वरूप लवण एवं जल बनते हैं।

$$HCl_{(aq.)} + NaOH_{(aq.)} \rightleftharpoons \underset{\text{सोडियम क्लोराइड लवण}}{NaCl_{(aq.)}} + H_2O_{(l)}$$

उदासीनीकरण की प्रक्रिया, हमेशा परिणामी विलयन को उदासीन नहीं करती है बल्कि इस प्रक्रिया H^+ व OH^- आयनों के मध्य अन्योन्य क्रिया भी होती है। परिणामी विलयन की प्रकृति, अभिक्रिया में भाग लेने वाले विशिष्ट अम्ल या क्षार पर निर्भर करती है।

लवण (Salts) **:** लवण ऐसे यौगिक होते हैं, जो धनावेशित एवं ऋणावेशित आयनों से मिलकर बनते हैं। **धनावेशित भाग, क्षार से जबकि ऋणावेशित भाग, अम्ल से प्राप्त होता है।** लवण, आयनिक यौगिक होते हैं। लवणों को निम्न वर्गों में विभाजित किया जा सकता है,

(1) **साधारण लवण** (Simple salts) **:** अम्ल एवं क्षार के मध्य अभिक्रिया से प्राप्त लवण साधारण लवण कहलाते हैं। ये तीन प्रकार के होते हैं,

(i) ***सामान्य लवण*** : सभी सम्भावित प्रोटॉनों (H^+ आयनों के रूप में विस्थापनशील हाइड्रोजन परमाणु) के खोने से प्राप्त लवण, सामान्य लवण कहलाते हैं। इस प्रकार के लवणों में विस्थापनीय हाइड्रोजन या हाइड्रॉक्सिल समूह नहीं होते हैं।

उदाहरण : $NaCl, NaNO_3, K_2SO_4, Ca_3(PO_4)_2, Na_3BO_3$, Na_2HPO_3 (एक हाइड्रोजन परमाणु विस्थापनीय नहीं है, क्योंकि H_3PO_2 एक द्विक्षारकीय अम्ल है) NaH_2PO_2 (दोनों H-परमाणु, विस्थापनशील नहीं हैं क्योंकि H_3PO_2, एकक्षारकीय अम्ल है) इत्यादि।

(ii) ***अम्लीय लवण*** : बहुक्षारकीय अम्लों के अपूर्ण उदासीनीकरण से प्राप्त लवण अम्लीय लवण कहलाते हैं। इस प्रकार के लवणों में अब भी एक या अधिक विस्थापनशील हाइड्रोजन परमाणु होते हैं। इन लवणों को जब क्षारों द्वारा उदासीन किया जाता है तो सामान्य लवण बनते हैं।

उदाहरण: $NaHCO_3, NaHSO_4, NaH_2PO_4, Na_2HPO_4$, आदि

(iii) ***क्षारीय लवण*** : बहुअम्लीय क्षारों के अपूर्ण उदासीनीकरण से प्राप्त लवणों को क्षारीय लवण कहते हैं। इस प्रकार के लवणों में अब भी एक या अधिक हाइड्रॉक्सिल समूह होते हैं। इन लवणों को जब अम्लों द्वारा उदासीन किया जाता है तो सामान्य लवण बनते हैं।

उदाहरण: $Zn(OH)Cl, Mg(OH)Cl, Fe(OH)_2Cl, Bi(OH)_2Cl$

(2) **द्विक लवण** (Double salts) **:** दो साधारण लवणों के संयोग से प्राप्त योगशील यौगिकों को द्विक लवण कहते हैं। इस प्रकार के लवण केवल ठोस अवस्था में स्थायी होते हैं।

उदाहरण : फेरस अमोनियम सल्फेट, $FeSO_4(NH_4)_2SO_4.6H_2O$,

पोटाश एलम (फिटकरी), $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$ एवं अन्य फिटकरियाँ।

(3) **संकुल लवण** (Complex salts) **:** ये साधारण लवणों या आण्विक यौगिकों के संयोग से बनते हैं। ये ठोस अवस्था के साथ–साथ विलयनों में भी स्थायी होते हैं।

$$\underset{\text{साधारण लवण}}{FeSO_4} + 6KCN \rightarrow \underset{\text{संकुल लवण}}{K_4[Fe(CN)_6]} + K_2SO_4$$

(4) **मिश्रित लवण** (Mixed salts) **:** वे लवण जो जल में घुलने पर एक से अधिक धनायन या एक से अधिक ऋणायन देते हैं, मिश्रित लवण कहलाते हैं।

उदाहरण : $Ca\begin{matrix}/OCl \\ \backslash Cl\end{matrix}$; $\begin{matrix}Na\backslash \\ K/\end{matrix}SO_4$; $\begin{matrix}Na \\ NH_4 \\ H\end{matrix}\!>\!PO_4$

जल का आयनिक गुणनफल (Ionic product of water)

जल एक दुर्बल विद्युत अपघट्य है जो कि थोड़ी सी मात्रा में स्वतः ही आयनित हो जाता है।

"एक विशेष ताप पर जल में H^+ एवं OH^- आयनों की सांद्रताओं के गुणनफल को जल का आयनिक गुणनफल कहते है।" इसे K_w से व्यक्त करते हैं।

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-;\ \Delta H = +57.3\ kJM^{-1}$$

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

K_w का मान, ताप वृद्धि के साथ बढ़ता है, अर्थात् *H* **एवं** *OH* **आयनों की सांद्रता, ताप वृद्धि के साथ बढ़ती है।**

25^oC पर K_w का मान 1×10^{-14} है। चूँकि शुद्ध जल उदासीन प्रकृति का होता है इसलिये H^+ आयन की सांद्रता, OH^- आयन सांद्रता के बराबर होनी चाहिये।

$[H^+] = [OH^-] = x$ या $[H^+][OH^-] = x^2 = 1 \times 10^{-14}$ या $x = 1 \times 10^{-7} M$ या $[H^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}$ मोल लीटर$^{-1}$

यह दर्शाता है कि 25^oC पर, एक लीटर जल में, कुल लगभग 55.5 मोलों में से केवल जल के 10^{-7} मोल ही आयनिक रूप में रहते हैं।

इस प्रकार जब, $[H^+] = [OH^-]$; विलयन उदासीन होता है।

$[H^+] > [OH^-]$; विलयन अम्लीय होता है।

$[H^+] < [OH^-]$; विलयन क्षारीय होता है।

हाइड्रोजन आयन सांद्रण – *pH* पैमाना
(Hydrogen ion concentration – *pH* scale)

एक डेनिश जैवरसायनज्ञ, **सोरेन्सन** ने विलयन में H^+ की सांद्रता के पद में अम्लीयता को मापने के लिये एक पैमाना विकसित किया, जिसको *pH* पैमाना (*pH* Scale) कहते हैं। इसके अनुसार, *"किसी विलयन का pH इसकी H आयन सांद्रता का ऋणात्मक लघुगणक होता है।"*

$$pH = -\log[H^+] \text{ या } pH = \log\frac{1}{[H^+]}$$

जिस प्रकार *pH*, हाइड्रोजन आयन सांद्रण को सूचित करता है, ठीक उसी प्रकार *pOH*, हाइड्रॉक्सिल आयन सांद्रण को व्यक्त करता है, अर्थात्,

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

संबंध पर विचार करने पर, $[H^+][OH^-] = K_w = 1 \times 10^{-14}$

दोनों पक्षों का लघुगणक लेने पर,

$\log[H^+] + \log[OH^-] = \log K_w = \log(1 \times 10^{-14})$ या

$-\log[H^+]-\log[OH^-]=-\log K_w=-\log(1\times10^{-14})$

या $pH+pOH=pK_w=14$

	$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH
अम्लीय विलयन	$>10^{-7}$	$<10^{-7}$	<7	>7
उदासीन विलयन	10^{-7}	10^{-7}	7	7
क्षारीय विलयन	$<10^{-7}$	$>10^{-7}$	>7	<7

कुछ पदार्थों के pH

पदार्थ	pH	पदार्थ	pH
जठर रस	1.4	वर्षा का जल	6.5
नींबू का रस	2.1	शुद्ध जल	7.0
सिरका	2.9	लार	7.0
मृदु पेय	3.0	रक्त प्लाज्मा	7.4
बीयर	4.5	आँसू	7.4
ब्लैक कॉफी	5.0	अंडा	7.8
गाय का दूध	6.5	घरेलू अमोनिया	11.9

pH-पैमाने की सीमाएँ

(i) विलयनों के pH मान, विलयनों की आपेक्षिक शक्ति के बारे में तात्कालिक विचार प्रस्तुत नहीं करते हैं। ऐसा विलयन जिसका pH =1 हो, उसका H^+ आयन सांद्रण, pH = 3 वाले विलयन के H^+ आयन सांद्रण से 100 गुना अधिक होता है (न कि तीन गुना)। $4\times10^{-5}N\ HCl$, $2\times10^{-5}N\ HCl$ विलयन से दुगुनी सांद्रता का है किन्तु इन विलयनों के pH मान 4.40 एवं 4.70 (दुगुना नहीं) हैं।

(ii) प्रबल अम्ल के $1N$ विलयन का pH मान शून्य प्राप्त होता है। यदि सांद्रतायें $2N, 3N, 10N$ इत्यादि हों तो इनके संगत pH- मान ऋणात्मक होंगे।

(iii) अत्यंत कम सांद्रण जैसे $10^{-8}N$ वाले किसी अम्ल के एक विलयन की pH, 8 नहीं हो सकती है, जैसा कि pH सूत्र द्वारा प्रदर्शित होता है बल्कि वास्तविक pH मान, 7 से कम होता है।

pK-मान(pK value) **:** p, ऋणात्मक लघुगणक को प्रदर्शित करता है। जिस प्रकार H^+ एवं OH^- आयन सांद्रण की परास (Range) 10 की कई ऋणात्मक घातों के मध्य की होती है, इसे pH या pOH रूप में व्यक्त करना सुविधाजनक होता है। इसी प्रकार वियोजन स्थिरांक (K) के मान की परास भी, 10 की कई ऋणात्मक घातों के मध्य की होती है, इसीलिये इसे pK के रूप में लिखना सुविधाजनक है। अतः pK, वियोजन स्थिरांक का ऋणात्मक लघुगणक होता है।

$pK_a=-\log K_a$ एवं $pK_b=-\log K_b$

दुर्बल अम्लों के pK_a मान उच्च होते हैं। इसी प्रकार, दुर्बल क्षारों के pK_b मान उच्च होते हैं।

जलीय विलयन में किसी संयुग्मी अम्ल–क्षार युग्म के लिये, $K_a\times K_b=K_w$

$pK_a+pK_b=pK_w=14$ (298 K पर)

$10^{-8}M\ HCl$ तथा $10^{-8}M\ NaOH$ के pH की गणना

यदि हम सूत्र $pH=-\log[H_3O^+]$ का उपयोग करें तो हम पाते हैं कि $10^{-8}M\,HCl$ की pH, 8 के बराबर है, परन्तु यह सही नहीं है। क्योंकि एक अम्लीय विलयन की pH, 7 से अधिक नहीं हो सकती। इस दशा में जल की H^+ आयन सांद्रता की उपेक्षा नहीं की जा सकती।

इसलिये, $[H^+]_{कुल}=H^+_{अम्ल}+H^+_{जल}$

चूँकि HCl एक प्रबल अम्ल है एवं पूर्णतः आयनित हो जाता है।

$[H^+]_{HCl}=1\times10^{-8}$, $[H^+]_{H_2O}=10^{-7}$

$[H^+]_{कुल}=[H^+]_{HCl}+[H^+]_{H_2O}=10^{-8}+10^{-7}=10^{-8}[1+10]$

$=10^{-8}\times11$

$pH=-\log10^{-8}+\log11=6.958$

इसी प्रकार से यदि $NaOH$ की सांद्रता $10^{-8}M$ हो

तब, $[OH^-]_{कुल}=[10^{-8}]_{NaOH}+[10^{-7}]_{H_2O}$

$[OH^-]=10^{-8}\times11$; $pOH=6.96$ $pH=7.04$

बफर विलयन (Buffer solutions)

वह विलयन जिसमें अल्प मात्रा में अम्ल (H आयन) या क्षार (OH आयन) मिलाने पर उसके pH में परिवर्तन नगण्य होता है, बफर विलयन कहलाता है। इसे **आरक्षित** (Reserve) **अम्लीयता या क्षारीयता** के विलयन के रूप में भी परिभाषित किया जा सकता है जो अल्प मात्रा में किसी अम्ल या क्षार के विलयन के योग पर इसके pH मान में किसी भी परिवर्तन का विरोध करता है।

(1) **बफर विलयनों के प्रकार :** बफर विलयन दो प्रकार के होते हैं,

(i) ***एकल पदार्थों के विलयन*** : एक दुर्बल अम्ल एवं दुर्बल क्षार के लवण का विलयन।

उदाहरण : अमोनियम एसीटेट (CH_3COONH_4), NH_4CN एक बफर के रूप में कार्य करते हैं।

(ii) ***मिश्रणों के विलयन*** : इन्हें पुनः दो प्रकारों में बाँटा गया है,

(a) *अम्लीय बफर* : एक अम्लीय बफर विलयन, एक दुर्बल अम्ल तथा इसके प्रबल क्षार के साथ लवण के विलयन से बना होता है।

उदाहरण : $CH_3COOH+CH_3COONa$

(b) *क्षारीय बफर* : एक क्षारीय बफर विलयन, दुर्बल क्षार तथा इसके प्रबल अम्ल के साथ लवण के मिश्रण से युक्त होता है।

उदाहरण : NH_4OH+NH_4Cl

(2) **बफर क्रिया** (Buffer action) **:** यह वह क्रियाविधि है, जिसके द्वारा मिलाये गये H आयन या OH आयन लगभग उदासीनीकृत हो जाते हैं, जिससे कि pH स्थिर बनी रहती है। बफर की आरक्षित क्षारीयता, मिलाये गये H^+ आयनों को उदासीनीकृत कर देती है, जबकि बफर की आरक्षित अम्लीयता, मिलाये गये OH आयनों को उदासीनीकृत कर देती है।

(3) **बफर विलयनों के उदाहरण**

(i) थैलिक अम्ल + पोटेशियम हाइड्रोजन थैलेट

(ii) सिट्रिक अम्ल + सोडियम सिट्रेट

(iii) बोरिक अम्ल + बोरेक्स (सोडियम टेट्रा बोरेट)

(iv) कार्बोनिक अम्ल (H_2CO_3) + सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट $(NaHCO_3)$, यह तंत्र रक्त में पाया जाता है तथा रक्त के pH को 7.4 के निकट बनाये रखने में सहायता करता है। (मानव रक्त का pH मान 7.36 – 7.42 के मध्य होता है, pH में 0.2 इकाई का परिवर्तन मनुष्य की मृत्यु का कारण बन सकता है)

(v) $NaH_2PO_4 + Na_3PO_4$

(vi) $NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$

(vii) ग्लिसरीन + HCl

(viii) पाचक रस (Gastric juice) का pH मान बफर तंत्र के कारण 1.6 तथा 1.7 के मध्य संतुलित रहता है।

(4) **हैण्डरसन–हसेलबच समीकरण :** किसी अम्लीय या क्षारीय बफर के pH की गणना हैण्डरसन–हसेलबच समीकरण द्वारा की जा सकती है।

अम्लीय बफर के लिये, $pH = pK_a + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{क्षार}]}$

जब $\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = 10$, तो, $pH = 1 + pK_a$ एवं

जब $\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = \frac{1}{10}$, तो, $pH = pK_a - 1$

इसलिये दुर्बल अम्ल का उपयोग, ऐसे बफर विलयनों को बनाने के लिये किया जाता है जिनके pH मानों की परास (Range) $pK_a + 1$ एवं $pK_a - 1$ के बीच की होती है। एसीटिक अम्ल के pK_a का मान लगभग 4.8 है, इसलिये इसका उपयोग 3.8 से 5.8 तक की pH परास (Range) वाले बफर–विलयन बनाने में किया जा सकता है।

क्षारीय बफर के लिये, $pOH = pK_b + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{क्षार}]}$

pOH का मान जानकर, निम्न सूत्र से pH की गणना की जा सकती है, $pH + pOH = 14$

किसी बफर विलयन का pH, तनुता के साथ–साथ परिवर्तित नहीं होता है किन्तु यह ताप के साथ परिवर्तित होता है, क्योंकि K_w का मान ताप के साथ बदलता है।

(5) **बफर क्षमता** (Buffer capacity) **:** किसी बफर विलयन का वह गुण जो उसके pH मान को बदलने से रोकता है, बफर क्षमता कहलाता है। यह पाया गया है कि यदि $\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$ या $\frac{[\text{लवण}]}{[\text{क्षार}]}$ अनुपात इकाई हो तो किसी विशिष्ट बफर के pH मान में कोई परिवर्तन नहीं होता है। बफर क्षमता को बफर विलयन के एक लीटर द्वारा आवश्यक अम्ल या क्षार की मोल संख्या के रूप में परिभाषित किया जाता है जो इसके pH मान में 1 का परिवर्तन कर देता है।

$$\text{बफर क्षमता } (\phi) = \frac{\text{प्रति लीटर प्रयुक्त अम्ल या क्षार की मोल संख्या}}{\text{pH में परिवर्तन}}$$

इस प्रकार, बफर क्षमता अधिक होने पर इसकी pH मान में परिवर्तन को रोकने की क्षमता भी अधिक होगी। बफर क्षमता का मान अधिकतम होता है, जब विलयन में लवण तथा दुर्बल अम्ल/क्षार की सांद्रता बराबर हो या जब $pH = pK_a$ या $pOH = pK_b$ ।

(6) **बफर विलयनों का महत्व**

(i) बफर विलयनों का उपयोग, अज्ञात विलयनों के हाइड्रोजन आयन सांद्रण की कोलोरीमेट्रिकली (Colorimetrically) तुलना करने के लिये किया जाता है।

(ii) एसीटिक अम्ल–सोडियम एसीटेट का उपयोग मिश्रण के गुणात्मक विश्लेषण में फॉस्फेट मूलक के निराकरण में किया जाता है।

(iii) NH_4Cl / NH_4OH बफर का उपयोग विश्लेषण में तीसरे समूह के हाइड्रॉक्साइडों के अवक्षेपण में करते हैं।

(iv) उद्योगों में, बफर विलयनों का उपयोग किण्वन द्वारा एल्कोहल के उत्पादन (pH 5 - 6.5), चमड़ा पकाने, इलेक्ट्रोप्लेटिंग, शर्करा तथा पेपर निर्माण इत्यादि में किया जाता है।

(v) बेक्टीरियोलॉजीकल अनुसंधान में, संवर्धन माध्यम (Culture media) एक बफर विलयन होता है, जिसका pH संतुलित रहता है तथा इसका उपयोग अध्ययन हेतु जीवाणुओं की वृद्धि के लिये होता है।

(vi) जैविकीय तंत्रों में, कार्बोनिक अम्ल एवं सोडियम बाइकार्बोनेट का बफर विलयन हमारे रक्त में पाया जाता है। यह रक्त के pH को, हमारे शरीर में होने वाली अभिक्रियाओं से उत्पन्न विभिन्न अम्ल तथा क्षार के बावजूद, एक स्थिर मान (लगभग 7.4) तक बनाये रखता है।

लवण जल अपघटन (Salt hydrolysis)

यह धनायन या ऋणायन या लवण के दोनों आयनों की जल के साथ वह अभिक्रिया है जिससे अम्लीय या क्षारीय विलयन उत्पन्न होते हैं। लवण जल अपघटन, उदासीनीकरण अभिक्रिया का व्युत्क्रम है।

लवण $\xrightarrow{H_2O}$ जलीय विलयन
- → उदासीन → कोई जल अपघटन नहीं
- → अम्लीय → धनायनिक जल अपघटन
- → क्षारीय → ऋणायनिक जल अपघटन

(1) **जल अपघटन स्थिरांक :** एक लवण (BA) के जल अपघटन का सामान्य समीकरण निम्न है, $\underset{\text{लवण}}{BA} + H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{अम्ल}}{HA} + \underset{\text{क्षार}}{BOH}$

रासायनिक साम्यावस्था के नियम को लागू करने पर,

$\frac{[HA][BOH]}{[BA][H_2O]} = K$, जहाँ K साम्य स्थिरांक है।

चूँकि जलीय विलयन में जल अत्यधिक मात्रा में उपस्थित रहता है, इसलिये इसके सांद्रण $[H_2O]$ को स्थिर माना जा सकता है इसलिये,

$$\frac{[HA][BOH]}{[BA]} = K[H_2O] = K_h$$

जहाँ K_h को लवण का जल अपघटन स्थिरांक कहते हैं।

(2) **जल अपघटन की मात्रा** (Degree of hydrolysis) **:** यह कुल लवण के उस प्रभाज (या प्रतिशत) के रूप में परिभाषित किया जाता है जो साम्य पर जल अपघटित होता है। उदाहरण के लिये, यदि लवणीय विलयन का 90% जल अपघटित होता है, इसकी जल अपघटन की मात्रा 0.90 या 90% है। इसे सामान्यतः 'h' द्वारा निरूपित किया जाता है।

$$h = \frac{\text{जल अपघटित लवण के मोलों की संख्या}}{\text{लिये गये लवण के मोलों की कुल संख्या}}$$

लवण के प्रकार	K_h के लिये समी.	h के लिये समी.	pH के लिये समी.
(i) दुर्बल अम्ल एवं प्रबल क्षार का लवण	$K_h = K_w / K_a$	$h = \sqrt{\left(\frac{K_h}{C}\right)}$	$pH = -\frac{1}{2}$ [log K_w + log K_a – log C]
(ii) प्रबल अम्ल एवं दुर्बल क्षार का लवण	$K_h = K_w / K_b$	$h = \sqrt{\left(\frac{K_h}{C}\right)}$	$pH = -\frac{1}{2}$ [log K_w – log K_b + log C]
(iii) दुर्बल अम्ल एवं दुर्बल क्षार का लवण	$K_h = \frac{K_w}{K_a K_b}$	$h = \sqrt{(K_h)}$	$pH = -\frac{1}{2}$ [log K_a + log K_w – log K_b]

(iv) प्रबल अम्लों और प्रबल क्षारों के लवणों का जलअपघटन नहीं होता है (केवल आयनीकरण होता है) इसलिये परिणामी जलीय विलयन उदासीन होता है।

सूचक (Indicators)

वह पदार्थ जिसका उपयोग किसी अनुमापन (Titration) में उदासीन बिंदु या अंतिम बिंदु (End point) को निर्धारित करने के लिये किया जाता है, सूचक कहलाता है। अम्ल–क्षार अनुमापनों में कार्बनिक पदार्थों (दुर्बल अम्ल या क्षार) का उपयोग प्रायः सूचकों के रूप में किया जाता है। ये सूचक एक निश्चित pH -परास पर अपना रंग परिवर्तित कर लेते हैं। कुछ सामान्य सूचकों के रंग परिवर्तन तथा pH -परास को निम्न प्रकार सारणीबद्ध किया गया है,

सारणी : 9.2 *pH* के साथ सूचकों का रंग परिवर्तन

सूचक	pH परास	रंग	
		अम्ल विलयन	क्षार विलयन
क्रिसॉल रेड	1.2 – 1.8	लाल	पीला
थायमोल ब्लू	1.2 – 2.8	लाल	पीला
मेथिल यलो	2.9 – 4.0	लाल	पीला
मेथिल ऑरेन्ज	3.1 – 4.4	गुलाबी	पीला
मेथिल रेड	4.2 – 6.3	लाल	पीला
लिटमस	5.0 – 8.0	लाल	नीला
ब्रोमोथायमोल ब्लू	6.0 – 7.6	पीला	नीला
फिनॉल रेड	6.4 – 8.2	पीला	लाल
थायमोल ब्लू (क्षार)	8.1 – 9.6	पीला	नीला
फिनॉल्फ्थैलीन	8.3 – 10.0	रंगहीन	गुलाबी
थायमोथैलीन	8.3 – 10.5	रंगहीन	नीला
एलिजरिन यलो R	10.1 – 12.0	नीला	पीला
नाइट्रामिन	10.8 – 13.0	रंगहीन	नारंगी, भूरा

अम्ल–क्षार सूचकों के pH में परिवर्तन के साथ रंग परिवर्तन को समझाने के लिये दो सिद्धांत प्रस्तावित किये गये हैं।

(i) ***ओस्टवॉल्ड का सिद्धांत*** (ii) ***क्विनोनॉयड सिद्धांत***

(1) **उपयुक्त सूचकों का चयन :** एक उपयुक्त सूचक के चयन के लिये, उपरोक्त चारों प्रकार के अनुमापनों में pH-परिवर्तन को समझना जरूरी है। इसके लिये तुल्यांक बिंदु के आस–पास pH परिवर्तन अत्यंत महत्वपूर्ण है। pH का मिलाये गये क्षार के आयतन के विरूद्ध ग्राफ खींचने पर जो वक्र प्राप्त होता है उसे उदासीनीकरण या अनुमापन वक्र कहते हैं। उदासीनीकरण अभिक्रियाएँ निम्न चार प्रकार की होती हैं,

(i) ***प्रबल अम्ल एवं प्रबल क्षार*** : प्रबल अम्ल (जैसे HCl) एवं प्रबल क्षार (जैसे $NaOH$) का pH वक्र, pH-परास 4 –10 तक लगभग सीधा होता है। इसलिये फिनॉल्फ्थैलीन (pH-परास 8.3 –10.5), मेथिल रेड (pH-परास 4.4 – 6.5) एवं मेथिल ऑरेन्ज (pH-परास 3.2 – 4.5) जैसे सूचक इस प्रकार के अनुमापन के लिये उपयुक्त हैं।

(ii) ***दुर्बल अम्ल एवं प्रबल क्षार*** : फिनॉल्फ्थैलीन

(iii) ***प्रबल अम्ल एवं दुर्बल क्षार*** : मेथिल रेड एवं मेथिल ऑरेन्ज इस प्रकार के अनुमापन के लिये उपयुक्त सूचक है।

(iv) ***दुर्बल अम्ल एवं दुर्बल क्षार*** : इस प्रकार के अनुमापन के लिये किसी उपयुक्त सूचक का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

विभिन्न तंत्रों के लिये विभिन्न सूचकों के उपयोग का कारण : सूचक या तो दुर्बल अम्ल या दुर्बल क्षार होते हैं एवं जब इन्हें जल में विलेय किया जाता है तो उनके वियोजित रूप, अवियोजित रूप के रंग से भिन्न रंग ग्रहण कर लेते हैं। यदि एक सामान्य सूत्र HIn वाले दुर्बल अम्ल सूचक पर विचार करें, जहाँ In, सूचक को दर्शाता है तो जलीय विलयन में स्थापित साम्य होगा,

$$\underset{\text{लाल}}{HIn(aq.)} \rightleftharpoons H^+(aq.) + \underset{\text{हरा}}{In^-(aq.)}$$

माना कि K_{In}, साम्य स्थिरांक है तो

$$K_{In} = \frac{[H^+][In^-]}{[HIn]} \quad \text{या} \quad \frac{[HIn]}{[In^-]} = \frac{[H^+]}{K_{In}}$$

मानव नेत्र रंग परिवर्तन का आभास कर सकता है, यदि सूचक के दो रूपों के अनुपात की परास 0.1 से 10 के बीच की हो।

यदि, $\frac{[HIn]}{[In^-]} = 1.0$, तो दिखायी देने वाला रंग पीला होगा।

$\frac{[HIn]}{[In^-]} = 10$, तो दिखायी देने वाला रंग लाल होगा।

$\frac{[HIn]}{[In^-]} = 0.1$, तो दिखायी देने वाला रंग हरा होगा।

दूसरे शब्दों में,

दिखायी देने वाला रंग लाल होगा, जब $pH = pK_{In} - 1$

दिखायी देने वाला रंग पीला होगा, जब $pH = pK_{In}$

दिखायी देने वाला रंग हरा होगा, जब $pH = pK_{In} + 1$

इस प्रकार हमारा काल्पनिक सूचक किसी pH पर लाल होगा जो $pK_{In} - 1$ तक गिरता है एवं किसी pH पर हरा होगा जो $pK_{In} + 1$ तक वृद्धि करता है। सूचक अपना रंग लाल से (लाल–पीला, पीला, पीला–हरा) हरे रंग की pH की सँकरी परास $pK_{In} - 1$ से $pK_{In} + 1$ तक परिवर्तित करता है। इसलिये हम इस सूचक का उपयोग इस सँकरी pH परास को स्थापित या निश्चित करने के लिये करते हैं। दूसरे शब्दों में, इस परास में सूचक का प्रभावी उपयोग करने के लिये हमें ऐसा विलयन लेना चाहिये जिसका pH, सूचक के pK_{In} के अत्यंत निकट हो। इस प्रकार किसी सूचक के रंग परिवर्तन को निम्न प्रकार संक्षेपित किया जा सकता है,

	रंग का प्रथम परिवर्तन	परिवर्तन का मध्य बिन्दु	पूर्ण रंग परिवर्तन
$[H^+]$	$10\ K_{In}$	K_{In}	$0.1\ K_{In}$
pH	$PK_{In} - 1$	PK_{In}	$PK_{In} + 1$

यही कारण है, कि हम विभिन्न तंत्रों के लिये विभिन्न सूचकों का उपयोग करते हैं।

Tips & Tricks

- उबले हुए जल का pH 6.5625 होता है इसका अर्थ यह नहीं है कि उबला हुआ जल उदासीन नहीं होता है। यह H_2O के H एवं OH आयनों में अधिक वियोजन के कारण होता है।
- विलयनों के pH मान उनकी सापेक्षिक प्रबलता का सही विचार नहीं देते हैं उदाहरण : (i) $pH = 1$ वाले विलयन का $[H]$ $pH = 3$ वाले विलयन से 100 गुना होता है न कि 3 गुना। (ii) 2×10^{-5} $M\ HCl$

विलयन की तुलना में 4×10^{-5} M HCl विलयन दुगना सान्द्रित होता है किन्तु इन विलयनों के pH मान क्रमशः 4.4 एवं 4.7 होते हैं।

- 1M HCl में pH शून्य हो सकती है और यह 2M, 3M, 10M इत्यादि जैसे अधिक सान्द्रित विलयनों के लिये ऋणात्मक भी हो सकती है।
- मानव शरीर के ताप पर जो 37°C होता है उदासीन विलयन का pH 6.8 होता है।
- बफर विलयनों में रिजर्व अम्लीयता एवं रिजर्व क्षारीयता होती है।
- बफर क्षमता जितनी अधिक होगी, pH मान में परिवर्तन की प्रतिरोधक क्षमता उतनी ही अधिक होगी।
- अधिक मात्रा में अम्लों और क्षारों के योग द्वारा बफर बना नहीं रह सकता है।

Ordinary Thinking

Objective Questions

वैद्युत चालक, अरहीनियस सिद्धान्त एवं ओस्टवॉल्ड का तनुता नियम

1. निम्न में से कौन विद्युत अनअपघट्य हैं [CPMT 2001]
   (a) $NaCl$ (b) $CaCl_2$
   (c) $C_{12}H_{22}O_{11}$ (d) CH_3COOH
2. अमोनियम हाइड्रॉक्साइड है [CPMT 1977]
   (a) प्रबल वैद्युत अपघट्य
   (b) दुर्बल वैद्युत अपघट्य
   (c) विभिन्न परिस्थितियों में दोनों
   (d) वैद्युत अनपघट्य
3. अमोनियम हाइड्रॉक्साइड एक दुर्बल क्षार है क्योंकि [MP PET 2000]
   (a) इसका वाष्प दाब कम है
   (b) यह कम आयनीकृत होता है
   (c) यह किसी धातु का हाइड्रॉक्साइड नहीं है
   (d) इसका कम घनत्व है
4. वैद्युत अपघट्य जल में विलेय होकर अपने अवयवी आयनों में वियोजित हो जाते हैं, तो वैद्युत अपघट्य के वियोजन की मात्रा बढ़ती है [CPMT 1974]
   (a) वैद्युत–अपघट्य का सान्द्रण बढ़ाने से
   (b) वैद्युत–अपघट्य का सान्द्रण कम करने से
   (c) तापक्रम कम करने से
   (d) ऐसे पदार्थ की उपस्थिति से जो समआयन दें
5. वैद्युत अपघट्य [MP PMT/PET 1988; CPMT 1974]
   (a) विलयन में संकर आयन देता है
   (b) जल में विलेय होने पर आयन देता है
   (c) ठोस अवस्था में आयनीकृत होता है
   (d) विद्युत प्रवाहित करने पर आयन उत्पन्न करता हैं
6. यदि एक मोनोप्रोटिक अम्ल, 1.00 *M* विलयन में 0.01% आयनित होता है, तो इस अम्ल का आयनन स्थिरांक होगा [BVP 2003]
   (a) 1×10^{-8} (b) 1×10^{-4}
   (c) 1×10^{-6} (d) 10^{-5}
7. गलित सोडियम क्लोराइड में विद्युत धारा किसकी उपस्थिति के कारण प्रवाहित होती है [BHU 2001]
   (a) मुक्त इलेक्ट्रॉनों की
   (b) मुक्त आयनों की
   (c) मुक्त अणुओं की
   (d) सोडियम और क्लोरीन के परमाणुओं द्वारा
8. प्रबल विद्युत अपघट्य का उदाहरण है [KCET 2002]
   (a) यूरिया (b) अमोनियम हाइड्रॉक्साइड
   (c) शर्करा (d) सोडियम एसीटेट
9. निम्न में से कौनसा प्रबल विद्युत–अपघट्य है [CPMT 1990]
   (a) $NaCl$ (b) CH_3COOH
   (c) NH_4OH (d) $C_6H_{12}O_6$
10. अनन्त तनुता पर दुर्बल अम्ल जैसे HF की तुल्यांकी चालकता [Pb. PMT 1998]
   (a) का निर्धारण अधिक तनु HF विलयन के मापन से होता है
   (b) का निर्धारण, HCl, HBr तथा HI के तनु विलयन पर मापन के एक्स्ट्रापोलेशन द्वारा होता है
   (c) का उत्तम निर्धारण, NaF, $NaCl$ तथा HCl के तनु विलयन के मापन द्वारा होता है
   (d) अपरिभाषित मात्रा है
11. यदि α आयनन की कोटि, C दुर्बल विद्युत अपघट्य का सान्द्रण तथा K_a अम्ल का आयनन स्थिरांक हो, तो α, C तथा K_a में सही सम्बन्ध होगा [CET Pune 1998; Pb. PMT 1998; RPMT 2002]
   (a) $\alpha^2=\sqrt{\frac{K_a}{C}}$ (b) $\alpha^2=\sqrt{\frac{C}{K_a}}$
   (c) $\alpha=\sqrt{\frac{K_a}{C}}$ (d) $\alpha=\sqrt{\frac{C}{K_a}}$
12. आयनीकरण का सिद्धान्त निम्न में से किसने दिया [AMU 1983; DPMT 1985]
   (a) रदरफोर्ड (b) ग्राह्म
   (c) फैराडे (d) अरहीनियस
13. एक आयनीकारक विलायक में होता है
   (a) परावैद्युत स्थिरांक का कम मान
   (b) परावैद्युत स्थिरांक का अधिक मान
   (c) परावैद्युत स्थिरांक = 1
   (d) उच्च द्रवणांक
14. आयनन की मात्रा में वृद्धि होगी [MNR 1982]
   (a) विलेय की सान्द्रता में वृद्धि के साथ
   (b) विलयन में और अधिक जल की मात्रा मिलाने पर
   (c) विलयन का तापक्रम घटाने पर
   (d) विलयन को तेजी से हिलाने पर
15. सामान्यतः कौनसा कथन आयनिक यौगिकों के लिये सत्य है [Pb. PMT 2002]
   (a) क्वथनांक कम होता है
   (b) गलनांक कम होता है
   (c) अध्रुवीय विलायकों में घुलनशील हैं
   (d) गलित अवस्था में विद्युत का चालन करते हैं
16. अनन्त तनुता पर प्रबल एवं दुर्बल विद्युत अपघट्य दोनों का प्रतिशत आयनन है [CPMT 1999]
   (a) 1% (b) 20%
   (c) 50% (d) 100%
17. एक यौगिक की आयनीकरण की कोटि निर्भर करती है [MNR 1980]
   (a) विलेय अणुओं के आकार पर
   (b) विलेय अणुओं की प्रकृति पर
   (c) प्रयुक्त बर्तन की प्रकृति पर
   (d) प्रवाहित विद्युत धारा की मात्रा पर
18. एक दुर्बल अम्ल HA, के लिए ओस्टवॉल्ड तनुता नियम को व्यक्त करने वाला समीकरण है
   (a) $K_a=\frac{\alpha c}{1-\alpha^2}$ (b) $K_a=\frac{\alpha^2 c}{1-\alpha}$
   (c) $\alpha=\frac{K_a c}{1-c}$ (d) $K_a=\frac{\alpha^2 c}{1-\alpha^2}$
19. एसीटिक अम्ल दुर्बल विद्युत अपघट्य है क्योंकि [CPMT 1974]

(a) इसका अणुभार उच्च है
(b) यह सहसंयोजी यौगिक है
(c) इसका अधिक वियोजन नहीं होता या इसका आयनन कम होता है
(d) यह बहुत अस्थायी है

20. NH_4OH का विघटन निम्न में से किसमें न्यूनतम हो जायेगा [MP PET 2000]
(a) $NaOH$ (b) H_2O
(c) NH_4Cl (d) $NaCl$

21. $0.01 M$ सान्द्रता के $BaCl_2$ का वाण्टहॉफ गुणांक 1.98 है। $BaCl_2$ का इस सान्द्रता पर वियोजन प्रतिशत होगा [Kerala CET 2005]
(a) 49 (b) 69
(c) 89 (d) 98
(e) 100

22. निम्नलिखित में से किस विलयन में आयन उपस्थित होंगे [NCERT 1981]
(a) जल में सुक्रोज (b) CS_2 में गन्धक
(c) जल में सीजियम नाइट्रेट (d) जल में एथेनॉल

23. एक जलीय विलयन में निम्न साम्य स्थापित होता है $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$ यदि इस अभिक्रिया में बिना ताप परिवर्तित करते हुये तनु HCl मिलाते हैं, तो [UPSEAT 2000, 02]
(a) CH_3COO^- का सान्द्रण बढ़ता है
(b) CH_3COO^- का सान्द्रण कम होता है
(c) साम्य स्थिरांक बढ़ेगा
(d) साम्य स्थिरांक घटेगा

24. आयनन की कोटि को कौन प्रभावित नहीं करता है [MP PMT 1994]
(a) तापक्रम (b) सान्द्रण
(c) विलायक का प्रकार (d) धारा

25. ठोस विद्युत–अपघट्य में ध्रुवीय विलायक मिलाने पर होगा [NCERT 1973]
(a) ध्रुवीकरण (b) संगुणन
(c) आयनीकरण (d) इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरण

26. $0.1 M\ HCN$ विलयन के वियोजन की कोटि 0.01% है, तो इसका आयनिक स्थिरांक होगा [RPMT 1999]
(a) 10^{-3} (b) 10^{-5}
(c) 10^{-7} (d) 10^{-9}

27. वियोजन स्थिरांक K_a एवं सान्द्रण c के दुर्बल अम्ल में $[H]$ बराबर होता है [CBSE PMT 1989; RPMT 2000]
(a) $\sqrt{K_a/c}$ (b) c/K_a
(c) $K_a c$ (d) $\sqrt{K_a c}$

28. $0.1 N\ CH_3COOH$ की वियोजन की कोटि है
(वियोजन स्थिरांक $= 1 \times 10^{-5}$) [MP PET 1997]
(a) 10^{-5} (b) 10^{-4}
(c) 10^{-3} (d) 10^{-2}

29. निम्न में कौनसा पदार्थ वैद्युत अपघट्य है [MADT Bihar 1980]
(a) क्लोरोफॉर्म
(b) बेन्जीन
(c) टॉलुईन
(d) मैग्नीशियम क्लोराइड

30. दुर्बल विद्युत अपघट्य विलयन में आयनन की कोटि
(a) तनुता के समानुपाती होगी
(b) विद्युत–अपघट्य की सान्द्रता के समानुपाती होगी
(c) तनुता के वर्गमूल के समानुपाती होगी
(d) तनुता के व्युत्क्रमानुपाती होगी

31. 0.2 मोलर फॉर्मिक अम्ल विलयन 3.2% आयनीकृत होता है, तो इसका आयनीकरण स्थिरांक होगा [MP PMT 1991]
(a) 9.6×10^{-3} (b) 2.1×10^{-4}
(c) 1.25×10^{-6} (d) 4.8×10^{-5}

32. निम्न का 1.0 M विलयन विद्युत का अच्छा चालक है NCERT 1973]
(a) बोरिक अम्ल (b) एसीटिक अम्ल
(c) सल्फ्यूरिक अम्ल (d) फॉस्फोरिक अम्ल

33. वैद्युत–अपघट्य के विलयन का रंग निर्भर करता है [DPMT 1985]
(a) ऋणायन की प्रकृति पर
(b) धनायन की प्रकृति पर
(c) दोनों आयनों की प्रकृति पर
(d) विलायक की प्रकृति पर

34. आयनन निर्भर करता है [CPMT 2004]
(a) दाब पर (b) आयतन पर
(c) तनुता पर (d) इनमें से कोई नहीं

35. $25^o C$ पर कुछ अम्लों के वियोजन स्थिरांक नीचे दिए गए हैं, तो इनमें से कौन सा जल में प्रबलतम अम्ल होगा
(a) 1.4×10^{-2} (b) 1.6×10^{-4}
(c) 4.4×10^{-10} (d) 4.3×10^{-7}

36. HCN के $0.1 M\ HCN$ विलयन में CN^- का सान्द्रण है
$[K_a = 4 \times 10^{-10}]$ [RPET 2000]
(a) $2.5 \times 10^{-6} M$ (b) $4.5 \times 10^{-6} M$
(c) $6.3 \times 10^{-6} M$ (d) $9.2 \times 10^{-6} M$

अम्ल एवं क्षार

1. निम्न में से कौन लुईस अम्ल नहीं है [MP PET 2002]
(a) CO (b) $SiCl_4$
(c) SO_3 (d) Zn^{2+}

2. निम्न साम्य अभिक्रिया को देखकर सही कथन का चयन करिये
$HClO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + ClO_4^-$ [RPMT 2000]
(a) $HClO_4$, H_2O का संयुग्मी अम्ल है
(b) H_3O^+, H_2O का संयुग्मी क्षार है
(c) H_2O, H_3O^+ का संयुग्मी अम्ल है
(d) ClO_4^-, $HClO_4$ का संयुग्मी क्षार है

3. $FeCl_3$ का विलयन जल में अम्ल की तरह कार्य करता है इसका कारण है [BVP 2003]

(a) Fe^{3+} का जल अपघटन (b) अम्लीय अशुद्धि
(c) अपघटन (d) आयनन

4. एक सफेद पदार्थ जिसके विलयन की प्रकृति क्षारीय है, वह है [BVP 2003]
(a) $NaNO_3$ (b) NH_4Cl
(c) Na_2CO_3 (d) Fe_2O_3

5. निम्नलिखित में से कौनसा ब्रॉन्स्टेड अम्ल एवं ब्रॉन्स्टेड क्षार दोनों की भाँति कार्य कर सकता है [MP PET 1995; MP PET/PMT 1998]
(a) Cl^- (b) HCO_3^-
(c) H_3O^+ (d) OH^-

6. एक लुईस अम्ल [MP PMT 1987]
(a) में *H* परमाणु होना आवश्यक है
(b) इलेक्ट्रॉन–युग्म दाता होता है
(c) सर्वदा प्रोटॉन दाता होता है
(d) इलेक्ट्रॉन–युग्म ग्राही होता है

7. दो अम्लों *A* तथा *B* का क्रमशः $pK_a = 1.2$, $pK_b = 2.8$ हैं, कौनसा कथन सही है [Bihar MEE 1998]
(a) *A* तथा *B* दोनों समान अम्लीय हैं
(b) *A*, *B* से अधिक प्रबल है
(c) *B*, *A* से अधिक प्रबल है
(d) *A* तथा *B* दोनों में से कोई प्रबल नहीं है
(e) इनमें से कोई नहीं

8. सोडियम सायनाइड का जलीय विलयन है [BHU 1981]
(a) अम्लीय (b) उभयधर्मी
(c) क्षारीय (d) उदासीन

9. निम्न में कौनसा प्रबल संयुग्मी क्षार है [MADT Bihar 1983; CBSE PMT 1999; KCET (Med.) 2001]
(a) Cl^- (b) CH_3COO^-
(c) SO_4^{--} (d) NO_2^-

10. $NaOH$ एक प्रबल क्षारक है क्योंकि [AIIMS 2001]
(a) यह OH^- आयन देता है
(b) यह ऑक्सीकृत हो सकता है
(c) यह आसानी से आयनीकृत हो सकता है
(d) (a) और (c) दोनों

11. निम्न में से कौन ब्रॉन्स्टेड क्षारक है [KCET 2001]
(a) NO_3^- (b) H_3O^+
(c) NH_4^+ (d) CH_3COOH

12. निम्न में से किस पदार्थ की प्रोटॉन बंधुता सबसे अधिक है [AIEEE 2003]
(a) H_2O (b) H_2S
(c) NH_3 (d) PH_3

13. निम्न में से कौन प्रबल लुईस अम्ल है [EAMCET 1998]
(a) BI_3 (b) BBr_3
(c) BCl_3 (d BF_3

14. अमोनिया के जलीय विलयन में होते हैं [MP PET 2001]
(a) H^+ (b) OH^-
(c) NH_4^+ (d) NH_4^+ और OH^-

15. निम्न में से कौन लुईस अम्ल नहीं है [CBSE PMT 1996]
(a) BF_3 (b) $FeCl_3$
(c) SiF_4 (d) C_2H_4

16. NH_2^- का संयुग्मी क्षारक है [EAMCET 1998]
(a) NH_3 (b) NH^{2-}
(c) NH_4^+ (d) N_3^-

17. एक अम्ल की शक्ति उसकी इस प्रवृत्ति पर निर्भर करती है [MP PET 1996]
(a) प्रोटॉन ग्रहण करने की (b) प्रोटॉन दान करने की
(c) इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की (d) इलेक्ट्रॉन त्यागने की

18. इनमें से कौन इलेक्ट्रॉन स्नेही नहीं है [RPET 1999]
(a) $AlCl_3$ (b) BF_3
(c) $(CH_3)_3C^+$ (d) NH_3

19. जल में अमोनिया गैस विलेय होकर NH_4OH. देती है, इस अभिक्रिया में जल व्यवहार करता है [CPMT 1990; MP PMT 1990]
(a) अम्ल का (b) क्षार का
(c) लवण का (d) संयुग्मी क्षार का

20. साम्य $CH_3COOH + HF \rightleftharpoons CH_3COOH_2^+ + F^-$ में [BHU 1987]
(a) F^-, CH_3COOH का संयुग्मी अम्ल है
(b) F^-, HF का संयुग्मी क्षार है
(c) CH_3COOH, $CH_3COOH_2^+$ का संयुग्मी अम्ल है
(d) $CH_3COOH_2^+$, CH_3COOH का संयुग्मी क्षार है

21. निम्न में से कौनसा लुईस अम्ल नहीं है [IIT 1985]
(a) BF_3 (b) $AlCl_3$
(c) $BeCl_2$ (d) NH_3

22. निम्न में से कौनसा जल में घुलकर उदासीन विलयन देता है [Bihar MADT 1980]
(a) $(NH_4)_2SO_4$ (b) $Ba(NO_3)_2$
(c) $CrCl_3$ (d) $CuSO_4$

23. निम्न में से कौनसा प्रबलतम अम्ल है [AMU 1982]
(a) H_3PO_4 (b) H_2SO_4
(c) HNO_2 (d) CH_3COOH

24. लुईस अम्ल का उदाहरण है [MADT Bihar 1982; AMU 1982; MNR 1994; RPMT 1997; KCET 2000; Orissa JEE 2005]
(a) $NaCl$ (b) $MgCl_2$
(c) $AlCl_3$ (d) $SnCl_4$

25. साम्य $HClO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + ClO_4^-$ में [BHU 1981, 86]
(a) $HClO_4$, H_2O का संयुग्मी अम्ल है
(b) H_2O, H_3O^+ का संयुग्मी अम्ल है
(c) H_3O^+, H_2O का संयुग्मी क्षार है
(d) ClO_4^-, $HClO_4$ का संयुग्मी क्षार है

26. निम्न में से कौनसा जल में आयनिक विलयन बनाता है [CPMT 1976; Kurukshetra CEE 1998]
(a) CCl_4 (b) O_2

(c) $NaBr$ (d) $CHBr_3$

27. जल में सोडियम बाइकार्बोनेट का विलयन परिवर्तित करता है [NCERT 1971]

(a) फिनॉल्फ्थैलीन को गुलाबी (b) मेथिल ओरेंज को पीला

(c) मेथिल ओरेंज को लाल (d) नीले लिटमस को लाल

28. परिभाषा के अनुसार प्रोटॉन दाता अम्ल कहलाता है, तो निम्न अभिक्रिया में अम्ल है $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$ [Kerala (Med.) 2003]

(a) NH_3 (b) H^+

(c) NH_4^+ (d) H_2O

29. प्रोटॉनिक अम्लों के संदर्भ में निम्न में से कौनसा कथन सही है [CPMT 1990]

(a) PH_3, NH_3 से अधिक क्षारीय है

(b) PH_3, NH_3 से कम क्षारीय है

(c) PH_3, NH_3 से समान रूप से क्षारीय है

(d) PH_3 उभयधर्मी है जबकि NH_3 क्षारीय है

30. NH_4OH दुर्बल क्षार है, क्योंकि [CPMT 1979]

(a) इसका वाष्पदाब कम होता है

(b) यह कम आयनीकृत होता है

(c) यह धातु का हाइड्रॉक्साइड नहीं है

(d) इसका घनत्व कम है

31. द्रव हाइड्रोजन फ्लुओराइड में HNO_3 व्यवहार दर्शाता है

(a) अम्ल का

(b) क्षार का

(c) न ही क्षार न ही अम्ल का

(d) अम्ल व क्षार दोनों का

32. $CuSO_4.5H_2O$ का जलीय विलयन नीले लिटमस पेपर को लाल में परिवर्तित करता है [CPMT 1979; MP PMT 1989]

(a) Cu^{++} आयनों की उपस्थिति के कारण

(b) SO_4^{--} आयनों की उपस्थिति के कारण

(c) जल अपघटन के कारण

(d) अपचयन के कारण

33. अभिक्रिया $HC_2O_4^- + PO_4^{---} \rightleftharpoons HPO_4^{--} + C_2O_4^{--}$ में कौन से दो ब्रॉन्सटेड क्षार हैं [MP PMT 1991]

(a) $HC_2O_4^-$ व PO_4^{---} (b) HPO_4^{--} व $C_2O_4^{--}$

(c) $HC_2O_4^-$ व HPO_4^{--} (d) PO_4^{---} व $C_2O_4^{--}$

34. निम्न में से कौनसा दुर्बलतम अम्ल है [CPMT 2001]

(a) HF (b) HCl

(c) HBr (d) HI

35. दुर्बल विद्युत–अपघट्य के वियोजन की कोटि बढ़ती है [CBSE PMT 1989; MP PMT 1997]

(a) तनुता बढ़ाने से (b) दाब बढ़ाने से

(c) तनुता घटाने से (d) इनमें से कोई नहीं

36. H^+ है [MADT Bihar 1983]

(a) लुईस अम्ल (b) लुईस क्षार

(c) ब्रॉन्सटेड लॉरी क्षार (d) इनमें से कोई नहीं

37. H_3PO_4 का वियोजन निम्न पदों में होता है [CPMT 1976; NCERT 1987]

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

38. डाईसोडियम हाइड्रोजन फॉस्फेट का जलीय विलयन है [MADT Bihar 1982]

(a) अम्लीय (b) उदासीन

(c) क्षारीय (d) इनमें से कोई नहीं

39. निम्न में से कौनसा संयुग्मी अम्ल–क्षार जोड़ा है [MADT Bihar 1984; DPMT 2001]

(a) HCl, $NaOH$ (b) NH_4Cl, NH_4OH

(c) H_2SO_4, HSO_4^- (d) KCN, HCN

40. प्रबल अम्ल व दुर्बल क्षार का विलयन $(FeCl_3)$ है [MADT Bihar 1981; CPMT 1979, 83, 84]

(a) अम्लीय (b) क्षारीय

(c) उदासीन (d) इनमें से कोई नहीं

41. HPO_3^{2-} का संयुग्मी अम्ल है [EAMCET 1989]

(a) H_3PO_4 (b) H_3PO_3

(c) $H_2PO_3^-$ (d) PO_4^{3-}

42. हाइड्रोजन आयन तथा हाइड्रॉक्सिल आयनों के मध्य अभिक्रिया को कहते हैं [MP PMT 1990]

(a) हाइड्रोजनीकरण (b) हाइड्रॉक्सिलीकरण

(c) जल अपघटन (d) उदासीनीकरण

43. निम्नलिखित में दुर्बलतम लुईस क्षारक है [NCERT 1981]

(a) H^- (b) OH^-

(c) Cl^- (d) HCO_3^-

44. अम्ल A का pKa, अम्ल B के pKa की तुलना में अधिक है तो इनमें से प्रबल अम्ल है [DPMT 2000]

(a) अम्ल B (b) अम्ल A

(c) A और B दोनों (d) न तो A है और न ही B है

45. NH_2^- का संयुग्मी अम्ल है [IIT 1985; Roorkee 1995; EAMCET 1997;CBSE PMT PMT 2000; MP PET 1996,2000]

(a) NH_3 (b) NH_4^+

(c) NH_2OH (d) N_2H_4

46. निम्न में से कौनसा कथन सत्य है [CPMT 1985]

(a) NH_4Cl जल में क्षारीय विलयन देता है

(b) CH_3COONa जल में अम्लीय विलयन देता है

(c) CH_3COOH दुर्बल अम्ल है

(d) NH_4OH प्रबल क्षार है

47. एक दुर्बल अम्ल का pK_a किस तरह परिभाषित होगा [JIPMER 1999]

(a) $\log_{10} K_a$ (b) $\frac{1}{\log_{10} K_a}$

(c) $\log_{10} \frac{1}{K_a}$ (d) $-\log_{10} \frac{1}{K_a}$

48. एक लवण 'X' $(pH = 7)$ जल में घोलने पर क्षारीय प्रकृति का विलयन बनाता है। लवण बना है [CPMT 1983]

(a) प्रबल अम्ल व प्रबल क्षार का

(b) प्रबल अम्ल व दुर्बल क्षार का

(c) दुर्बल अम्ल व दुर्बल क्षार का

(d) दुर्बल अम्ल व प्रबल क्षार का

49. निम्न में कौन एक अम्लीय लवण नहीं है [MNR 1984]

(a) NaH_2PO_2 (b) NaH_2PO_3

(c) NaH_2PO_4 (d) इनमें से कोई नहीं

50. एक सफेद पदार्थ विलयन में क्षारीय है। यह पदार्थ हो सकता है

[CPMT 1989]

(a) Fe_2O_3 (b) Na_2CO_3

(c) NH_4Cl (d) $NaNO_3$

51. अमोनियम कार्बोनेट का जलीय विलयन होता है [MP PMT 1989]

(a) दुर्बल अम्ल (b) दुर्बल क्षार

(c) प्रबल अम्ल (d) न तो अम्ल और न ही क्षार

52. 100 *ml* 0.2 *M* H_2SO_4 में 100 *ml* 0.2 *M* $NaOH$. मिलाया गया, तब प्राप्त परिणामी विलयन होगा [BHU 1996]

(a) अम्लीय (b) क्षारीय

(c) उदासीन (d) अल्प क्षारीय

53. H_3BO_3 है [IIT Screening 2003]

(a) एक क्षारीय और दुर्बल लुईस अम्ल

(b) एक क्षारीय और दुर्बल ब्रॉन्स्टेड अम्ल

(c) एक क्षारीय और प्रबल लुईस अम्ल

(d) त्रिक्षारीय और दुर्बल ब्रॉन्स्टेड अम्ल

54. अभिक्रिया $SnCl_2 + 2Cl^- \rightarrow SnCl_4$, में लुईस अम्ल है [EAMCET 1987]

(a) $SnCl_2$ (b) Cl^-

(c) $SnCl_4$ (d) इनमें से कोई नहीं

55. लुईस क्षार है [RPMT 1997]

(a) CO_2 (b) SO_3

(c) SO_2 (d) ROH

56. 1 *M* सल्फ्यूरिक अम्ल का 10 *ml* पूर्णतः उदासीन करेगा

(a) 10 *ml* 1 *M* $NaOH$ विलयन को

(b) 10 *ml* 2 *M* $NaOH$ विलयन को

(c) 5 *ml* 2 *M* KOH विलयन को

(d) 5 *ml* 1 *M* Na_2CO_3 विलयन को

57. निम्न में से कौन से यौगिक द्विप्रोटिक हैं [Pb. PMT 2000]

(a) H_2PO_5 (b) H_2S

(c) $HClO_3$ (d) H_3PO_3

58. 1*M* $NaOH$ के 100 *ml* और 10 *M* H_2SO_4, के 10 *ml* को मिलाकर तैयार किया गया विलयन होगा [AMU 2002]

(a) अम्लीय (b) क्षारीय

(c) उदासीन (d) प्रबल क्षारीय

59. *pH* सूचक होते हैं [KCET 1996]

(a) प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार से बने लवण

(b) दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार से बने लवण

(c) दुर्बल अम्ल अथवा दुर्बल क्षार

(d) प्रबल अम्ल अथवा प्रबल क्षार

60. निम्न में से कौनसा लुईस अम्ल नहीं है [BHU 1997]

(a) BF_3 (b) $AlCl_3$

(c) $FeCl_3$ (d) PH_3

61. जल में सोडियम एसीटेट का विलयन [MNR 1979]

(a) लाल लिटमस को नीले में बदलेगा

(b) नीले लिटमस को लाल में बदलेगा

(c) लिटमस को प्रभावित नहीं करेगा

(d) लिटमस को रंगहीन कर देगा

62. Cl^- संयुग्मी क्षारक है .... का [NCERT 1979; CPMT 1976; MP PET/PMT 1988]

(a) $HClO_4$ (b) HCl

(c) $HOCl$ (d) $HClO_3$

63. निम्न में से कौन लुईस व ब्रॉन्स्टेड क्षार दोनों की तरह व्यवहार करते हैं [MP PMT 2003]

(a) BF_3 (b) Cl^-

(c) CO (d) इनमें से कोई नहीं

64. प्रबल क्षारक का संयुग्मी अम्ल है एक [EAMCET 1979]

(a) प्रबल अम्ल (b) दुर्बल अम्ल

(c) प्रबल क्षार (d) दुर्बल क्षारक

65. निम्न में से कौन सबसे दुर्बल अम्ल है [DPMT 2002]

(a) HNO_3 (b) $HClO_4$

(c) H_2SO_4 (d) HBr

66. HPO_4^{2-} का संयुग्मी क्षार है [MP PMT 1995]

(a) PO_4^{3-} (b) $H_2PO_4^-$

(c) H_3PO_4 (d) H_4PO_3

67. निम्न में से कौन लुईस अम्ल नहीं है [RPET/PMT 2002]

(a) $FeCl_3$ (b) $AlCl_3$

(c) BCl_3 (d) NH_3

68. (i) प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षार दुर्बल होता है,

(ii) एक अम्ल इलेक्ट्रॉन युग्म ग्राही होता है।

उपरोक्त कथन (i) और (ii) हैं

(a) सही (b) गलत

(c) (i) सही और (ii) गलत (d) (i) गलत और (ii) सही

69. किस के विलयन का *pH*, 7 से कम होगा [Pb. PMT 2002; MP PMT 2003]

(a) $FeCl_3$ (b) $NaCN$

(c) $NaOH$ (d) $NaCl$

70. अभिक्रिया $I_2 + I^- \rightarrow I_3^-$, में लुईस क्षार है [CPMT 1997; RPMT 2002; BCECE 2005]

(a) I_2 (b) I^-

(c) I_3^- (d) इनमें से कोई नहीं

71. एक अम्ल की प्रबलता उसकी किस प्रवृत्ति पर निर्भर करती है [UPSEAT 2001]

(a) प्रोटॉन ग्रहण करने की (b) प्रोटॉन दान देने की

(c) इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की (d) इलेक्ट्रॉन दान करने की

72. लुईस अम्ल–क्षारक सिद्धान्तानुसार उदासीनीकरण की अभिक्रिया होती है [NCERT 1977]

(a) लवण एवं जल का बनना

(b) अम्ल एवं क्षारक द्वारा प्रोटॉन के लिये स्पर्धा

(c) ऑक्सीकरण अपचयन

(d) उपसहसंयोजी बन्ध का बनना

73. वह लवण जो जल में उदासीन विलयन देगा [EAMCET 1981]

(a) NH_4Cl (b) $NaCl$

(c) Na_2CO_3 (d) K_3BO_3

74. निम्न में से कौन ब्रॉन्स्टेड या लुईस अम्ल की तरह व्यवहार नहीं करता है [DCE 2001]

(a) BF_3 (b) $AlCl_3$

(c) $SnCl_4$ (d) CCl_4

75. निम्न में से कौनसा लवण जलीय विलयन में अम्लीय होता है [MP PET 2002]

(a) CH_3COONa (b) NH_4Cl

(c) $NaCl$ (d) CH_3COONH_4

76. निम्नलिखित में से कौन–सा निर्जल लवण जल के सम्पर्क में आने पर नीला हो जायेगा [AMU 1981, 82]

(a) फैरस सल्फेट (b) कॉपर सल्फेट

(c) जिंक सल्फेट (d) कोबाल्ट सल्फेट

77. वह प्रजाति जो अम्ल व क्षारक दोनों की ही तरह कार्य करती है [AIEEE 2002; KCET 2005]

(a) HSO_4^- (b) SO_4^{2-}

(c) H_3O^+ (d) Cl^-

78. निम्न स्पीशीज में प्रबलतम क्षार होगा [KCET 1996]

(a) NH^{2-} (b) OH^-

(c) O^{2-} (d) S^{2-}

79. लुईस अम्ल है [CPMT 1997]

(a) Cl^- (b) Ag^+

(c) C_2H_5OH (d) S^{2-}

80. $H_2PO_4^-$ का संयुग्मी अम्ल है [MP PET 1990]

(a) H_3PO_4 (b) $H_2PO_4^-$

(c) PO_4^{3-} (d) H_3O^+

81. $S_2O_8^{2-}$ का संयुग्मी अम्ल है [EAMCET 1984]

(a) $H_2S_2O_8$ (b) H_2SO_4

(c) HSO_4^- (d) $HS_2O_8^-$

82. अभिक्रिया $BCl_3 + PH_3 \rightarrow Cl_3B - PH_3$, में लुईस क्षार है [EAMCET 1986]

(a) BCl_3 (b) PH_3

(c) $Cl_3B - PH_3$ (d) इनमें से कोई नहीं

83. निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है [MP PMT 1996]

(a) किसी प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षारक प्रबल क्षारक होता है

(b) किसी दुर्बल अम्ल का संयुग्मी क्षारक प्रबल क्षारक होता है

(c) किसी दुर्बल अम्ल का संयुग्मी क्षारक दुर्बल क्षारक होता है

(d) क्षारक और उसका संयुग्मी अम्ल क्रिया करके उदासीन विलयन बनाता है

84. OH^- का संयुग्मी क्षार है [AIEEE 2005]

(a) O_2 (b) H_2O

(c) O^- (d) O^{2-}

85. निम्नलिखित में से कौन लुईस क्षार है [BHU 1995]

(a) CH_4 (b) C_2H_5OH

(c) एसीटोन (d) द्वितीयक एमीन

86. अम्लों की प्रबलता का सही क्रम है। [CBSE PMT 2005]

(a) $HClO < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$

(b) $HClO_4 < HClO < HClO_2 < HClO_3$

(c) $HClO_2 < HClO_3 < HClO_4 < HClO$

(d) $HClO_4 < HClO_3 < HClO_2 < HClO$

87. निम्न में से कौन प्रबलतम अम्ल है [DPMT 2000]

(a) H_3AsO_4 (b) H_3AsO_3

(c) H_3PO_3 (d) H_3PO_4

88. निम्न में से कौनसा प्रबलतम क्षार है [Roorkee 2000]

(a) $C_2H_5^-$ (b) $C_2H_5COO^-$

(c) $C_2H_5O^-$ (d) OH^-

89. निम्न में से किसका जलीय विलयन क्षारीय है [MP PMT 2001]

(a) $HOCl$ (b) $NaHSO_4$

(c) NH_4NO_3 (d) $NaOCl$

90. निम्न में से कौन दुर्बलतम क्षारक है [IIT 1980]

(a) $NaOH$ (b) $Ca(OH)_2$

(c) NH_4OH (d) KOH

91. प्रबल अम्ल तथा दुर्बल क्षार के लिये उचित सूचक है [RPMT 1997; UPSEAT 2002]

(a) मेथिल ऑरेन्ज (b) मेथिल रेड

(c) फिनॉल रेड (d) फिनॉल्फ्थैलीन

92. निम्नलिखित अम्लों में से दुर्बलतम है [NCERT 1984]

(a) HF (b) HCl

(c) HBr (d) HI

93. अभिक्रिया $HCl + HF \rightarrow H_2^+Cl + F^-$ में HCl यौगिक व्यवहार करता है [JIPMER 2001]

(a) दुर्बल क्षार की तरह (b) दुर्बल अम्ल की तरह

(c) प्रबल क्षार की तरह (d) प्रबल अम्ल की तरह

94. प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षारक है [EAMCET 1978]

(a) प्रबल क्षारक (b) प्रबल अम्ल

(c) दुर्बल अम्ल (d) दुर्बल क्षार

95. निम्न में से कौनसा प्रबलतम अम्ल है [BHU 2005]

(a) $H(ClO)O_2$ (b) $H(ClO)O_3$

(c) $H(ClO)O$ (d) $H(ClO)$

96. $2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$, इस अभिक्रिया में जल है [MP PET 1989]

(a) एक दुर्बल क्षार

(b) एक दुर्बल अम्ल

(c) दुर्बल अम्ल एवं दुर्बल क्षार दोनों

(d) न तो अम्ल और न ही क्षार

97. $HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$ अभिक्रिया में [NCERT 1978; EAMCET 1982, 89]

(a) H_2O, HCl अम्ल का संयुग्मी क्षारक है

(b) Cl^-, HCl अम्ल का संयुग्मी क्षारक है

(c) Cl^-, H_2O क्षारक का संयुग्मी अम्ल है

(d) H_3O^+, HCl का संयुग्मी क्षारक है

98. लुईस की धारणा के अनुसार अम्ल एक पदार्थ है जो [EAMCET 1981; NCERT 1981; CPMT 1986; MP PMT 1987]

(a) प्रोटॉन ग्रहण करेगा

(b) प्रोटॉन दान करेगा

(c) एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करेगा
(d) एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म दान करेगा

99. जल है एक [KCET 2002]
(a) उभयधर्मी अम्ल (b) एप्रोटिक विलायक
(c) प्रोटॉन विरोधी विलायक (d) इनमें से कोई नहीं

100. NH_3 का संयुग्मी क्षारक है [RPMT 2002]
(a) $NH_4^{\oplus}$ (b) $NH_2^{\oplus}$
(c) $NH_2^{\ominus}$ (d) N_2

101. निम्नलिखित में से कौन–सी स्पीशीज अम्ल है तथा दूसरे अम्ल का संयुग्मी क्षारक भी है [NCERT 1981]
(a) HSO_4^- (b) H_2SO_4
(c) OH^- (d) H_3O^+

102. निम्न में से कौन लुईस अम्ल है [NCERT 1978; EAMCET 1987; MP PET 1994; CPMT 1990; AFMC 1997; RPMT 1999]
(a) BF_3 (b) Cl^-
(c) H_2O (d) NH_3

103. ब्रॉन्स्टेड लॉरी धारणा के अनुसार, क्षारक वह पदार्थ है जिसमें है [NCERT 1982; RPMT 1997 AFMC 1999]
(a) एक प्रोटॉन दाता
(b) एक इलेक्ट्रॉन युग्म ग्राही
(c) एक प्रोटॉन ग्राही
(d) एक इलेक्ट्रॉन युग्म दाता

104. निम्न में से कौन हाइड्रोनियम आयन कहलाता है [NCERT 1976]
(a) H^+ (b) H_2O^+
(c) H_3O^+ (d) $H_2O_2^+$

105. एल्यूमीनियम सल्फेट का जलीय विलयन प्रदर्शित करेगा [NCERT 1977]
(a) अम्लीय अभिक्रिया
(b) उदासीन अभिक्रिया
(c) क्षारीय अभिक्रिया
(d) अम्लीय एवं क्षारीय दोनों अभिक्रियायें

106. एल्यूमीनियम क्लोराइड के जलीय विलयन की अम्लीयता का कारण है [MNR 1986, 88]
(a) धनायन जल–अपघटन
(b) ऋणायन जल–अपघटन
(c) ऋणायन एवं धनायन दोनों का जल–अपघटन
(d) वियोजन

107. .... का HSO_4^- संयुग्मी क्षारक है [NCERT 1977]
(a) H^+ (b) H_2SO_3
(c) SO_4^{2-} (d) H_2SO_4

108. अम्ल वह यौगिक है, जो देता है (ब्रॉन्स्टेड–लॉरी धारणा) [EAMCET 1975]
(a) एक इलेक्ट्रॉन
(b) एक प्रोटॉन
(c) एक इलेक्ट्रॉन तथा एक प्रोटॉन
(d) इनमें से कोई नहीं

109. सल्फ्यूरिक अम्ल का संयुग्मी क्षार है [EAMCET 1974]
(a) सोडियम हाइड्रॉक्साइड (b) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
(c) बाइसल्फेट आयन (d) बेरियम हाइड्रॉक्साइड

110. निम्न में से कौन–सा प्रबलतम लुईस क्षार है [CPMT 1994]
(a) SbH_3 (b) AsH_3
(c) PH_3 (d) NH_3

111. ब्रॉन्स्टेड सिद्धान्त के अनुसार HNO_3 के जलीय विलयन में होगा [MP PMT/PET 1988]
(a) NO_2^- (b) NO_3^-
(c) NO_2^+ (d) NO^+

112. अम्ल के जलीय विलयन में .... की उपस्थिति अभिलक्षण है [NCERT 1977]
(a) H^+ आयन (b) H_2^+ आयन
(c) H_3O^+ आयन (d) H_4O^+ आयन

113. अमोनियम आयन है [RPMT 1999; KCET 2002]
(a) न तो अम्ल न ही क्षारक है (b) अम्ल और क्षारक दोनों ही है
(c) एक संयुग्मी अम्ल है (d) एक संयुग्मी क्षारक है

114. $AlCl_3$ का जलीय विलयन है [RPMT 2002]
(a) अम्लीय (b) क्षारीय
(c) उभयधर्मी (d) इनमें से कोई नहीं

115. वह प्रजाति जो लुईस अम्ल की तरह व्यवहार करती है, लेकिन ब्रॉन्स्टेड अम्ल नहीं है [MP PMT 1999; Kurukshetra CET 2002]
(a) NH_2^- (b) O^{2-}
(c) BF_3 (d) OH^-

116. निम्न में से कौनसा दुर्बल क्षार है [MP PMT 2002]
(a) H^- (b) CH_3^-
(c) CH_3O^- (d) Cl^-

117. निम्न में से कौन लुईस क्षार नहीं है [EAMCET 1975; RPMT 2002]
(a) NH_3 (b) PH_3
(c) $(CH_3)_3N$ (d) HN_3

118. सर्वाधिक प्रबलता वाले अम्ल का pK_a मान निम्न में से है [MP PMT 1990]
(a) 3.0 (b) 4.5
(c) 1.0 (d) 2.0

119. जल में सबसे अधिक अम्लीय यौगिक है [CBSE PMT 2001]
(a) $AlCl_3$ (b) $BeCl_2$
(c) $FeCl_3$ (d) इनमें से कोई नहीं

120. BF_3 के किस गुण के कारण इसका उपयोग अनेक उद्योगों में उत्प्रेरक के रूप में किया जाता है [Kerala (Med.) 2002]
(a) प्रबल अपचायक
(b) दुर्बल अपचायक
(c) प्रबल लुईस अम्लीय प्रकृति

(d) दुर्बल लुईस अम्लीय प्रकृति

121. $AlCl_3$ का जलीय विलयन निम्न में जल अपघटित होने के कारण अम्लीय होता है [UPSEAT 2001, 02]

(a) एल्यूमीनियम आयन
(b) क्लोराइड आयन
(c) एल्यूमीनियम और क्लोराइड दोनों आयन
(d) इनमें से कोई नहीं

122. निम्न में से कौन जल में कम आयनन प्रदर्शित करता है [MH CET 2001]

(a) H_2SO_4 (b) $NaCl$
(c) HNO_3 (d) NH_3

123. कोसीन जो कि एक कार्बनिक रंजक है, अवक्षेपण अनुमापन में यह अधिशोषण के द्वारा अंतिम बिंदु को ज्ञात करता है। यह कहलाता है [MH CET 1999]

(a) अवशोषण सूचक (b) अधिशोषण सूचक
(c) रासायनिक सूचक (d) इनमें से कोई नहीं

124. आयोडीन व सोडियम थायोसल्फेट के अनुमापन में प्रयुक्त सूचक है [AFMC 2002]

(a) स्टार्च (b) $K_3Fe(CN)_6$
(c) K_2CrO_4 (d) पोटेशियम

125. किसके अनुमापन में फिनॉल्फ्थैलीन सूचक की तरह कार्य नहीं करता है [Pb. PMT 2002]

(a) $NaOH$ और CH_3COOH
(b) $H_2C_2O_4$ और $KMnO_4$
(c) $Ba(OH)_2$ और HCl
(d) KOH और H_2SO_4

126. निम्न में से कौनसा उदाहरण ब्रॉन्स्टेड–लॉरी सिद्धांत का नहीं है [AIEEE 2003]

(a) $AlCl_3$ (b) H_2SO_4
(c) SO_2 (d) HNO_3

127. सोडियम कार्बोनेट का जलीय विलयन क्षारीय होता है, क्योंकि सोडियम कार्बोनेट लवण है [MP PET 2002]

(a) दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार का
(b) प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार का
(c) दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार का
(d) प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार का

128. एक क्षार के द्वारा प्रोटॉन ग्रहण करने पर बना हुआ अम्ल कहलाता है [Kerala (Med.) 2002]

(a) अम्ल का संयुग्मी क्षार
(b) संयुग्मी प्रोटोनीकृत क्षार
(c) लुईस क्षार
(d) क्षार का संयुग्मी अम्ल
(e) इनमें से कोई नहीं

129. अमोनिया गैस जल में घुलकर NH_4OH बनाती है। इस अभिक्रिया में जल व्यवहार करता है [KCET (Engg./Med.) 1999]

(a) एक संयुग्मी क्षार की तरह
(b) एक अध्रुवीय विलायक की तरह
(c) एक अम्ल की तरह
(d) एक क्षार की तरह

130. $H_2SO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HSO_4^-$ इस अभिक्रिया में कौन संयुग्मी क्षारक है [DCE 1999]

(a) H_2O (b) HSO_4^-
(c) H_3O^+ (d) SO_2

131. एल्यूमीनियम सल्फेट का जलीय विलयन प्रदर्शित करता है [DPMT 2001]

(a) एक क्षारीय प्रकृति
(b) एक अम्लीय प्रकृति
(c) एक उदासीन प्रकृति
(d) अम्लीय और क्षारीय दोनों ही प्रकृति

132. एक अम्ल से क्षार के उदासीनीकरण का परिणाम अपरिवर्तनीय रूप से बनाता है [CPMT 1983]

(a) H_3O^+ (b) OH^-
(c) H_2O (d) H^+ एवं OH^-

133. HPO_4^{2-} आयन का संयुग्मी अम्ल होगा [MP PMT 1987, 90, 91; EAMCET 1993]

(a) $H_2PO_4^-$ (b) PO_4^{3-}
(c) H_3PO_4 (d) H_3PO_3

134. निम्न में से किसका उपयोग लुईस अम्ल की तरह नहीं करते हैं [MP PET 2000]

(a) $SnCl_4$ (b) $FeCl_3$
(c) KCl (d) BF_3

135. ऑर्थोबोरिक अम्ल जलीय माध्यम में है [AMU 2000]

(a) एक क्षारकीय (b) द्विक्षारकीय
(c) त्रिक्षारकीय (d) सभी सही हैं

136. लुईस के सिद्धान्तानुसार निम्न में से कौनसा क्षार नहीं है [MP PET/PMT 1988; Pb. CET 2003]

(a) OH^- (b) H_2O
(c) Ag^+ (d) NH_3

137. अमोनियम क्लोराइड का जलीय विलयन होता है [CPMT 1987]

(a) उदासीन (b) क्षारीय
(c) अम्लीय (d) उभयधर्मी

138. प्रक्रम $BCl_3 + PH_3 \rightarrow BCl_3 : PH_3$ में लुईस अम्ल है [RPMT 2000]

(a) PH_3 (b) BCl_3
(c) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

139. NH_3 का संयुग्मी अम्ल है [BHU Varanasi 1999; Pb. PMT 2004]

(a) NH_3 (b) NH_4^+
(c) N_2H_4 (d) NH_2OH

140. नाइट्रोजन का कौनसा हैलाइड न्यूनतम क्षारीय है [DPMT 2001]

(a) NBr_3 (b) NI_3
(c) NCl_3 (d) NF_3

141. जब $FeCl_3$ को जल में विलेय करते हैं तो इसका विलयन कौन–सा गुण प्रदर्शित करता है [MP PET/PMT 1988]

(a) उभयधर्मी (b) अम्लीय
(c) क्षारीय (d) उदासीन

142. लुईस अम्ल उन पदार्थों को कहते हैं [MP PMT 1987]
(a) जो इलेक्ट्रॉन–युग्म ग्रहण करते हैं
(b) जो विलयन में H^+ आयन देते हैं
(c) जो इलेक्ट्रॉन–युग्म देते हैं
(d) जो OH^- आयन ग्रहण करते हैं

143. HCO_3^- का संयुग्मी क्षारक है
(a) H_2CO_3 (b) CO_3^{2-}
(c) CO_2 (d) H_2O

144. अभिक्रिया $NH_3 + BF_3 \rightleftharpoons NH_3 \rightarrow BF_3$, में BF_3 [MP PMT 1989; MHCET 2001]
(a) लुईस अम्ल
(b) लुईस क्षार
(c) न तो लुईस अम्ल और न ही लुईस क्षारक
(d) लुईस अम्ल और लुईस क्षारक दोनों

145. निम्न में से प्रबलतम लुईस क्षारक है [MP PET/PMT 1988]
(a) CH_3^- (b) F^-
(c) NH_2^- (d) OH^-

146. $CuSO_4$ का जलीय विलयन होता है [CPMT 1985]
(a) अम्लीय (b) क्षारीय
(c) उदासीन (d) उभयधर्मी

147. निम्न में से किस अम्ल का pK_a मान सबसे अधिक है [JIPMER 2002]
(a) $HCOOH$ (b) CH_3COOH
(c) $ClCH_2COOH$ (d) FCH_2COOH

148. सोडियम कार्बोनेट और सल्फ्यूरिक अम्ल के अनुमापन में प्रयुक्त सूचक है [DPMT 2001]
(a) फिनॉल्फ्थैलीन (b) मेथिल ऑरेंज
(c) पोटेशियम फैरोसाइनाइड (d) पोटेशियम फैरीसाइनाइड

149. ब्रॉन्स्टेड सिद्धान्त के अनुसार जल है [MP PET/PMT 1988]
(a) क्षारक (b) अम्ल
(c) अम्ल और क्षारक दोनों (d) लवण

150. OH^- क्षारक निम्न में से किससे प्राप्त किया जा सकता है [MP PET/PMT 1988]
(a) H_2O (b) H_3O^+
(c) H_2 (d) HCl

151. HBr का संयुग्मी क्षार है [MP PET/PMT 1988]
(a) H_2Br^+ (b) H^+
(c) Br^- (d) Br^+

152. HCl के साथ $NaOH$ की उदासीनीकरण की मोलर ऊष्मा HNO_3 के साथ KOH की तुलना में है [MP PMT 1989]
(a) कम (b) अधिक
(c) बराबर (d) दाब पर निर्भर है

153. निम्न में से कौनसा लुईस अम्ल नहीं है [J & K 2005]
(a) BF_3 (b) $AlCl_3$
(c) HCl (d) $LiAlH_4$

154. ऐसा विलायक जो न तो प्रोटॉन देता है न ही प्रोटॉन ग्रहण करता है, कहलाता है [RPMT 2000]
(a) उभयधर्मी (b) उदासीन
(c) एप्रोटिक (d) एम्फीप्रोटिक

155. जलीय विलयन में अभिक्रिया $Zn^{2+} + X^- \rightleftharpoons ZnX^+$, के लिये K_{eq} अधिकतम होगा, जब X है [Pb. PMT 1998]
(a) F^- (b) NO_3^-
(c) ClO_4^- (d) I^-

156. अम्ल–क्षार अनुमापन में प्रबल अम्लों को मानक विलयन के रूप में क्यों उपयोग किया जाता है [Pb. PMT 1998]
(a) अंतिम बिंदु पर pH सदैव 7 होगा
(b) प्रबल एवं दुर्बल क्षारों दोनों के अनुमापन में उनका प्रयोग किया जा सकता है
(c) प्रबल अम्ल, दुर्बल अम्लों की अपेक्षा अधिक स्थायी विलयन बनाते हैं
(d) प्रबल अम्लों के लवण का जल अपघटन नहीं होता

157. जलीय विलयन के लिए, अम्लों की विशिष्ट प्रजाति है [RPMT 1999]
(a) H^+ आयन (b) H_3O^+ आयन
(c) H_2^+ आयन (d) H_4O^+ आयन

158. लुईस क्षार कौनसा है [CPMT 1988; JEE Orissa 2004]
(a) B_2H_6 (b) $LiAlH_4$
(c) AlH_3 (d) NH_3

159. दुर्बल अम्ल के लिए असत्य कथन है [Pb. PMT 2004]
(a) इसका वियोजन स्थिरांक निम्न है
(b) इसका pK_a बहुत निम्न है
(c) यह आंशिक वियोजित होता है
(d) इसके सोडियम लवण का विलयन जल में क्षारीय होता है

160. बोरॉन हैलाइड्स लुईस अम्लों की तरह व्यवहार करते हैं क्योंकि वे होते हैं [CBSE PMT 1996; BHU 2004]
(a) आयनिक प्रकृति के (b) अम्लीय प्रकृति के
(c) सहसंयोजक प्रकृति के (d) इलेक्ट्रॉन न्यून प्रकृति के

161. क्या गैसीय HCl अरहीनियस अम्ल की तरह विचारणीय होगा [UPSEAT 2004]
(a) हाँ
(b) नहीं
(c) ज्ञात नहीं
(d) गैसीय HCl अस्तित्व में नहीं है

162. निम्न में से कौनसा एक उभयधर्मी विलायक कहलाता है [UPSEAT 2004]
(a) अमोनियम हाइड्रॉक्साइड (b) क्लोरोफॉर्म
(c) बेंजीन (d) जल

163. प्रबलतम संयुग्मी क्षार है [DPMT 2004]
(a) Cl^- (b) Br^-
(c) F^- (d) I^-

164. $H_2PO_4^-$ का संयुग्मी क्षार है [AIEEE 2004]

(a) H_3PO_4 (b) P_2O_5

(c) PO_4^{3-} (d) HPO_4^{2-}

165. HSO_4^- का संयुग्मी क्षार है [MH CET 2004]

(a) SO_4^{2-} (b) H_2SO_4

(c) $H_3SO_4^+$ (d) इनमें से कोई नहीं

समआयन प्रभाव, समहाइड्रिक विलयन, विलेयता गुणनफल, जल का आयनिक गुणनफल एवं लवण जल अपघटन

1. $Al_2(SO_4)_3$ के विलेयता गुणनफल का व्यंजक है

(a) $K_{sp}=[Al^{3+}](SO_4^{2-}]$ (b) $K_{sp}=[Al^{3+}]^2(SO_4^{2-}]^3$

(c) $K_{sp}=[Al^{3+}]^3(SO_4^{2-}]^2$ (d) $K_{sp}=[Al^{3+}]^2(SO_4^{2-}]^2$

2. अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन में अमोनियम क्लोराइड मिलाने पर [CPMT 1976, 80, 81, 99; NCERT 1976, 77; MP PMT 1989, 99; DPMT 1983]

(a) NH_4OH का वियोजन बढ़ता है

(b) OH^- का सान्द्रण बढ़ता है

(c) OH^- का सान्द्रण घटता है

(d) NH_4^+ एवं OH^- का सान्द्रण बढ़ता है

3. सामान्य सूत्र MX_2, वाले लवण का जल में विलेयता गुणनफल 4×10^{-12} है। लवण के जलीय विलयन में M^{2+} आयन की सान्द्रता होगी [AIEEE 2005]

(a) $2.0\times10^{-6}M$ (b) $1.0\times10^{-4}M$

(c) $1.6\times10^{-4}M$ (d) $4.0\times10^{-10}M$

4. किसी विद्युत–अपघट्य के संतृप्त विलयन में उसके आयनों की सान्द्रताओं का गुणनफल, स्थिर ताप पर स्थिर होता है और विद्युत अपघट्य का यह स्थिरांक कहलाता है [CPMT 1983]

(a) आयनिक गुणनफल (b) विलेयता गुणनफल

(c) आयनन स्थिरांक (d) वियोजन स्थिरांक

5. $25°C$ ताप पर यदि एक अल्प विलेय लवण MX_2 का विलेयता गुणनफल K_{sp} 1.0×10^{-11} है। इसी ताप पर इस लवण की मोल/लीटर में विलेयता होगी [RPMT 2000]

(a) 2.46×10^{14} (b) 1.36×10^{-4}

(c) 2.60×10^{-7} (d) 1.20×10^{-10}

6. जल के आयनिक गुणनफल K_w की इकाई है [UPSEAT 2001, 02]

(a) मोल$^{-1}$ लीटर$^{-1}$ (b) मोल$^{-2}$ लीटर$^{-2}$

(c) मोल$^{-2}$ लीटर$^{-1}$ (d) मोल^{2} लीटर$^{-2}$

7. एक विलयन में $Mn^{2+}, Fe^{2+}, Zn^{2+}$ और Hg^{2+} प्रत्येक के $10^{-3}M$ हैं, इनको $10^{-16}M$ सल्फाइड आयनों के साथ अभिकृत करवाया जाता है, यदि MnS, FeS, ZnS और HgS के K_{sp} क्रमशः $10^{-15}, 10^{-23}, 10^{-20}$ और 10^{-54} हैं, तो सबसे पहले कौन अवक्षेपित होगा [IIT Screening 2003]

(a) FeS (b) MgS

(c) HgS (d) ZnS

8. यदि $Mg(OH)_2$ के जलीय विलयन की विलेयता x है, तो इसका विलेयता गुणनफल k_{sp} होगा [AIEEE 2002]

(a) $4x^3$ (b) $108x^5$

(c) $27x^4$ (d) $9x$

9. $25°C$ पर $BaSO_4$ का विलेयता गुणनफल 1.0×10^{-9} है तो $0.01\,M\,Ba^{2+}$ आयनों के विलयन से $BaSO_4$ के अवक्षेपण के लिए H_2SO_4 का आवश्यक सान्द्रण क्या होगा [RPMT 1999]

(a) 10^{-9} (b) 10^{-8}

(c) 10^{-7} (d) 10^{-6}

10. यदि एक अल्प विलेय लवण AB_2 की जल में विलेयता 1.0×10^{-5} मोल लीटर$^{-1}$ है तो इसका विलेयता गुणनफल होगा [AIEEE 2003]

(a) 4×10^{-15} (b) 4×10^{-10}

(c) 1×10^{-15} (d) 1×10^{-10}

11. यदि CaF_2 की विलेयता मोल/लीटर में है तो इसका विलेयता गुणनफल होगा [Orissa JEE 2002]

(a) s^2 (b) $4s^3$

(c) $3s^2$ (d) s^3

12. $NaCl$, के संतृप्त विलयन में HCl गैस प्रवाहित करने पर $NaCl$ की विलेयता [CPMT 1989; CBSE PMT 1989]

(a) बढ़ती है (b) घटती है

(c) अपरिवर्तित रहती है (d) $NaCl$ अपघटित हो जाता है

13. Ag_2CrO_4 के विलेयता गुणनफल स्थिरांक का सही निरूपण है [NCERT 1974, 75]

(a) $[Ag^+]^2[CrO_4^{-2}]$ (b) $[Ag^+][CrO_4^{-2}]$

(c) $[2Ag^+][CrO_4^{-2}]$ (d) $[2Ag^+]^2[CrO_4^{-2}]$

14. CaF_2 की विलेयता 2×10^{-4} मोल/लीटर है। इसका विलेयता गुणनफल (K_{sp}) है [NCERT 1981; BHU 1983, 86; MP PET 1992; CBSE PMT 1999]

(a) 2.0×10^{-4} (b) 4.0×10^{-3}

(c) 8.0×10^{-12} (d) 3.2×10^{-11}

15. एक सल्फाइड MS का विलेयता गुणनफल 3×10^{-25} है तथा एक दूसरे NS सल्फाइड का 4×10^{-40} है। अमोनियाकृत विलयन में [NCERT 1981]

(a) केवल NS अवक्षेपित होगा

(b) केवल MS अवक्षेपित होगा

(c) कोई भी सल्फाइड अवक्षेपित नहीं होगा

(d) दोनों सल्फाइड अवक्षेपित होंगे

16. निम्नलिखित में से कौनसा लवण जल में घोलने पर जल–अपघटित होगा [MNR 1985; CPMT 1989; CBSE PMT 1989; MP PET 1999]

(a) $NaCl$ (b) NH_4Cl

(c) KCl (d) Na_2SO_4

17. $FeCl_3$ के जलीय विलयन के अम्लीय होने का कारण है

[CPMT 1972, 79, 83, 84; MP PET/PMT 1988; RPMT 2000]

(a) अम्लीय अशुद्धियाँ (b) आयनीकरण
(c) जल–अपघटन (d) वियोजन

18. जब निम्नलिखित समान आयतन में मिश्रित होते हैं तब $AgCl$ का अवक्षेप निर्मित होता है [$AgCl$ के लिये $K_{sp}=10^{-10}$] [KCET 2005]

(a) $10^{-4} M\ AgNO_3$ एवं $10^{-7} M\ HCl$
(b) $10^{-5} M\ AgNO_3$ एवं $10^{-6} M\ HCl$
(c) $10^{-5} M\ AgNO_3$ एवं $10^{-4} M\ HCl$
(d) $10^{-6} M\ AgNO_3$ एवं $10^{-6} M\ HCl$

19. 0.01 M K_2CrO_4 में सिल्वर क्रोमेट की विलेयता 2×10^{-8} मोल डेसी मीटर$^{-3}$ है, तो सिल्वर क्रोमेट का विलेयता गुणनफल होगा [MH CET 2000]

(a) 8×10^{-24} (b) 16×10^{-24}
(c) 1.6×10^{-18} (d) 16×10^{-18}

20. कुछ लवणों में दो विभिन्न धातु तत्व होते हैं, जिनमें से केवल एक ही विलयन में परीक्षण देता है। ऐसे लवण होते हैं [MNR 1979]

(a) द्विक लवण (b) साधारण लवण
(c) संकर लवण (d) क्षारीय लवण

21. $\frac{N}{1000}KOH$ विलयन का pH मान होगा [CPMT 1975; MNR 1986, 91; Pb. CET 2004]

(a) 10^{-11} (b) 3
(c) 2 (d) 11

22. मोहर लवण है [MNR 1986]

(a) साधारण लवण (b) अम्लीय लवण
(c) क्षारीय लवण (d) द्विक् लवण

23. सोडियम एसीटेट का जलीय विलयन है [MNR 1978; CPMT 1971, 80, 81; MADT Bihar 1982; MP PMT 1985;]

(a) उदासीन (b) दुर्बल अम्लीय
(c) प्रबल अम्लीय (d) क्षारीय

24. NH_4CN के जल–अपघटन स्थिरांक का सही सूत्र है [CBSE PMT 1989]

(a) $\sqrt{\frac{K_w}{K_a}}$ (b) $\frac{K_w}{K_a\times K_b}$
(c) $\sqrt{\frac{K_b}{c}}$ (d) $\frac{K_a}{K_b}$

25. निम्न में से कौनसा लवण जल अपघटित होता है [CPMT 1972, 74, 78; DPMT 1985]

(a) CH_3COONa (b) KNO_3
(c) $NaCl$ (d) K_2SO_4

26. CCl_4 को $AgNO_3$ से क्रिया कराने पर क्या होगा [DPMT 1983]

(a) $AgCl$ का सफेद अवक्षेप बनेगा
(b) NO_2 निकलेगी
(c) $AgNO_3$ में CCl_4 विलेय हो जायेगा
(d) कुछ नहीं होगा

27. SnS_2 के विलेयता गुणनफल के लिये सही निरूपण है [CPMT 1977; MP PET 1999;RPMT 2000]

(a) $[Sn^{4+}][S^{2-}]^2$ (b) $[Sn^{2+}][S^{2-}]^2$
(c) $[Sn^{2+}][2S^{2-}]$ (d) $[Sn^{4+}][2S^{2-}]^2$

28. कैल्शियम ऑक्जेलेट का अवक्षेप निम्न में नहीं घुलता [CPMT 1971, 89; IIT 1986]

(a) HCl (b) HNO_3
(c) अम्लराज (d) CH_3COOH

29. बेकिंग सोडा है [RPMT 2000]

(a) क्षारीय लवण (b) अम्लीय लवण
(c) संकुल लवण (d) द्विक लवण

30. निम्न में से कौनसा पदार्थ एक मिश्रित लवण है [DPMT 1982; CPMT 1972]

(a) $NaHCO_3$
(b) $Ca(OCl)Cl$
(c) $K_2SO_4\ Al_2(SO_4)_3.24H_2O$
(d) $Mg(OH)Br$

31. $BaCl_2$ का विलेयता गुणनफल 4×10^{-9} है, इसकी विलेयता मोल/लीटर में होंगी [AFMC 1982; Roorkee 1990; BHU 2000]

(a) 1×10^{-3} (b) 1×10^{-9}
(c) 4×10^{-27} (d) 1×10^{-27}

32. किस हाइड्रॉक्साइड का साधारण ताप (25^oC) पर विलेयता गुणनफल न्यूनतम होगा [IIT 1990; RPMT 1997]

(a) $Mg(OH)_2$ (b) $Ca(OH)_2$
(c) $Ba(OH)_2$ (d) $Be(OH)_2$

33. कौन जल–अपघटित नहीं होगा [MP PMT 1989]

(a) पोटेशियम नाइट्रेट
(b) पोटेशियम सायनाइड
(c) पोटेशियम सक्सीनेट
(d) पोटेशियम कार्बोनेट

34. निम्न में से किस युगल में सम–आयनिक प्रभाव पाया जायेगा [MP PMT 1990, 99; Pb. PMT 2001]

(a) $BaCl_2+Ba(NO_3)_2$ (b) $NaCl+HCl$
(c) NH_4OH+NH_4Cl (d) $AgCN+KCN$

35. इनमें से कौन जल में सबसे कम विलेय है [UPSEAT 1999]

(a) $AgCl$ (b) AgF
(c) AgI (d) Ag_2S

36. एक सफेद लवण जल में शीघ्रता से घुलता है और लगभग pH 9 के साथ रंगहीन विलयन देता है। लवण होगा [Pb. PMT 1998]

(a) NH_4NO_3 (b) CH_3COONa
(c) CH_3COONH_4 (d) $CaCO_3$

37. यदि एसीटिक अम्ल में सोडियम एसीटेट डाला जाये तो H^+ आयन की सान्द्रता [Roorkee 1995]

(a) बढ़ेगी (b) घटेगी
(c) अपरिवर्तित रहेगी (d) pH घटेगी

38. इनमें से किसमें $AgCl$ की विलेयता न्यूनतम होगी [CBSE PMT 1995]

(a) $0.001\ M\ AgNO_3$ (b) शुद्ध जल
(c) $0.01\ M\ CaCl_2$ (d) $0.01\ M\ NaCl$

39. समआयन के योग से, संकर आयन न बने, तब दिए गए लवण की विलेयता होगी [BHU 1979]

(a) बढ़ेगी

(b) घटेगी

(c) अप्रभावित

(d) पहले बढ़ेगी तथा फिर घटेगी

40. 298 *K* पर $PbCl_2$ का विलेयता गुणनफल 1.0×10^{-6} है। $PbCl_2$ की विलेयता मोल / लीटर में क्या होगी [MP PMT 1990; CPMT 1985, 96]

(a) 6.3×10^{-3} (b) 1.0×10^{-3}

(c) 3.0×10^{-3} (d) 4.6×10^{-14}

41. विलेयता गुणनफल है [CET Pune 1998]

(a) विद्युत अपघट्य के संतृप्त विलयन में उसका आयनिक गुणनफल

(b) विद्युत अपघट्य के आयनों की घुलनशीलता का गुणनफल

(c) लवण के विलेयता का गुणनफल

(d) आयनों की सान्द्रता का गुणनफल

42. जल का आयनिक गुणनफल बढ़ेगा, यदि [AMU 1983; MP PET 1986; MP PET/PMT 1988; JIPMER 2002]

(a) दाब कम किया जायें (b) H^+ मिलाया जायें

(c) OH^- मिलाये जायें (d) तापक्रम बढ़ाया जायें

43. निम्न में से कौन एक मिश्रित लवण है [DPMT 1985]

(a) $NaHSO_4$ (b) $NaKSO_4$

(c) $K_4Fe(CN)_6$ (d) $Mg(OH)Cl$

44. यदि $HgSO_4$ का $K_{sp} = 6.4\times10^{-5}$ है, तो इस लवण की विलयेता है [AFMC 1997; KCET 2000; CPMT 2000; JIPMER 2001]

(a) 8×10^{-3} (b) 8×10^{-6}

(c) 6.4×10^{-5} (d) 6.4×10^{-3}

45. जल में $BaSO_4$ की विलयेता 2.33×10^{-3} ग्राम / लीटर है, इसका विलेयता गुणनफल होगा ($BaSO_4$ का अणु भार $= 233$) [AIIMS 1998]

(a) 1×10^{-5} (b) 1×10^{-10}

(c) 1×10^{-15} (d) 1×10^{-20}

46. 0.2 *M* *NaCl* विलयन में *AgCl* की विलेयता होगी (*AgCl* के लिए $K_{sp} = 1.20\times10^{-10}$) [MP PET 1996]

(a) 0.2 *M* (b) $1.2\times10^{-10}\ M$

(c) $0.2\times10^{-10}\ M$ (d) $6.0\times10^{-10}\ M$

47. *AgI* की विलेयता शुद्ध जल की अपेक्षा *NaI* विलयन में कम होती है, इसका कारण है [UPSEAT 2001]

(a) *AgI*, *NaI* के साथ संकुल बनाता है

(b) सम आयन प्रभाव

(c) *AgI* का विलेयता गुणनफल *NaI* से कम है

(d) विलयन का ताप घट जाता है

48. $BaSO_4$ का विलेयता गुणनफल 1.5×10^{-9}. है। 0.01 *M* Ba^{2+} विलयन का अवक्षेपण निम्न में से किस सान्द्रण के H_2SO_4 के मिलाने से प्रारंभ होगा [CPMT 1988]

(a) $10^{-9}M$ (b) $10^{-8}M$

(c) $10^{-7}M$ (d) $10^{-6}M$

49. 20^oC पर Ag_2CrO_4 के संतृप्त विलयन में Ag^+ आयन का सान्द्रण 1.5×10^{-4} मोल / लीटर है। 20^oC, पर Ag_2CrO_4 का विलेयता गुणनफल होगा [MP PET 1997; MP PMT 1999]

(a) 3.3750×10^{-12} (b) 1.6875×10^{-10}

(c) 1.6875×10^{-12} (d) 1.6875×10^{-11}

50. $PbCl_2$ की विलयेता है [MP PMT 1995; DCE 1999]

(a) $\sqrt{K_{sp}}$ (b) $\sqrt[3]{K_{sp}}$

(c) $\sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$ (d) $\sqrt{8K_{sp}}$

51. 100^oC पर *AgCl* का विलेयता गुणनफल 1.44×10^{-4} है, सिल्वर क्लोराइड की उबलते जल में विलयेता हो सकती है [MP PMT 1994; Bihar MEE 1998]

(a) $0.72\times10^{-4}\ M$ (b) $1.20\times10^{-2}\ M$

(c) $0.72\times10^{-2}\ M$ (d) $1.20\times10^{-4}\ M$

52. यदि BA_2 प्रकार के अल्प विलेय लवण की विलेयता x मोल प्रति लीटर है, (जो एक अणु के वियोजन से तीन आयन देता है) तब इसका विलेयता गुणनफल निम्न में से किसके द्वारा दिया जाता हैं [BHU 1987]

(a) x^2 (b) $2x^3$

(c) $4x^2$ (d) $4x^3$

53. Ag_2CrO_4 का विलेयता गुणनफल 32×10^{-12} है उस विलयन में CrO_4^- आयन की सान्द्रता होगी [BHU 1997; DPMT 2004]

(a) $2\times10^{-4}\ m/s$ (b) $16\times10^{-4}\ m/s$

(c) $8\times10^{-4}\ m/s$ (d) $8\times10^{-8}\ m/s$

54. *HCl* मिलाने पर किसका आयनीकरण नहीं घटेगा [MP PET 1993]

(a) एसीटिक अम्ल का (b) बेन्जोइक अम्ल का

(c) H_2S का (d) सल्फ्यूरिक अम्ल का

55. एक $CrO_4^{\ 2-}$ आयन के घोल को Ba^{2+}, Sr^{2+} एवं Ca^{2+} आयनों वाले घोल में मिलाने पर पहले प्राप्त होने वाला अवक्षेप होगा [MP PMT 1993]

(a) $CaCrO_4$ (b) $SrCrO_4$

(c) $BaCrO_4$ (d) (a), (b), (c) का मिश्रण

56. अल्प विलेय लवण *AB* का कमरे के तापक्रम पर विलेयता गुणनफल 1.21×10^{-6} है, तो इसकी मोलर विलेयता है [CPMT 1987; MP PET 2001]

(a) 1.21×10^{-6} (b) 1.21×10^{-3}

(c) 1.1×10^{-4} (d) 1.1×10^{-3}

57. अवक्षेपण होता है, यदि आयनिक सान्द्रण [AFMC 1995; J & K 2005]

(a) विलेयता गुणनफल से कम हो

(b) विलेयता गुणनफल से अधिक हो

(c) विलेयता गुणनफल के समान हो

(d) इनमें से कोई नहीं

58. आंशिक विलेय द्विअंगी वैद्युत अपघट्य की विलेयता व विलेयता गुणनफल क्रमशः S व K_{sp} हैं तब [CPMT 1988; MP PMT 1999]

(a) $S = K_{sp}$ (b) $S = K_{sp}^2$

(c) $S = \sqrt{K_{sp}}$ (d) $S = \frac{1}{2} K_{sp}$

59. कोई अवक्षेप तब बनता है जब [AIIMS 1982; DPMT 1985; KCET 1999; MP PMT 2004]

(a) विलयन संतृप्त हो जाता है

(b) आयनिक गुणनफल का मान विलेयता गुणनफल के मान से कम होता है

(c) आयनिक गुणनफल का मान विलेयता गुणनफल के मान के बराबर होता है

(d) आयनिक गुणनफल का मान विलेयता गुणनफल के मान से अधिक हो जाता है

60. 298 K. पर $AgCl$ का विलेयता गुणनफल 4.0×10^{-10} है तो $AgCl$ की $0.04\, m$ $CaCl_2$ में विलेयता होगी [KCET 1996]

(a) $2.0 \times 10^{-5}\, m$ (b) $1.0 \times 10^{-4}\, m$

(c) $5.0 \times 10^{-9}\, m$ (d) $2.2 \times 10^{-4}\, m$

61. सोडियम एसीटेट जल–अपघटन पर देगा [MNR 1978]

(a) अम्लीय विलयन (b) क्षारीय विलयन

(c) उदासीन विलयन (d) नॉर्मल विलयन

62. यदि $BaSO_4$ का जल में विलेयता गुणनफल 1.5×10^{-9} है, तो मोल प्रति लीटर में इसकी विलेयता होगी [BHU 1995; MP PET 1995; UPSEAT 204]

(a) 1.5×10^{-9} (b) 3.9×10^{-5}

(c) 7.5×10^{-5} (d) 1.5×10^{-5}

63. Cd^{2+} आयन युक्त उच्च अम्लीय विलयन में H_2S गैस प्रवाहित करने पर CdS अवक्षेपित नहीं होता

(a) सम–आयन प्रभाव के कारण

(b) CdS की विलेयता निम्न होने के कारण

(c) Cd^{2+} आयन द्वारा H_2S के साथ संकुल नहीं बनाने के कारण

(d) CdS का विलेयता गुणनफल कम होने के कारण

64. यदि एक दुर्बल अम्ल के 0.1 M विलयन को स्थिर ताप पर $0.01\, M$ तक तनु किया गया हो तो क्या होगा [UPSEAT 2001, 02]

(a) $[H^+]$ 0.01 M तक घटेगा

(b) pH घटेगा

(c) प्रतिशत आयनन बढ़ेगा

(d) K_a बढ़ेगा

65. यदि कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड की विलेयता $\sqrt{3}$ है तो इसका विलेयता गुणनफल होगा [MH CET 2002]

(a) 27 (b) 3

(c) 9 (d) $12\sqrt{3}$

66. NH_4Cl को जब NH_4OH के घोल में मिलाया जाता है, तो अमोनियम हाइड्रॉक्साइड के वियोजन में कमी होती है। इसका कारण है [MP PMT 1993]

(a) सम–आयन प्रभाव (b) जल अपघटन

(c) ऑक्सीकरण (d) अवकरण (अपचयन)

67. यदि 298 K पर $PbCl_2$ की विलेयता 2×10^{-2} मोल / लीटर है, तो k_{sp} होगा [RPMT 2002]

(a) 1×10^{-7} (b) 3.2×10^{-7}

(c) 1×10^{-5} (d) 3.2×10^{-5}

68. सिल्वर सल्फाइड के विलेयता गुणनफल का मान 3.2×10^{-11}. है। प्रायोगिक ताप पर इसकी विलेयता है

(a) 2×10^{-4} मोल प्रति लीटर

(b) 6×10^{-6} मोल प्रति लीटर

(c) 1.2×10^{-5} मोल प्रति लीटर

(d) 8×10^{-4} मोल प्रति लीटर

69. $CaCO_3$ की जल में विलेयता 3.05×10^{-4} मोल / लीटर है। इसके विलेयता गुणनफल का मान होगा [MP PMT 1997]

(a) 3.05×10^{-4} (b) 10

(c) 6.1×10^{-4} (d) 9.3×10^{-8}

70. $Ba(NO_3)_2$ विलयन में BaF_2 की विलेयता को सान्द्रण के किन पदों द्वारा प्रदर्शित किया जायेगा [UPSEAT 2001, 02; CPMT 2002]

(a) $[Ba^{++}]$ (b) $[F^-]$

(c) $\frac{1}{2}[F^-]$ (d) $2[NO_3^-]$

71. 25^oC पर $PbCl_2$ की विलेयता 6.3×10^{-3} मोल / लीटर है। इस तापक्रम पर इसका विलेयता गुणनफल है [NCERT 1979; CPMT 1985]

(a) $(6.3 \times 10^{-3}) \times (6.3 \times 10^{-3})$

(b) $(6.3 \times 10^{-3}) \times (12.6 \times 10^{-3})$

(c) $(6.3 \times 10^{-3}) \times (12.6 \times 10^{-3})^2$

(d) $(12.6 \times 10^{-3}) \times (12.6 \times 10^{-3})$

72. निम्नलिखित में से किसका जल अपघटन नहीं हो सकता है [MP PMT 1996]

(a) दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार का एक लवण

(b) प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार का एक लवण

(c) दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार का एक लवण

(d) प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार का एक लवण

73. जल का pH 7 है। जब जल में कोई पदार्थ Y घोल दिया जाता है तो pH 13 हो जाता है। पदार्थ Y एक लवण है [MP PMT 1997]

(a) प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार का

(b) दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार का

(c) प्रबल अम्ल तथा दुर्बल क्षार का

(d) दुर्बल अम्ल तथा प्रबल क्षार का

74. निम्न में से कौनसा क्षारीय लवण है **[MP PMT 1985]**

(a) PbS (b) $PbCO_3$

(c) $PbSO_4$ (d) $2PbCO_3.Pb(OH)_2$

75. Ag_2SO_4 का संतृप्त विलयन $2.5 \times 10^{-2} M$. है। इसका विलेयता गुणनफल (K_{sp}) है **[NCERT 1980]**

(a) 62.5×10^{-6} (b) 6.25×10^{-4}

(c) 15.625×10^{-6} (d) 3.125×10^{-6}

76. सोडियम क्लोराइड के लिये K_{sp} का मान 36 मोल^2 / लीटर^2 है, तो सोडियम क्लोराइड की विलेयता है **[BHU 1981]**

(a) $\frac{1}{36}$ (b) $\frac{1}{6}$

(c) 6 (d) 3600

77. सोडियम क्लोराइड का शोधन अशुद्ध सोडियम क्लोराइड विलयन में हाइड्रोजन क्लोराइड गैस प्रवाहित करके किया जाता है। यह आधारित है **[MP PMT 1996]**

(a) बफर क्रिया पर (b) सम आयन प्रभाव पर

(c) लवण के संगुणन पर (d) लवण के जल अपघटन पर

78. 25^oC पर लैड आयोडाइड का उसके संतृप्त विलयन में सान्द्रण 2×10^{-3} मोल / लीटर है, तो इसका विलेयता गुणनफल है **[CPMT 1984]**

(a) 4×10^{-6} (b) 8×10^{-12}

(c) 6×10^{-9} (d) 32×10^{-9}

79. निम्न में से किनको समान आयतन में मिलाकर CaF_2 $(K_{sp} = 1.7 \times 10^{-10})$ का अवक्षेप प्राप्त किया जा सकता है **[IIT 1992; UPSEAT 2000]**

(a) $10^{-4} M\, Ca^{2+} + 10^{-4} M\, F^-$

(b) $10^{-2} M\, Ca^{2+} + 10^{-3} M\, F^-$

(c) दोनों

(d) इनमें से कोई नहीं

80. $H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{--}$, इस अभिक्रिया में NH_4OH मिलाते हैं, तो **[KCET (Med.) 1999; AFMC 2000]**

(a) S^{--} का अवक्षेपण होता है

(b) कोई क्रिया नहीं होती है

(c) S^{--} का सान्द्रण कम हो जाता है

(d) S^{--} का सान्द्रण बढ़ता है

81. 1.0×10^{-4} मोल Ba^{2+} आयन युक्त विलयन में $BaSO_4$ के अवक्षेपण के लिए आवश्यक SO_4^{2-} का न्यूनतम सान्द्रण क्या है जबकि $BaSO_4$ के लिए $K_{sp} = 4 \times 10^{-10}$ है **[MP PMT 2000]**

(a) $4 \times 10^{-10} M$ (b) $2 \times 10^{-7} M$

(c) $4 \times 10^{-6} M$ (d) $2 \times 10^{-3} M$

82. यदि AB_2 लवण का विलेयता गुणनफल 4×10^{-12} है, तो इसकी विलेयता ज्ञात कीजिए **[RPET 2003]**

(a) 1×10^{-3} ग्राम मोल / लीटर

(b) 1×10^{-5} ग्राम मोल / लीटर

(c) 1×10^{-4} ग्राम मोल / लीटर

(d) 1×10^{-2} ग्राम मोल / लीटर

83. किसी विलयन में AB लवण का विलेयता गुणनफल 1×10^{-8} है और A का सान्द्रण $10^{-3} M$ है तो लवण के अवक्षेपित होने के लिए B का सान्द्रण निम्न में से किससे अधिक होना चाहिए **[MP PET 1990; KCET 2003]**

(a) $10^{-4} M$ (b) $10^{-7} M$

(c) $10^{-6} M$ (d) $10^{-5} M$

84. साम्य पर, यदि $NaCl$ के संतृप्त विलयन में HCl प्रवाहित करते हैं तो $NaCl$ अवक्षेपित हो जाता है इसका कारण है **[RPMT 1999]**

(a) HCl एक प्रबल अम्ल है

(b) $NaCl$ की विलेयता कम हो जाती है

(c) $NaCl$ का आयनिक गुणनफल इसके K_{sp} से ज्यादा हो जाता है

(d) HCl एक दुर्बल अम्ल है

85. यदि $BaSO_4$ का विलेयता गुणनफल 1.3×10^{-9} है, तो शुद्ध जल में इस लवण की विलेयता होगी **[MP PET 2002]**

(a) 1.69×10^{-9} मोल लीटर$^{-1}$ (b) 1.69×10^{-18} मोल लीटर$^{-1}$

(c) 3.6×10^{-18} मोल लीटर$^{-1}$ (d) 3.6×10^{-5} मोल लीटर$^{-1}$

86. ताप की मानक परिस्थितियों में $AgCl$ का विलेयता गुणनफल निम्न है **[Kerala (Med.) 2003]**

(a) 1.6×10^{-5} (b) 1.5×10^{-8}

(c) 3.2×10^{-10} (d) 1.5×10^{-10}

87. CH_3COONa का जलीय विलयन होगा **[MP PET 2001]**

(a) अम्लीय (b) क्षारीय

(c) उदासीन (d) इनमें से कोई नहीं

88. इनमें से किस लवण का जल–अपघटन होता है **[CPMT 1974, 78]**

(a) KCl (b) $NaNO_3$

(c) CH_3COOK (d) K_2SO_4

89. 90^oC पर शुद्ध जल में $[H_3O^+] = 10^{-6} M$ है इस ताप पर K_w का मान होगा **[IIT 1981; MNR 1990; CBSE PMT 1993; UPSEAT 1999]**

(a) 10^{-6} (b) 10^{-12}

(c) 10^{-14} (d) 10^{-8}

90. यदि MX_2 प्रकार के वैद्युत अपघट्य की विलेयता 0.5×10^{-4} मोल / लीटर है, तो इस विद्युत अपघट्य के K_{sp} का मान होगा **[CBSE PMT 2002]**

(a) 5×10^{-13} (b) 25×10^{-10}

(c) 1.25×10^{-13} (d) 5×10^{12}

91. अभिक्रिया $PbCl_2 = Pb^{2+} + 2Cl^-$, के अनुसार $PbCl_2$ का विलेयता गुणांक है **[MP PET/PMT 1988]**

(a) $[Pb^{2+}][Cl^-]^2$ (b) $[Pb^{2+}][Cl^-]$

(c) $[Pb^{2+}]^2[Cl^-]$ (d) इनमें से कोई नहीं

92. $Al(OH)_3$ और $Zn(OH)_2$ के K_{sp} मान क्रमशः 8.5×10^{-23} तथा 1.8×10^{-14} हैं। यदि NH_4OH को Al^{3+} तथा Zn^{2+}, के विलयनों में डाला जाये, तो कौन पहले अवक्षेपित होगा **[MP PMT 1989; CPMT 1989]**

(a) $Al(OH)_3$ (b) $Zn(OH)_2$

(c) दोनों एक साथ (d) कोई भी नहीं

93. नमक के संतृप्त विलयन में HCl गैस प्रवाहित करने पर शुद्ध $NaCl$ का अवक्षेपण क्यों होता है [NCERT 1977; MP PMT 1987; CPMT 1974, 78, 81]
(a) अशुद्धियाँ HCl में घुल जाती हैं
(b) $[Na^+]$ और $[Cl^-]$ का मान $NaCl$ के K_{sp} से कम हो जाता है
(c) $[Na^+]$ और $[Cl^-]$ का मान $NaCl$ के K_{sp} से अधिक हो जाता है
(d) HCl जल में विलेय हो जाता है

94. शुद्ध $NaCl$ को बनाने के लिये जल में साधारण लवण के ठण्डे संतृप्त विलयन को HCl गैस से संतृप्त करते हैं । यह प्रक्रिया किस सिद्धान्त पर आधारित है [AFMC 1992]
(a) ली–शातालिये का सिद्धान्त (b) विस्थापन नियम
(c) समआयन प्रभाव (d) प्रभाजी आसवन

95. संतृप्त विलयन में कैल्शियम फ्लोराइड की विलेयता क्या होगी यदि उसका विलेयता गुणनफल 3.2×10^{-11} हो [CPMT 1997]
(a) 2.0×10^{-4} मोल / लीटर (b) 12.0×10^{-3} मोल / लीटर
(c) 0.2×10^{-4} मोल / लीटर (d) 2×10^{-3} मोल / लीटर

96. निम्न साम्यावस्था हाइड्रोजन सल्फाइड के जलीय विलयन में स्थापित होती है

$H_2S \rightleftharpoons H^+ + HS^-$

यदि H_2S के जलीय विलयन में बिना किसी ताप परिवर्तन के तनु HCl मिलाया जाये तो [NCERT 1989]
(a) साम्य स्थिरांक बदल जायेगा
(b) HS^- का सान्द्रण बढ़ जायेगा
(c) अवियोजित H_2S का सान्द्रण कम हो जायेगा
(d) HS^- का सान्द्रण कम हो जायेगा

97. एक लवण M_2X_3 की विलेयता y मोल डेसी मीटर$^{-3}$ है। इस लवण का विलेयता गुणनफल होगा [IIT 1990, 97; AFMC 1991; RPMT 1999; MP PET 2001; MP PMT 2003; Orissa JEE 2005]
(a) $6y^4$ (b) $64y^4$
(c) $36y^5$ (d) $108y^5$

98. निम्न में से कौन सबसे अधिक विलेय है [CBSE PMT 1994; RPMT 2000]
(a) $CuS\ (K_{sp} = 8 \times 10^{-37})$ (b) $MnS\ (K_{sp} = 7 \times 10^{-16})$
(c) $Bi_2S_3\ (K_{sp} = 1 \times 10^{-70})$ (d) $Ag_2S\ (K_{sp} = 6 \times 10^{-51})$

99. यदि 20^oC पर $PbCl_2$ का विलेयता गुणनफल 1.5×10^{-4}. है तो विलेयता की गणना कीजिए [Bihar CEE 1995; BHU 2002]
(a) 3.75×10^{-4} (b) 3.34×10^{-2}
(c) 3.34×10^{2} (d) इनमें से कोई नहीं

100. निम्न में से कौनसा यौगिक लुईस अम्ल है [EAMCET 1997]
(a) PCl_3 (b) BCl_3
(c) NCl_3 (d) $CHCl_3$

101. निम्नलिखित में से कौनसा लवण जल में सर्वाधिक अम्लीय है [IIT 1995]
(a) $NiCl_2$ (b) $BeCl_2$
(c) $FeCl_3$ (d) $AlCl_3$

102. निम्न में से किसके जलीय विलयन की pH 7.0 से कम होगी [MP PMT 1991, 92]
(a) KNO_3 (b) $NaOH$
(c) $FeCl_3$ (d) $NaCN$

103. दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार से बने लवण के लिए जल अपघटन स्थिरांक होगा [RPMT 1999]
(a) $K_h = \frac{K_w}{K_a}$ (b) $K_h = \frac{K_w}{K_b}$
(c) $K_h = \frac{K_w}{K_a K_b}$ (d) इनमें से कोई नहीं

104. जल अपघटन पर कौनसा लवण क्षारीय होगा [RPMT 1997]
(a) KCN (b) KCl
(c) NH_4Cl (d) CH_3COONH_4

105. निम्न सल्फाइडों में से किसका विलेयता गुणनफल सबसे कम होगा [KCET 1996]
(a) FeS (b) MnS
(c) PbS (d) ZnS

106. किस आयन का सान्द्रण कम हो जायेगा यदि NH_3 विलयन मिला दिया जाये [RPMT 1997]
(a) OH^- (b) NH_4^+
(c) H_3O^+ (d) O_2^-

107. एसीटिक अम्ल में अविलेय यौगिक है [IIT 1986]
(a) कैल्शियम ऑक्साइड (b) कैल्शियम कार्बोनेट
(c) कैल्शियम ऑक्जेलेट (d) कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड

108. 2.5×10^{-2} M Ag_2SO_4 का एक संतृप्त विलयन है, इसके विलेयता गुणफल का मान होगा [Pb.CET 2004]
(a) 62.5×10^{-6} (b) 6.25×10^{-4}
(c) 15.625×10^{-6} (d) 3.125×10^{-6}

109. 298 K पर $AgCl$ का विलेयता गुणफल 1×10^{-6} है इसकी विलेयता मोल / लीटर में हीगी [Pb.CET 2001]
(a) 1×10^{-6} मोल / लीटर
(b) 1×10^{-3} मोल / लीटर
(c) 1×10^{-12} मोल / लीटर
(d) इनमें से कोई नहीं

110. एक लीटर विलयन $AgCl$ से संतृप्त है । इस विलयन में यदि 1.0×10^{-4} मोल ठोस $NaCl$ के मिलाये जाए, तब $[Ag^+]$ आयन होंगे । (माना कि आयतन परिवर्तन नहीं होता है)। [UPSEAT 2004]
(a) अधिक (b) कम
(c) समान (d) शून्य

111. एक निश्चित् विलयन में KI और KCl प्रत्येक की सान्द्रता 0.001M है । यदि इस विलयन के 20 ml को AgI के जल में बने संतृप्त विलयन के 20 ml में मिलाया जाये तो क्या होगा [MP PMT 2004]
(a) $AgCl$ अवक्षेपित होगा
(b) AgI अवक्षेपित होगा
(c) $AgCl$ और AgI दोनों अवक्षेपित होंगे
(d) कोई अवक्षेपित नहीं होगा

112. अल्पविलेय लवण AX_2 का विलेयता गुणनफल 3.2×10^{-11} है इसकी विलेयता मोल/लीटर में होगी [CBSE PMT 2004]

(a) 2×10^{-4} (b) 4×10^{-4}

(c) 5.6×10^{-6} (d) 3.1×10^{-4}

113. 0.5 *M* अमोनियम बेंजोएट को 0.25% तक जल अपघटित करते हैं इसलिए इसका जल अपघटन स्थिरांक है [MH CET 2004]

(a) 2.5×10^{-5} (b) 1.5×10^{-4}

(c) 3.125×10^{-6} (d) 6.25×10^{-4}

114. 298 *K* पर Sb_2S_3 की जल में विलेयता 1.0×10^{-5} मोल/लीटर है । इसका विलेयता गुणनफल होगा [CPMT 2004]

(a) 108×10^{-25} (b) 1.0×10^{-25}

(c) 144×10^{-25} (d) 126×10^{-24}

115. 25^oC पर जल का आयनिक गुणनफल 10^{-14}. है । 90^oC पर आयनिक गुणनफल होगा [CBSE PMT 1996]

(a) 1×10^{-20} (b) 1×10^{-12}

(c) 1×10^{-14} (d) 1×10^{-16}

116. दुर्बल अम्ल व प्रबल क्षार से बने लवण का जल अपघटन निम्न अभिक्रिया $A^-+H_2O \rightleftharpoons HA+OH^-$, द्वारा होता है, इस अभिक्रिया में जल अपघटन स्थिरांक (K_h) बराबर है [Orissa JEE 2002]

(a) $\frac{K_w}{K_a}$ (b) $\frac{K_w}{K_b}$

(c) $\sqrt{\frac{K_a}{C}}$ (d) $\frac{K_w}{K_a\times K_b}$

हाइड्रोजन आयन सांद्रता - pH पैमाना एवं बफर विलयन

1. रक्त में थोड़ा अम्ल अथवा क्षार मिलाने से इसके *pH* मान में परिवर्तन नहीं होता क्योंकि [CBSE PMT 1995]

(a) इसमें सीरम प्रोटीन होता है जो बफर का कार्य करता है

(b) इसमें अणु का एक भाग लोहा होता है

(c) इसका सुगमता से स्कन्दन किया जा सकता है

(d) यह शारीरिक द्रव है

2. $0.001\ M\ NaOH$ का *pH* होगा [MP PMT 1995; UPSEAT 2001]

(a) 3 (b) 2

(c) 11 (d) 12

3. उस विलयन का *pH* मान क्या होगा, जिसका हाइड्रोनियम आयन सांद्रण 6.2×10^{-9} मोल/लीटर है [AFMC 1999; AIIMS 2000]

(a) 6.21 (b) 7.21

(c) 7.75 (d) 8.21

4. 0.1 मोल CH_3NH_2 ($K_b = 5\times10^{-4}$) को 0.08 मोल *HCl* के साथ मिश्रित करते हैं एवं 1 लीटर तक तनु करते हैं। तब इस विलयन में *H* सान्द्रता क्या होगी [IIT 2005]

(a) $8\times10^{-2}\ M$ (b) $8\times10^{-11}\ M$

(c) $1.6\times10^{-11}\ M$ (d) $8\times10^{-5}\ M$

5. जलीय घोल में *pH* तथा *pOH* का जोड़ क्या होगा [MP PET/PMT 1998]

(a) 7 (b) pk_w

(c) शून्य (d) 1

6. $pH = 5.4$ वाले विलयन में हाइड्रोजन आयन सांद्रता मोल/लीटर में होगी [AIEEE 2005]

(a) 3.98×10^{8} (b) 3.88×10^{6}

(c) 3.68×10^{-6} (d) 3.98×10^{-6}

7. जब ठोस पोटेशियम सायनाइड को जल में मिलाते हैं, तो [CPMT 2002; BHU 2002]

(a) *pH* बढ़ेगा

(b) *pH* कम होगा

(c) *pH* अपरिवर्तित रहेगा

(d) विद्युत चालकता परिवर्तित नहीं होगी

8. *HCl* के $10^{-3}M$ विलयन की *pH* है [MP PET 2000]

(a) 1.3 (b) 2.0

(c) 3.0 (d) 4.5

9. जल की *pH* 25^oC पर लगभग होती है [CPMT 1986, 89, 90, 93; CBSE PMT 1989; MADT Bihar 1995]

(a) 2 (b) 7

(c) 10 (d) 12

10. एक विलयन की $pH = 5$ है तो इसका *OH* आयन सान्द्रण है [JIPMER 1999]

(a) 5 (b) 10

(c) 10^{-5} (d) 10^{-9}

11. विलयन में $[H^+] = 0.01$, है तो *pH* होगी [MADT Bihar 1980]

(a) 2 (b) 1

(c) 4 (d) 3

12. 25°*C* पर क्षार *BOH* का वियोजन स्थिरांक 1.0×10^{-12} है क्षार के 0.01 *M* जलीय विलयन में हाइड्रॉक्सिल आयनों की सान्द्रता होगी [CBSE PMT 2005]

(a) 2.0×10^{-6} मोल लीटर$^{-1}$ (b) 1.0×10^{-5} मोल लीटर$^{-1}$

(c) 1.0×10^{-6} मोल लीटर$^{-1}$ (d) 1.0×10^{-7} मोल लीटर$^{-1}$

13. एक जलीय *HCl* विलयन का $pH = 4$ है तो इसकी मोलरता होगी [RPMT 1999]

(a) 4 *M* (b) 0.4 *M*

(c) 0.0001 *M* (d) 10 *M*

14. इनमें बफर–विलयन कौनसा है [CPMT 1985, 88; AIIMS 1980; MP PMT 1994; AFMC 2004]

(a) $CH_3COOH+CH_3COONa$

(b) $CH_3COOH+CH_3COONH_4$

(c) $CH_3COOH+NH_4Cl$

(d) $NaOH+NaCl$

15. शुद्ध जल में ठोस सोडियम कार्बोनेट मिलाने के कारण क्या होगा [NCERT 1973]

(a) हाइड्रोनियम आयन के सान्द्रण में वृद्धि

(b) क्षारकता में वृद्धि

(c) अम्लता में परिवर्तन नहीं

(d) हाइड्रॉक्सिल आयन की सान्द्रता में कमी

16. निम्न लवणों में किसके जलीय विलयन की *pH* न्यूनतम होगी [CBSE PMT 2002]

(a) $NaClO$ (b) $NaClO_2$

(c) $NaClO_3$ (d) $NaClO_4$

17. $10^{-10} M\ NaOH$ विलयन की pH परास लगभग होगी [UPSEAT 2001, 02]

(a) 10 (b) 7

(c) 4 (d) -10

18. इनमें से किसकी pH सबसे अधिक होगी [NCERT 1979]

(a) आसुत जल (b) $1 M\ NH_3$

(c) $1 M\ NaOH$ (d) क्लोरीन से संतृप्त जल

19. एक विलयन की $pH = 9.5$ है तो विलयन है [MH CET 2000]

(a) उदासीन (b) अम्लीय

(c) क्षारीय (d) उभयधर्मी

20. $10^{-9} M\ HCl$ के जलीय विलयन की pH है [UPSEAT 2000, 02]

(a) 8 (b) – 8

(c) 7 और 8 के बीच (d) 6 और 7 के बीच

21. $pH + pOH$ बराबर है [NCERT 1975]

(a) शून्य (b) चौदह

(c) एक ऋणात्मक संख्या (d) अनन्त

22. निम्नलिखित में से किसके 0.1M विलयन में हाइड्रोनियम आयनों की सान्द्रता अधिकतम होगी [NCERT 1971, 73]

(a) $NaHCO_3$ (b) NH_4Cl

(c) HCl (d) NH_3

23. निम्न की $pH = 12$ होगी [Roorkee 1995]

(a) $0.01 M\ KOH$ (b) $1 N\ KOH\ ml$

(c) $1 N\ NaOH\ ml$ (d) $1 N\ Ca(OH)_2\ ml$

24. सोडियम ऑक्साइड (pH_1), सोडियम सल्फाइड (pH_2), सोडियम सेलेनाइड (pH_3), एवं सोडियम टेल्यूराइड (pH_4), के सममोलर विलयनों के बीच pH का सही संबन्ध है। [CBSE PMT 2005]

(a) $pH_1 > pH_2 = pH_3 > pH_4$

(b) $pH_1 < pH_2 < pH_3 < pH_4$

(c) $pH_1 < pH_2 < pH_3 = pH_4$

(d) $pH_1 > pH_2 > pH_3 > pH_4$

25. एक विलयन की $pH = 3$ है एवं इसे pH=2 वाले विलयन में मिश्रित किया जाता है। तब उस मिश्रित विलयन की परिणामी pH होगी [BHU 2005]

(a) 3.2 (b) 1.9

(c) 3.4 (d) 3.5

26. ठोस पोटेशियम सायनाइड को जल में मिलाने पर [MP PMT 1989]

(a) pH बढ़ेगी

(b) pH घटेगी

(c) pH अपरिवर्तित रहेगी

(d) विद्युत चालकता नहीं बदलेगी

27. A एक जलीय अम्ल है तथा B एक जलीय क्षार है, यदि इनका अलग–अलग तनुकरण किया जाये तो [KCET 2002]

(a) A की pH बढ़ेगी और B की घटेगी

(b) A की pH बढ़ेगी और B की घटेगी जब तक कि प्रत्येक की pH 7 नहीं हो जायेगी

(c) A व B की pH बढ़ेगी

(d) A व B की pH घटेगी

28. एक यौगिक जिसका 0.1 M विलयन क्षारीय है, वह है [IIT 1986; MP PMT 1991]

(a) अमोनियम एसीटेट

(b) कैल्शियम कार्बोनेट

(c) अमोनियम सल्फेट

(d) सोडियम एसीटेट

29. निम्नलिखित अभिक्रिया शरीर में होती है

$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$.

यदि CO_2 तंत्र में से निकाल दी जाए, तो [NCERT 1973; RPMT 1997]

(a) pH का मान घटेगा

(b) हाइड्रोजन आयन का सान्द्रण कम हो जाएगा

(c) H_2CO_3 का सान्द्रण नहीं बदलेगा

(d) अग्रिम अभिक्रिया गतिमान हो जाएगी

30. सोडियम एसीटेट एवं एसीटिक अम्ल मिलाकर एक बफर विलयन जिसका pH=6 हो, बनाने हेतु लवण एवं अम्ल की सान्द्रता का अनुपात होना चाहिए $(K_a = 10^{-5})$ [MP PET 1997]

(a) 1 : 10 (b) 10 : 1

(c) 100 : 1 (d) 1 : 100

31. बफर विलयन के लिये कौन–सा कथन असत्य है [CPMT 1985]

(a) उसमें दुर्बल अम्ल और उसका संयुग्मी क्षारक (Conjugate base) होता है

(b) उसमें दुर्बल क्षार और उसका संयुग्मी अम्ल (Conjugate acid) रहता है

(c) उसमें थोड़ी मात्रा में अम्ल अथवा क्षारक मिलाने पर pH में परिवर्तन अत्यन्त कम होता है

(d) इनमें से कोई नहीं

32. $\frac{N}{100}$ सान्द्रता वाले HCl एवं $NaOH$ विलयन के pH मान क्रमशः होंगे [MP PMT 1999]

(a) 2 एवं 2 (b) 2 एवं 12

(c) 12 एवं 2 (d) 2 एवं 10

33. जब आंधी और गड़गड़ाहट के साथ वर्षा होती है, तो इससे एकत्रित बरसात के जल के pH का मान होगा [AIEEE 2003]

(a) बिना आंधी वाली बरसात के जल के pH से कुछ कम होगा

(b) जब आंधी न हो उस समय जल के pH से कुछ ज्यादा होगा

(c) आंधी गड़गड़ाहट से जल के pH पर कोई प्रभाव नहीं होता

(d) यह हवा में उपस्थित धूल की मात्रा पर निर्भर करता है

34. निम्न में से कौनसा बफर विलयन प्रबल अम्लीय प्रकृति का है [MP PET 2002]

(a) $HCOOH + HCOO^-$

(b) $CH_3COOH + CH_3COO^-$

(c) $H_2C_2O_4 + C_2O_4^{2-}$

(d) $H_3BO_3 + BO_3^{3-}$

35. एक अम्ल HA का वियोजन स्थिरांक 1×10^{-5} है । अम्ल के 0.1 मोलर विलयन की pH होगी [KCET (Engg./Med.) 1999]

(a) पाँच (b) चार

(c) तीन (d) एक

36. $1.0\times10^{-8}M\ HCl$ विलयन का pH मान 8 से कम है, क्योंकि
(a) इस सान्द्रता पर HCl पूर्ण आयनित रहता है
(b) जल का आयनन नगण्य होता है
(c) HCl की कम सान्द्रता की तुलना में जल के आयनन को नगण्य नहीं माना जा सकता है
(d) HCl की इस निम्न सान्द्रता पर pH की गणना नहीं की जा सकती है

37. सामान्य ताप पर मानव शरीर के उदासीन विलयन का pH क्या है [JIPMER 2000]
(a) 7.2 (b) 14.0
(c) 6.8 (d) 6.0

38. यदि एक जलीय विलयन में 1 M HCl और 1 M $NaCl$ उपस्थित हैं, तो विलयन है [AIEEE 2002]
(a) $pH < 7$, वाला बफर विलयन नहीं है
(b) $pH > 7$, वाला बफर विलयन नहीं है
(c) $pH < 7$, वाला बफर विलयन है
(d) $pH > 7$, वाला बफर विलयन है

39. एक विलयन की $pH = 5.0$ है यदि इसे 100 गुना तनु किया जाये तो यह विलयन होगा [NCERT 1978; AFMC 2005]
(a) उदासीन (b) क्षारीय
(c) अपरिवर्तनीय (d) अधिक अम्लीय

40. एक 0.02 M एकभास्मिक अम्ल 2% अपघटित होता है तो इस विलयन की pH है [MH CET 2000]
(a) 0.3979 (b) 1.3979
(c) 1.699 (d) 3.3979

41. $0.1M\ HCN$ और $0.2M\ NaCN$ बफर विलयन के घटक हैं, तो इस विलयन की pH होगी [RPET 2000]
(a) 9.61 (b) 6.15
(c) 2.0 (d) 4.2

42. 1N सोडियम एसिटेट के 10 मि.ली. तथा 2N एसीटिक अम्ल के $50\,ml$ विलयन की pH लगभग है । यदि एसीटिक अम्ल का $K_a = 1.8\times10^{-5}$, है [MP PMT 2003]
(a) 4 (b) 5
(c) 6 (d) 7

43. $0.1N\ HCl$ के 20 मि.ली. को $0.001N$ KOH, के 20 मि.ली. में मिलाने पर प्राप्त विलयन की pH होगी [KCET 2000]
(a) 2 (b) 1.3
(c) 0 (d) 7

44. $0.1N\ NaOH$ के 10 मि.ली. और $0.05N$ H_2SO_4 के 10 मि.ली. से बने विलयन की pH होगी [Pb. PMT 2002, 04]
(a) 1 (b) 0
(c) 7 (d) > 7

45. $10^{-7}M\ NaOH$ की pH होगी [MP PMT 2001]
(a) 7.01 (b) 7 और 8 के बीच
(c) 9 और 10 के बीच (d) 10 से अधिक

46. यदि $0.1N$ एसीटिक अम्ल का विलयन 30% विघटित होता है, तो उसका हाइड्रोजन आयन सान्द्रण होगा [JIPMER 2002]
(a) 0.03 (b) 3.0
(c) 0.3 (d) 30.0

47. $0.1M\ NH_3$ विलयन की pH होगी [RPET 2000]
(a) 11.27 (b) 11.13
(c) 12.0 (d) 9.13

48. बफर विलयन में प्रबल अम्ल मिलाने पर, बफर विलयन की pH [DPMT 1996]
(a) स्थिर रहती है (b) बढ़ती है
(c) घटती है (d) शून्य हो जाती है

49. $0.1M\ NaOH$ की pH है [MP PET 2003]
(a) 11 (b) 12
(c) 13 (d) 14

50. मानव रक्त की pH 7.4 है तो $[H^+]$ सान्द्रण होगा [RPMT 2002]
(a) 4×10^{-8} (b) 2×10^{-8}
(c) 4×10^{-4} (d) 2×10^{-4}

51. $0.1M\ HCl$, की pH 1 है (आयनन पूर्ण मानते हुये) तो समान pH वाले H_2SO_4 की मोलरता होगी [Pb. PMT 2002]
(a) 0.1 (b) 0.2
(c) 0.05 (d) 2.0

52. सर्वोच्च pH-14 दर्शायी जायेगी [DCE 1999]
(a) $0.1M\ H_2SO_4$ द्वारा (b) $0.1M\ NaOH$ द्वारा
(c) $1N\ NaOH$ द्वारा (d) $1N\ HCl$ द्वारा

53. $10^{-8}M\ HCl$ घोल की pH क्या होगी [MP PET/PMT 1998; RPET 1999;MP PMT 2000]
(a) 8.0 (b) 7.0
(c) 6.98 (d) 14.0

54. जब 0.1M एसीटिक अम्ल के 10 मि.ली. $(pK_a = 5)$ को 0.1M अमोनिया विलयन के 10 मि.ली. $(pK_b = 5.0)$ से अनुमापित किया जाता है तो साम्य बिन्दु निम्न pH पर होता है [AIIMS 2005]
(a) 5.0 (b) 6.0
(c) 7.0 (d) 9.0

55. इनमें से किसकी जल से क्रिया कराने पर pH 7 से कम होगी [MH CET 2001]
(a) BaO (b) CaO
(c) Na_2O (d) P_2O_5

56. $MgCl_2$ के जलीय विलयन की pH है [MP PMT 2002]
(a) < 7 (b) > 7
(c) 7 (d) 14.2

57. पूर्ण वियोजित $0.005M\ H_2SO_4$ की pH है [RPET 2003]
(a) 3 (b) 4
(c) 2 (d) 5

58. एक दुर्बल अम्ल का pK_a 4.8 है, यदि एक बफर की $pH = 5.8$ रखना हो तो [अम्ल]/[लवण] का अनुपात क्या होना चाहिए [MP PET 2003]
(a) 10 (b) 0.1
(c) 1 (d) 2

59. निम्नलिखित में से कौन अम्लीय लवण है [CPMT 1979, 81; NCERT 1979, 81; MP PET 1990; JIPMER 2002]
(a) Na_2SO_4 (b) $NaHSO_3$
(c) Na_2SO_3 (d) Na_2S

60. $0.5N\ HCl$ का 20 मि.ली. एवं $0.1N\ NaOH$ के 35 मि.ली. को मिश्रित किया जाता है तो परिणामी विलयन होगा [KCET 2005]
(a) उदासीन
(b) क्षारीय

(c) फिनॉल्फ्थैलीन विलयन को गुलाबी करने वाला

(d) मेथिल ऑरेंज को लाल करने वाला

61. 0.02 *M* हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोल की pH है [MP PMT 1993]

(a) 2.0 (b) 1.7

(c) 0.3 (d) 2.2

62. 0.62 ग्राम $Na_2CO_3.H_2O$ के एक नमूने को 100 मि.ली. $0.1\,N\ (NH_4)_2SO_4$ विलयन में मिलाया गया। इस प्रकार प्राप्त परिणामी विलयन होगा [BHU 1997]

(a) अम्लीय (b) उदासीन

(c) क्षारीय (d) इनमें से कोई नहीं

63. एक विलयन की pH =4 है, तो विलयन के हाइड्रोजन आयनों का सान्द्रण मोल/लीटर में होगा [UPSEAT 2000]

(a) 9.5 (b) 10^{-4}

(c) 10^4 (d) 10^{-2}

64. यदि $NaOH_{(aq)}, HCl_{(aq)}$ और $NaCl_{(aq)}$ में से प्रत्येक का सान्द्रण $10^{-3}M$ है, तो उनकी pH क्रमशः होंगी [BHU 2003]

(a) 10, 6, 2 (b) 11, 3, 7

(c) 10, 2, 6 (d) 3, 4, 7

65. 10^{-5} M $NaOH$ के जलीय विलयन का pH मान है [MP PET 1996]

(a) 5 (b) 7

(c) 9 (d) 11

66. 0.05 *M* द्विक्षारीय अम्लीय विलयन की pH होगी [MH CET 2002]

(a) +1 (b) −1

(c) +2 (d) −2

67. एक बफर विलयन जिसमें 0.1 *M* एसीटिक अम्ल और 0.1 *M* सोडियम एसीटेट समाविष्ट हैं, इसका pH मान क्या होगा, जबकि एसीटिक अम्ल का pK_a =4.75 है [MP PMT 1996]

(a) 4.00 (b) 4.75

(c) 5.00 (d) 5.25

68. ऐसा बफर प्राप्त करने के लिये जो pH लगभग $4-5$ बनाये रखने के लिये उपयुक्त हो, हमें विलयन में ऐसा मिश्रण चाहिये जिसमें हो

(a) एक प्रबल क्षारक + एक दुर्बल अम्ल के साथ उसका लवण

(b) एक दुर्बल क्षारक + एक प्रबल अम्ल के साथ उसका लवण

(c) एक प्रबल अम्ल + एक दुर्बल क्षारक के साथ उसका लवण

(d) एक दुर्बल अम्ल + एक प्रबल क्षारक के साथ उसका लवण

69. $NaOH$ विलयन की सान्द्रता $10^{-8}\,M.$ है । (OH^-) की सान्द्रता होगी [CPMT 1993]

(a) 10^{-8}

(b) 10^{-6} से अधिक

(c) 10^{-6}

(d) 10^{-6} और 10^{-7} के मध्य रहती है

70. KOH के 0.0001 *N* विलयन का pH मान होगा [BHU 1997; CET Pune 1998]

(a) 4 (b) 6

(c) 10 (d) 12

71. यदि H_2O का वियोजन स्थिरांक $K_w = 1\times10^{-14}$ मोल^2 लीटर$^{-2}$ हो, तो 0.001 मोलर *KOH* विलयन का pH मान होगा [MP PET 1995; MP PET/PMT 1998]

(a) 10^{-11} (b) 3

(c) 14 (d) 11

72. एक अम्लीय बफर विलयन को.........विलयनों को मिलाकर बनाया जा सकता है [MNR 1983]

(a) अमोनियम एसीटेट एवं एसीटिक अम्ल

(b) अमोनियम क्लोराइड एवं हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

(c) सल्फ्यूरिक अम्ल एवं सोडियम सल्फेट

(d) एसीटिक अम्ल एवं सल्फ्यूरिक अम्ल

(e) $NaCl$ एवं $NaOH$

73. निम्न मिश्रणों में से कौनसा एक अम्लीय बफर बनाता है [MP PMT 1993; IIT 1981; CPMT 1989; CBSE PMT 1989]

(a) $NaOH + HCl$

(b) $CH_3COOH + CH_3COONa$

(c) $NH_4OH + NH_4Cl$

(d) $H_2CO_3 + (NH_4)_2CO_3$

74. एक बफर विलयन में $0.2M\ NH_4OH$ एवं $0.02M\ NH_4Cl$ के समान आयतन हैं। क्षार का $pK_b = 5$ है तो pH है [CBSE PMT 1989; KCET 2005]

(a) 10 (b) 9

(c) 4 (d) 7

75. साधारण सोडियम एसीटेट बफर की pH निम्न सूत्र द्वारा दर्शाते हैं

$$pH = pK_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$$

CH_3COOH का $K_a = 1.8\times10^{-5}$ है, यदि [लवण] = [अम्ल] = 0.1 *M* है तो विलयन की pH होगी [BHU 1987]

(a) 7 (b) 4.7

(c) 5.3 (d) 1.4

76. निम्न विलयनों में बफर (उभय प्रतिरोधी) विलयन है [MP PMT 1999]

(a) $NH_4Cl + NH_4OH$ विलयन

(b) $NH_4Cl + NaOH$ विलयन

(c) $NH_4OH + HCl$ विलयन

(d) $NaOH + HCl$ विलयन

77. यदि विलयन का $[OH^-] = 10^{-7}$ है तो pH है [AIIMS 1996]

(a) 7 (b) 14

(c) शून्य (d) −7

78. 0.01 *M*. सान्द्रता वाले $Ba(OH)_2$ के 50 मि.ली. विलयन में 50 मि.ली. जल मिलाया जाता है । परिणामी विलयन के pH का मान होगा [MP PMT 1999]

(a) 8 (b) 10

(c) 12 (d) 6

79. विलयन की pH दर्शायी जाती है [CPMT 1999; UPSEAT 2001]

(a) $-\log_e(H^+)$ (b) $-\log_{10}(H^+)$

(c) $\log_e(H^+)$ (d) $\log_{10}(H^+)$

80. सोडियम कार्बोनेट विलयन की *pH* है [MP PET 2000]

(a) 7 से अधिक (b) 7 से कम

(c) 7 के बराबर (d) शून्य के बराबर

81. $10^{-7}\, N\, HCl$ की pH है [RPMT 2000]

(a) 6.0 (b) 6.97

(c) 8.0 (d) 10.0

82. यदि विलयन की pH = 2 है, तो इसकी नॉर्मलता होगी [MADT Bihar 1982; MP PET 2000]

(a) 2*N* (b) $\frac{1}{2}N$

(c) 0.01 *N* (d) इनमें से कोई नहीं

83. pH मान 4 वाले बफर विलयन के 100 मि.ली. में 1 मि.ली. तनु HCl मिलाने पर बफर विलयन की pH [NCERT 1976, 77]

(a) 7 हो जाती है (b) परिवर्तित नहीं होती

(c) 2 हो जाती है (d) 10 हो जाती है

84. एसीटिक अम्ल के विलयन में सोडियम एसीटेट मिलाया गया तो उसका *pH* मान [NCERT 1977; DPMT 1985; MP PMT 1994]

(a) घटेगा

(b) बढ़ेगा

(c) अपरिवर्तित रहेगा

(d) (a) तथा (b) दोनों सत्य हैं

85. यदि एक विलयन का *pOH* = 6.0 हो, तो उसकी *pH* होगी [MP PMT 1987]

(a) 6 (b) 10

(c) 8 (d) 14

86. $pH = 5$, वाले विलयन में अधिक अम्ल डालकर $pH = 2$. कर दी जाती है, तो हाइड्रोजन आयन सान्द्रता में होनें वाली वृद्धि है [MP PET 1989; CPMT 1990]

(a) 100 गुना (b) 1000 गुना

(c) 3 गुना (d) 5 गुना

87. सबसे अधिक H^+ आयन निम्न में से किस विलयन में मिलेंगे

(a) 0.1 M HCl (b) 0.1 M NH_4Cl

(c) 0.1 M $NaHCO_3$ (d) 0.1 M Na_2CO_3

88. एक बफर विलयन में समान सान्द्रण में X^- व HX. हैं तथा X^- के K_b का मान 10^{-10}. है तो बफर की pH होगी [IIT 1984; RPMT 1997; CPMT 1996; DPMT 2004]

(a) 4 (b) 7

(c) 10 (d) 14

89. pH की परिभाषा है [EAMCET 1980; UPSEAT 2001]

(a) $pH = \log\frac{1}{[H^+]}$ (b) $pH = \log[H^+]$

(c) $pH = -\log\frac{1}{[H^+]}$ (d) $pH = -\log^{[H^+]}$

90. 10 मि.ली. तनु HCl में निम्नलिखित में से किसे मिलाने पर pH में परिवर्तन नहीं होगा [NCERT 1975]

(a) 5 मि.ली. शुद्ध जल (b) 20 मि.ली. शुद्ध जल

(c) 10 मि.ली. *HCl* (d) 20 मि.ली. वही तनु HCl

91. वह यौगिक जिसके जलीय विलयन का pH मान सर्वाधिक होगा [CPMT 1974, 75, 78; MP PET 1996; DPMT 1982, 83]

(a) $NaCl$ (b) Na_2CO_3

(c) NH_4Cl (d) $NaHCO_3$

92. 80^oC, पर आसुत जल में $[H_3O^+]$ का सान्द्रण 1×10^{-6} मोल/लीटर है । इस ताप पर K_w का मान होगा [CBSE PMT 1994; RPMT 2000; AFMC 2001; AIIMS 2002; BHU 2002]

(a) 1×10^{-6} (b) 1×10^{-9}

(c) 1×10^{-12} (d) 1×10^{-15}

93. $0.1\, M\, NaOH$ विलयन का pH मान है (जब दी गई अभिक्रिया $[H^+][OH^-] = 10^{-15}$) [CPMT 1997]

(a) 13 (b) 12

(c) 11 (d) 2

94. किस ऑक्सीक्लोराइड का pH अधिकतम है [CPMT 1997]

(a) $NaClO$ (b) $NaClO_2$

(c) $NaClO_3$ (d) $NaClO_4$

95. $HCl\,(10^{-12}M)$ का pH मान है [CPMT 1997; Pb. PET/PMT 1999]

(a) 12 (b) -12

(c) ≈ 7 (d) 14

96. बफर विलयन है [CPMT 1997]

(a) $[PO_4^{--}]\,[[HPO_4^{--}]$ (b) $[PO_3^{3-}]\,[[H_2PO_4^{--}]$

(c) $[HPO_4^{-}]\,[[H_2PO_4^{--}]$ (d) सभी

97. जब 100 मि.ली. $M/10\, NaOH$ विलयन तथा 50 मि.ली. $M/5\, HCl$ विलयन मिलाए जाते हैं तो प्राप्त विलयन का pH होगा [RPMT 1997]

(a) 0 (b) 7

(c) 7 से कम (d) 7 से अधिक

98. $6.0\, M$ *HCl* के कितने मिलीलीटर का उपयोग किया जाए कि 150 मि.ली. के $0.30\, M$ H^+ का विलयन प्राप्त हो [Pb. PMT 1998]

(a) 3.0 (b) 7.5

(c) 9.3 (d) 30

99. 0.1 *M* एसीटिक अम्ल विलयन का pH = 3 है । अम्ल का वियोजन स्थिरांक होगा

(a) 1.0×10^{-4} (b) 1.0×10^{-5}

(c) 1.0×10^{-3} (d) 1.0×10^{-8}

100. बफर विलयन जिसमें 1*M* CH_3COONa का 25 मि.ली. व 1*M* CH_3COOH का 25 मि.ली. है, की pH निम्न में से किसके 5 मि.ली. से प्रभावित होती है [CPMT 1987]

(a) $1\, M\, CH_3COOH$ (b) $5\, M\, CH_3COOH$

(c) $5\, M\, HCl$ (d) $1\, M\, NH_4OH$

101. 20% आयनित डेसीनॉर्मल NH_4OH विलयन का pH मान होगा [CBSE PMT 1998]

(a) 13.30 (b) 14.70

(c) 12.30 (d) 12.95

102. एक चिकित्सक $pH = 3.58$ वाला ऐसा बफर विलयन बनाना चाहता है जो कि बफरिंग एजेण्ट के कम मात्रा में उपस्थित होने

पर भी pH के परिवर्तन को दक्षता से रोकता है। निम्न में से कौनसा दुर्बल अम्ल और उसका सोडियम लवण उपयोग के लिये सर्वोत्तम रहेगा

(a) $m-$ क्लोरोबेन्जोइक अम्ल $(pK_a = 3.98)$

(b) $p-$ क्लोरोसिनेमिक अम्ल $(pK_a = 4.41)$

(c) 2, 5 – डाईहाइड्रॉक्सी बेन्जोइक अम्ल $(pK_a = 2.97)$

(d) एसीटोएसीटिक अम्ल $(pK_a = 3.58)$

103. दुर्बल अम्ल तथा उसके लवण के मिश्रण में अम्ल तथा लवण के सान्द्रता का अनुपात 10 गुना बढ़ जाता है । विलयन की pH होगी [KCET 1996]

(a) एक कम हो जाती है (b) 1/10 गुना बढ़ जाती है

(c) एक बढ़ जाती है (d) 10 गुना बढ़ जाती है

104. जब बफर विलयन में अम्ल अथवा क्षार मिलाया जाता है तब बफर विलयन की pH [CPMT 1997]

(a) परिवर्तित नहीं होगी (b) अल्प परिवर्तित होगी

(c) बढ़ेगी (d) घटेगी

105. कितना सोडियम एसीटेट $0.1\ m$ एसीटिक अम्ल विलयन में मिलाया जाए जिससे प्राप्त विलयन का pH मान 5.5 हो (एसीटिक अम्ल के लिये $pK_a = 4.5$) [KCET 1996]

(a) $0.1\ m$ (b) $0.2\ m$

(c) $1.0\ m$ (d) $10.0\ m$

106. एक लीटर में 0.49 ग्राम H_2SO_4 के जलीय विलयन की pH होगी [EAMCET 1997]

(a) 2 (b) 1

(c) 1.7 (d) 0.3

107. निम्न में से कौनसा विलयन बफर का कार्य करता है [JIPMER 1997]

(a) जलीय $NaCl$ का 0.1 मोलर विलयन

(b) जलीय CH_3COOH का 0.1मोलर + $NaOH$ का 0.1 मोलर

(c) जलीय अमोनियम एसीटेट का 0.1 मोलर विलयन

(d) इनमें से कोई नहीं

108. 50 मि.ली. $0.4\ N\ HCl$ तथा 50 मि.ली. $0.2\ N\ NaOH$ को मिलाने पर प्राप्त विलयन का pH मान होगा [KCET 1996]

(a) $-\log 2$ (b) $-\log 0.2$

(c) 1.0 (d) 2.0

109. निम्न में से कौनसा बफर है [MP PMT 1991; BHU 1995]

(a) $NaOH + CH_3COONa$

(b) $NaOH + Na_2SO_4$

(c) $K_2SO_4 + H_2SO_4$

(d) $NH_4OH + CH_3COONH_4$

110. यदि 4.0 ग्राम $NaOH$ 1लीटर विलयन में हो तो उसकी pH होगी [CPMT 1989]

(a) 6 (b) 13

(c) 18 (d) 24

111. बीयर का pOH मान 10.0 है, हाइड्रोजन आयन का सान्द्रण होगा [MP PMT 1994]

(a) 10^{-2} (b) 10^{-10}

(c) 10^{-8} (d) 10^{-4}

112. CH_3COONa व CH_3COOH के बफर विलयन को जल द्वारा तनु करने पर [CPMT 1985] [CBSE PMT 1997]

(a) CH_3COO^- आयन सान्द्रण बढ़ता है

(b) H^+ आयन सान्द्रण बढ़ता है

(c) OH^- आयन सान्द्रण बढ़ता है

(d) H^+ आयन सान्द्रण परिवर्तित नहीं होता

113. $Ba(OH)_2$ का pH मान क्या होगा यदि उसकी नॉर्मलता 10 है [CPMT 1996]

(a) 4 (b) 10

(c) 7 (d) 9

114. $0.10\ M\ HCl$ के 40 मि.ली. एवं $0.45\ M\ NaOH$ के 10 मि.ली. के साथ बने विलयन का pH मान होगा [Manipal MEE 1995]

(a) 12 (b) 10

(c) 8 (d) 6

115. $[H^+] = 10 \times 10^{-4}$ मोल / लीटर वाले विलयन की pH होगी [BHU 1981]

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

116. यदि 0.4 ग्राम $NaOH$ 1 लीटर विलयन में उपस्थित हो तो उसकी pH होगी [CPMT 1985; BHU 1980]

(a) 2 (b) 10

(c) 11 (d) 12

117. निम्न में से कौनसा ब्रॉन्स्टेड अम्ल नहीं है [BHU 1997]

(a) $CH_3NH_4^+$ (b) CH_3COO^-

(c) H_2O (d) HSO_4^-

118. H_2SO_4 के 0.005 M विलयन की pH लगभग होगी [NCERT 1980]

(a) 0.005 (b) 2

(c) 1 (d) 0.01

119. बफर विलयन एक मिश्रण है [MP PMT 1987]

(a) प्रबल अम्ल व प्रबल क्षार

(b) दुर्बल अम्ल व दुर्बल क्षार

(c) दुर्बल अम्ल व संयुग्मी अम्ल

(d) दुर्बल अम्ल व संयुग्मी क्षार

120. जब विलयन की pH घटती है, तो इसका हाइड्रोजन आयन सान्द्रण [MADT Bihar 1981]

(a) घटता है (b) बढ़ता है

(c) तेजी से बढ़ता है (d) सदैव स्थिर रहता है

121. 25^oC, पर एक विलयन की pH = 4.0 है, तो इसकी pOH होगी $(K_w = 10^{-14})$ [MP PMT 1989]

(a) 4.0 (b) 6.0

(c) 8.0 (d) 10.0

122. एक जलीय विलयन, जिसकी $pH = 0$ है [CPMT 1976; DPMT 1982]

(a) क्षारीय (b) अम्लीय

(c) उदासीन (d) उभयधर्मी

123. एक अम्ल के विलयन में H^+ आयन सान्द्रण $10^{-10} M.$ है, इस विलयन के pH का मान होगा

(a) 8 (b) 6

(c) 6 से 7 के मध्य (d) 3 से 6 के मध्य

124. जल में हाइड्रोनियम (H_3O^+) आयन की सान्द्रता है

[CET Pune 1998]

(a) शून्य

(b) 1×10^{7} ग्राम आयन / लीटर

(c) 1×10^{-14} ग्राम आयन / लीटर

(d) 1×10^{-7} ग्राम आयन / लीटर

125. एक ऐसा विलयन जिसका pH मान 7 से कम है, होगा

(a) क्षारीय (b) अम्लीय

(c) उदासीन (d) बफर

126. यदि एक विलयन की $pH = 2$, है, तो हाइड्रोजन आयन सान्द्रण मोल / लीटर में है [NCERT 1973; MNR 1979]

(a) 1×10^{-14} (b) 1×10^{-2}

(c) 1×10^{-7} (d) 1×10^{-12}

127. एक क्षार को जल में घोलने पर प्राप्त विलयन में OH^- की सान्द्रता 0.05 मोल / लीटर है। तो विलयन होगा [AFMC 1997]

(a) क्षारीय (b) अम्लीय

(c) उदासीन (d) a और b दोनों

128. एक विलयन का pH मान 3 से 6 बढ़ाया गया, इसका H^+ सान्द्रण [EAMCET 1998]

(a) आधा हो जाएगा

(b) दुगुना हो जाएगा

(c) 1000 गुना कम हो जाएगा

(d) 1000 गुना बढ़ जाएगा

129. एक पात्र में शुद्ध जल रखा है तथा खुला रहने के कारण वह वायुमण्डल से CO_2 अवशोषित कर लेता है, तो इसकी pH होगी [MADT Bihar 1984; DPMT 2002]

(a) 7 से अधिक

(b) 7 से कम

(c) 7

(d) जल के आयनिक उत्पाद पर निर्भर करेगा

130. एक विलयन की $pH = 2$ है। यदि उसकी pH बढ़ाकर 4 करना है तो $[H^+]$ आयन सांद्रता मूल विलयन की तुलना में होनी चाहिये [MP PET 1994]

(a) दुगुनी

(b) आधी

(c) सौ गुनी अधिक

(d) सौ गुनी कम

131. निम्न में से कौनसा विलयन बफर का कार्य नहीं करेगा [EAMCET 1998]

(a) $NaH_2PO_4 + H_3PO_4$

(b) $CH_3COOH + CH_3COONa$

(c) $HCl + NH_4Cl$

(d) $H_3PO_4 + Na_2HPO_4$

132. यदि पूर्ण आयनन माना जाए तो $0.1\,M\ HCl$ का pH मान एक है । इसी pH पर H_2SO_4 की मोलरता होगी [KCET 1998]

(a) 0.2 (b) 0.1

(c) 2.0 (d) 0.05

133. रक्त का pH होता है

(a) 5.2 (b) 6.3

(c) 7.4 (d) 8.5

134. HCl के 10^{-8} मोलर जलीय विलयन की pH है [CPMT 1988; MNR 1983, 90; MP PMT 1987; IIT 1981; BHU 1995; AFMC 1998; MP PET 1989, 99; BCECE 2005]

(a) -8

(b) 8

(c) $6>7$ (6 एवं 7 के बीच)

(d) $7>8$ (7 एवं 8 के बीच)

135. तापक्रम बढ़ाने पर KOH विलयन की pH [UPSEAT 2001]

(a) कम होगी

(b) बढ़ेगी

(c) स्थिर रहेगी

(d) KOH विलयन के सान्द्रण पर निर्भर करेगी

136. एक दिये गये विलयन का हाइड्रोजन आयन सान्द्रण 6×10^{-4}. है तो इसकी pH होगी [EAMCET 1978]

(a) 6 (b) 4

(c) 3.22 (d) 2

137. $\frac{N}{100}$ HCl की pH होगी [CPMT 1971; DPMT 1982, 83; MP PMT 1991; Bihar MEE 1996]

(a) लगभग 1 (b) लगभग 1.5

(c) लगभग 2 (d) लगभग 2.5

138. एक विलयन जो अम्ल या क्षार मिलाने पर pH परिवर्तन का विरोध करता है, को कहते हैं [BHU 1979]

(a) एक कोलॉइड (b) एक क्रिस्टलीय

(c) एक बफर (d) एक सूचक

139. यदि $10^{-6}M\ HCl$ को 100 गुना तनु कर दें, तो इसकी pH होगी [CPMT 1984]

(a) 6.0 (b) 8.0

(c) 6.95 (d) 9.5

140. 10^{-10} मोलर HCl विलयन की pH लगभग है [NCERT 1977]

(a) 10 (b) 7

(c) 1 (d) 14

141. एक विलयन में H^+ आयन सान्द्रता 1.0×10^{-6} मोल / लीटर है। उसका pH मान होगा [MP PMT 1985; AFMC 1982]

(a) 12 (b) 6

(c) 18 (d) 24

142. निम्नलिखित में से किसमें किसी विलयन की pH उसके हाइड्रोजन आयन सान्द्रण के आधार 10 का ऋणात्मक लघुगुणक है। वह है [Manipal MEE 1995]

(a) मोल प्रति लीटर में (b) मिलीमोल प्रति लीटर में

(c) माइक्रोमोल प्रति लीटर में (d) नैनोमोल प्रति लीटर में

143. HCl के 10^{-8} मोल एक लीटर जल में विलेय करने पर विलयन की pH होगी [CPMT 1973, 94; DPMT 1982]

(a) 8 (b) 7

(c) 8 से अधिक (d) 7 से कम

144. विलयन जिसमें 0.1 N $NaOH$ का 10 मि.ली. व 0.05 N H_2SO_4 का 10 मि.ली. है, विलयन की pH होगी [CPMT 1987; Pb. PMT 2002,04]

(a) 0 (b) 1

(c) >7 (d) 7

145. 0.001 मोलर HCl विलयन की pH होगी [MP PET 1986; MP PET/PMT 1988; CBSE PMT 1991]

(a) 0.001 (b) 3

(c) 2 (d) 6

146. निम्न में से कौनसा लवण, अम्लीय लवण में वर्गीकृत हो सकता है [CPMT 1989]
(a) Na_2SO_4 (b) $BiOCl$
(c) $Pb(OH)Cl$ (d) Na_2HPO_4

147. निम्न में से प्रत्येक के 0.1 *M* विलयन में से किसकी pH सबसे कम है [MNR 1987]
(a) $NaHSO_4$ (b) NH_4Cl
(c) HCl (d) NH_3

148. निम्नलिखित में से विलयनों का कौनसा युग्म बफर विलयन नहीं है
(a) $NH_4Cl + NH_4OH$
(b) $NaCl + NaOH$
(c) $Na_2HPO_4 + Na_3PO_4$
(d) $CH_3COOH + CH_3COONa$

149. यदि अम्ल *HA* का वियोजन स्थिरांक 1×10^{-5}, है, तो 0.1 मोलर अम्ल के विलयन की pH लगभग होगी [NCERT 1979]
(a) 3 (b) 5
(c) 1 (d) 6

150. $N/10$ $NaOH$ विलयन का pH मान है [CBSE PMT 1996;Pb. CET 2001; Pb. PMT 2002]
(a) 10 (b) 11
(c) 12 (d) 13

151. सोडियम बोरेट के एक विलयन की pH लगभग हो सकती है [JIPMER 2001]
(a) < 7 (b) > 7
(c) $= 7$ (d) 4 और 5 के बीच

152. यदि *A, B, C* एवं *D* के pH मान क्रमशः 9.5, 2.5, 3.5 एवं 5.5 हों तो सबसे तीव्र अम्ल है [AFMC 1995]
(a) A (b) C
(c) D (d) B

153. $25°C$ ताप पर विलयन की $pH = 6$ है, तो विलयन है [AFMC 2001]
(a) क्षारीय (b) अम्लीय
(c) उदासीन (d) (b) और (c) दोनों

154. एक निश्चित बफर विलयन में X^- और HX की सान्द्रता समान है, एवं *HX* के लिए $K_a = 10^{-8}$ है, तो बफर की pH होगी [UPSEAT 2001]
(a) 3 (b) 8
(c) 11 (d) 14

155. *HCN* का वियोजन स्थिरांक 5×10^{-10} है, यदि *HCN* के 1.5 मोल और *KCN* के .15 मोल को जल में मिलाकर विलयन तैयार किया गया जिसका कुल आयतन 0.5 डेसी मीटर^3 रखा गया तो इस विलयन की pH क्या होगी [JIPMER 2001]
(a) 7.302 (b) 9.302
(c) 8.302 (d) 10.302

156. निम्न में से किस बफर विलयन के लिए $pH > 7$ होगा [MP PET 2001]
(a) $CH_3COOH + CH_3COONa$
(b) $HCOOH + HCOOK$
(c) CH_3COONH_4
(d) $NH_4OH + NH_4Cl$

157. सममोलर सोडियम एसीटेट और एसीटिक अम्ल के मिश्रण का pK_a मान 4.74 है, तो pH होगी [DPMT 2001]
(a) 7 (b) 9.2
(c) 4.74 (d) 14

158. $NaCl$ विलयन का pH मान है [CET Pune 1998]
(a) 7 (b) 0
(c) >7 (d) <7

159. *NaCl* विलयन की वातावरण के सम्पर्क में pH होगी [NCERT 1972, 77]
(a) 3.5 (b) 5
(c) 7 (d) 1.4

160. $0.01\,M$ हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के 25 सेमी^{3} विलयन की pH कम हो जायेगी यदि उसमें [MH CET 2001]
(a) $0.005\,M$ *HCl* का 25 सेमी^{3} मिलाया जाये
(b) $0.02\,M$ *HCl* का 25 सेमी^{3} मिलाया जाये
(c) मैग्नीशियम धातु मिलायी जाये
(d) इनमें से कोई नहीं

161. एक बफर विलयन के pH में न्यूनतम परिवर्तन के लिए आवश्यक परिस्थिति है [RPMT 2000]
(a) समइलेक्ट्रॉनिक प्रजाति मिलायी जाये
(b) संयुग्मी अम्ल या क्षार मिलाया जाये
(c) $pH = pK_a$
(d) इनमें से कोई नहीं

162. NH_4Cl और NH_4OH को मिलाकर एक बफर विलयन तैयार किया गया जिसकी $pH = 9$ है । इसके लिए $1.0\,M$ NH_4OH के एक लीटर में NH_4Cl को मिलाये जाने वाले मोलों की संख्या होना चाहिए $[K_b = 1.8\times10^{-5}]$ [UPSEAT 2001]
(a) 3.4 (b) 2.6
(c) 1.5 (d) 1.8

163. एक निर्धारित दुर्बल अम्ल का आयनन स्थिरांक 4 है । यदि हम pH=5 का बफर उस कथित अम्ल और उसके लवण से बनाना चाहते हैं, तो इस लवण और अम्ल के सांद्रण का अनुपात होना चाहिए [CPMT 2000; KCET 2000; Pb. CET 2000]
(a) $1:10$ (b) $10:1$
(c) $5:4$ (d) $4:5$

164. किस विलयन का pH मान सर्वाधिक होगा [JIPMER 2000]
(a) $1\,M\,KOH$
(b) $1\,M\,H_2SO_4$
(c) क्लोरीन जल
(d) जलयुक्त कार्बन डाईऑक्साइड

165. एक दुर्बल अम्ल (जैसे CH_3COOH) और उसका प्रबल क्षार के साथ लवण (जैसे CH_3COONa) एक बफर विलयन है। निम्नलिखित में से कौनसे युग्म में उसी प्रकार का गुण पाया जाता है [AIIMS 1982; CPMT 1994; MP PET 1994]
(a) HCl और $NaCl$ (b) $NaOH$ और $NaNO_3$
(c) KOH और KCl (d) NH_4OH और NH_4Cl

166. यदि एक क्षारीय धातु हाइड्रॉक्साइड का pH=13.6 है, तो हाइड्रॉक्साइड आयन सांद्रण होगा [JIPMER 2000]
(a) 0.1 *M* और 1 *M* के बीच

(b) 1 M से अधिक

(c) 0.001 M से कम

(d) 0.01 M और 1 M के बीच

167. एसीटिल सैलिसिलिक अम्ल (एस्प्रिन) का pK_a=3.5 है, मनुष्य के अमाशय के गैस्ट्रिक रस की pH लगभग 2-3 है व छोटी आंत की pH लगभग 8 है, तो एस्प्रिन होगी [IIT 1988; KCET 2003]

(a) छोटी आंत व अमाशय में अनआयनीकृत

(b) छोटी आंत व अमाशय में पूर्ण आयनीकृत

(c) अमाशय में आयनीकृत व छोटी आंत में लगभग अनआयनीकृत

(d) छोटी आंत में आयनीकृत व अमाशय में लगभग अनआयनीकृत

168. जल में हाइड्रोजन आयन की सान्द्रता है [MP PET 1990]

(a) 8 (b) 1×10^{-7}

(c) 7 (d) $1/7$

169. HCl के 10 M विलयन का pH मान होगा [CBSE PMT 1995]

(a) शून्य से कम (b) 2

(c) शून्य (d) 1

170. $1\ N\ H_2O$ की pH होगी [CPMT 1988]

(a) 7 (b) >7

(c) <7 (d) 0

171. यदि एक विलयन का H^+ आयन सान्द्रण 10 गुना बढ़ा दें तो इसके pH में होगी [DCE 2000]

(a) एक की वृद्धि (b) कोई परिवर्तन नहीं

(c) एक की कमी (d) 10 गुना वृद्धि

172. हमारे पेट में उपस्थित गैस्ट्रिक रस में इतना HCl होता है जिससे हमारे पेट में हाइड्रोजन आयन सान्द्रण 0.01 मोल/लीटर हो सके। गैस्ट्रिक रस का pH होगा [NCERT 1974]

(a) 0.01 (b) 1

(c) 2 (d) 14

173. CH_3COOH विलयन में कौनसे रसायन के मिलाने से हाइड्रोजन आयन सान्द्रण घटता है [MP PMT 1990]

(a) NH_4Cl (b) $Al_2(SO_4)_3$

(c) $AgNO_3$ (d) HCN

174. निम्न में किसकी अधिकतम pH है

(a) आसुत जल

(b) जल में NH_3 विलयन

(c) NH_3

(d) क्लोरीन द्वारा संतृप्त जल

175. Na_2CO_3 के विलयन की pH है [AMU 1988]

(a) 7 से अधिक (b) 7 से कम

(c) 7 के बराबर (d) शून्य के बराबर

176. निम्न में से कौनसा बफर विलयन नहीं है [CPMT 1990]

(a) NH_4Cl+NH_4OH

(b) $CH_3COOH+CH_3COONa$

(c) CH_3COONH_4

(d) बोरेक्स + बोरिक अम्ल

177. एक विलयन का pH = 4.58 है, तो इस विलयन का हाइड्रोजन आयन सान्द्रण मोल/लीटर में होगा [UPSEAT 2001]

(a) 2.63×10^{-5} (b) 3.0×10^{-5}

(c) 4.68 (d) इनमें से कोई नहीं

178. पूर्ण वियोजन मानते हुए 0.01 M $NaOH$ विलयन की pH बराबर है [NCERT 1975; CPMT 1977; DPMT 1982; BHU 1997]

(a) 2.0 के (b) 14.0 के

(c) 12.0 के (d) 0.01 के

179. $2\ N$ CH_3COOH के 50 मि.ली. को $1\ N$ CH_3COONa के 10 मि.ली. के साथ मिलाने पर विलयन की pH लगभग होगी [MP PMT/PET 1988]

(a) 4 (b) 5

(c) 6 (d) 7

180. 0.001 M $NaOH$ विलयन का $[H^+]$ है [AFMC 1983]

(a) 1×10^{-2} मोल / लीटर (b) 1×10^{-11} मोल / लीटर

(c) 1×10^{-14} मोल / लीटर (d) 1×10^{-12} मोल / लीटर

181. 0.1 M का एक दुर्बल मोनोप्रोटिक अम्ल विलयन में 1% आयनित होता है । विलयन की pH क्या होगी [MNR 1988]

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 11

182. एक विलयन की pH 4 है, विलयन के हाइड्रॉक्साइड आयन का सान्द्रण होगा [NCERT 1981; CBSE PMT 1991; MP PMT 1994]

(a) 10^{-4} (b) 10^{-10}

(c) 10^{-2} (d) 10^{-12}

183. एक जलीय विलयन में $[H^+]$ सान्द्रण $=3\times10^{-3}M$ है तो इसकी pH होगी [MP PET 2001,04]

(a) 2.471 (b) 2.523

(c) 3.0 (d) – 3

184. रक्त का pH किस क्रिया विधि द्वारा स्थिर रहता है [MH CET 2002]

(a) समआयन प्रभाव (b) बफर

(c) विलेयता (d) सभी

185. नॉर्मल KOH विलयन की pH है [MP PET 1990]

(a) 1 (b) 0

(c) 14 (d) 7

186. 0.01 M HCl में $[H^+]$ है [EAMCET 1979]

(a) 10^{12} (b) 10^{-2}

(c) 10^{-1} (d) 10^{-12}

187. एक दुर्बल अम्ल के जलीय विलयन में उतना ही जल मिलाकर तनु किया गया । निम्न में से कौन परिवर्तित नहीं होगा [JIPMER 1997]

(a) अम्ल की शक्ति

(b) $[H_3O^+]$ का मान

(c) विलयन की pH

(d) अम्ल के वियोजन की कोटि

188. H_2O_2 के Ka की कोटि है [DCE 2004]
(a) 10^{-12} (b) 10^{-14}
(c) 10^{-16} (d) 10^{-10}

189. एक अम्ल का तुल्यांकी भार [UPSEAT 2004]
(a) भाग लेने वाली अभिक्रिया पर निर्भर करता है
(b) उसमें उपस्थित ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या पर निर्भर करता है
(c) हमेशा समान होता है
(d) इनमें से कोई नहीं

190. pH स्केल प्रस्तावित की [UPSEAT 2004]
(a) अरहीनियस (b) सोरेन्सन
(c) लुईस (d) लॉरी

191. बफर विलयन निम्न मिश्रणों के द्वारा बनाते हैं [MH CET 2003]
(a) प्रबल अम्ल + प्रबल क्षार के साथ इसके लवण
(b) दुर्बल अम्ल + दुर्बल क्षार के साथ इसके लवण
(c) प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षार के साथ इसके लवण
(d) दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षार के साथ इसके लवण

192. मिली मोलर HCl की pH है [MH CET 2004]
(a) 1 (b) 3
(c) 2 (d) 4

193. निम्नलिखित में से कौनसा लुईस क्षार है– [CPMT 2004]
(a) $NaOH$ (b) NH_3
(c) BCl_3 (d) सभी

194. 0.05 M $Ba(OH)_2$ विलयन का pH मान क्या होगा [CPMT 2004]
(a) 12 (b) 13
(c) 1 (d) 12.96

195. एसीटिक अम्ल और सोड़ियम एसीटेट को मिलाने में लवण की अम्ल के साथ सान्द्रता का अनुपात 10 गुना बढ़ जाता है तो विलयन के pH पर क्या प्रभाव पड़ेगा [KCET 2004]
(a) एक की वृद्धि (b) एक की कमी
(c) दस गुना कमी (d) दस गुना वृद्धि

196. अम्ल क्षार अनुमापन में स्टोइकियोमीट्रिक बिन्दु के नजदीक अचानक pH में परिवर्तन होना सूचक का निर्धारण करता है। विलयन की pH को सूचक के संयुग्मी अम्ल (HIn) एवं क्षार (In^-) रुपों की सान्द्रताओं के अनुपात के साथ निम्न व्यंजक द्वारा प्रदर्शित करते हैं [CBSE PMT 2004]
(a) $\log\frac{[HIn]}{[In^-]} = pH - pK_{In}$
(b) $\log\frac{[In^-]}{[HIn]} = pH - pK_{In}$
(c) $\log\frac{[In^-]}{[HIn]} = pK_{In} - pH$
(d) $\log\frac{[HIn]}{[In^-]} = pK_{In} - pH$

197. निम्न में से कौनसा कथन सही है [IIT 1998]
(a) 1.0×10^{-8} M HCl विलयन का $pH = 8$ है
(b) $H_2PO_4^-$ का संयुग्मी क्षार HPO_4^{2-} है
(c) जल का ऑटोप्रोटोलिसिस (Autoprotolysis) स्थिरांक ताप के साथ बढ़ता है
(d) जब दुर्बल मोनोप्रोटिक अम्ल के विलयन का अनुमापन अर्द्धउदासीन बिन्दु पर प्रबल क्षार के द्वारा किया जाता है तो $pH = \frac{1}{2}pK_a$

198. सोड़ियम कार्बोनेट के जलीय विलयन का pH 7 से अधिक होती है क्योंकि [DCE 2003]
(a) इसमें H_2O अणुओं की अपेक्षा कार्बोनेट आयन अधिक होते हैं
(b) इसमें कार्बोनेट आयन की अपेक्षा हाइड्रॉक्साइड आयन अधिक होते हैं
(c) Na^+ आयन जल के साथ क्रिया करते हैं
(d) कार्बोनेट आयन जल के साथ क्रिया करते हैं

199. $pH = 7$ व्यक्त करता है [CPMT 1974; DPMT 1982]
(a) शुद्ध जल (b) उदासीन विलयन
(c) क्षारीय विलयन (d) अम्लीय विलयन

200. यदि पूर्ण वियोजन माना जाए तो नीचे दिए गए जलीय विलयनों में से किसका pH मान समान होगा [Roorkee Qualifying 1998]
(a) 0.01 M HCl का 100 मि.ली.
(b) 0.01 M H_2SO_4 का 100 मि.ली.
(c) 0.01 M HCl का 50 मि.ली.
(d) 0.02 M H_2SO_4 के 50 मि.ली. तथा 0.02 M $NaOH$ के 50 मि.ली. का मिश्रण

201. निम्न मिश्रण के द्वारा एक बफर विलयन बनाया जाता है [IIT 1999; KCET 1999; MP PMT 2002]
(a) जल में सोडियम एसीटेट तथा एसीटिक अम्ल
(b) जल में सोडियम एसीटेट तथा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
(c) जल में अमोनिया तथा अमोनियम क्लोराइड
(d) जल में अमोनिया तथा सोडियम हाइड्रॉक्साइड

202. निम्न में से कौन बफर विलयन की तरह कार्य नहीं करेगा [Roorkee 2000]
(a) $NaCl$ और $NaOH$
(b) $NaOH$ और NH_4OH
(c) CH_3COONH_4 और HCl
(d) बोरेक्स और बोरिक अम्ल

203. निम्न में से कौनसा एक कथन सत्य नहीं है [AIEEE 2003]
(a) $H_2PO_4^-$ का संयुग्मी क्षार HPO_4^{2-} है
(b) सभी जलीय विलयनों के लिए $pH + pOH = 14$
(c) $1\times10^{-8} M\, HCl$ का pH 8 है
(d) जब $CuSO_4$ विलयन में 96,500 कूलॉम्ब विद्युत धारा प्रवाहित करते हैं, तो कैथोड पर 1 ग्राम तुल्यांक कॉपर जमा हो जाता है

204. यदि 0.1 M HCl का pH मान लगभग 1 है, तो 0.05 M H_2SO_4 का pH मान लगभग होगा [MP PMT 1991]
(a) 0.05 (b) 0.5

(c) 1 (d) 2

205. $Mg(OH)_2$ का K_{sp} 1×10^{-12} है । किस pH पर $0.01 M\ Mg(OH)_2$ अवक्षेपित होगा [DPMT 2005]

(a) 3 (b) 9

(c) 5 (d) 8

206. उस जलीय विलयन का pH क्या होगा जिसमें हाइड्रोजन आयन सान्द्रण 1×10^{-5} है [MP PMT 1991]

(a) 5 (b) 9

(c) 4.5 (d) 11

Critical Thinking

Objective Questions

1. AgI का विलेयता गुणनफल 1.5×10^{-16} है । नीचे दिये गये विलयनों का समान आयतन मिलाने पर अवक्षेपण केवल किसके साथ होगा [AMU 2000]

(a) $10^{-7} M\ Ag^+$ और $10^{-19} M\ I^-$

(b) $10^{-8} M\ Ag^+$ और $10^{-8} M\ I^-$

(c) $10^{-16} M\ Ag^+$ और $10^{-16} M\ I^-$

(d) $10^{-9} M\ Ag^+$ और $10^{-9} M\ I^-$

2. निम्न ऋणायनों में प्रबलतम ब्रॉन्स्टेड क्षारक है [IIT 1981; MP PET 1992, 97; MP PMT 1994; RPMT 1999; KCET 2000; AIIMS 2001; UPSEAT 2002; AFMC 2002; Pb. CET 2004]

(a) ClO^- (b) ClO_2^-

(c) ClO_3^- (d) ClO_4^-

3. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रोटोनिक अम्ल नहीं है [CBSE PMT 2003]

(a) $SO_2(OH)_2$ (b) $B(OH)_3$

(c) $PO(OH)_3$ (d) $SO(OH)_2$

4. NO_2 वाले लवण के जल अपघटन स्थिरांक की गणना करो, यदि HNO_2 के लिए $K_a = 4.5\times10^{-10}$ दिया गया हो [UPSEAT 2001]

(a) 2.22×10^{-5} (b) 2.02×10^{5}

(c) 4.33×10^{4} (d) 3.03×10^{-5}

5. अल्प विलेय MX_4 लवण की मोलर विलेयता 's' (मोल लीटर$^{-1}$) है। संगत विलेयता गुणफल K_{sp} है । 's' को K_{sp} के रूप में निम्न सम्बन्ध द्वारा व्यक्त करते हैं [AIEEE 2004]

(a) $s=(256K_{sp})^{1/5}$ (b) $s=(128K_{sp})^{1/4}$

(c) $s=(K_{sp}/128)^{1/4}$ (d) $s=(K_{sp}/256)^{1/5}$

6. इलेक्ट्रॉन स्नेही है [RPET 2000]

(a) लुईस अम्ल (b) लुईस क्षारक

(c) ब्रॉन्स्टेड अम्ल (d) ब्रॉन्स्टेड क्षार

7. अभिक्रिया $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$. के लिए कुल मोलों की संख्या होगी, यदि α वियोजन की कोटि है [CBSE PMT 1996]

(a) 2 (b) $2-\alpha$

(c) 1 (d) $1-\alpha$

8. कौनसा एक लुईस अम्ल है [RPMT 1997]

(a) ClF_3 (b) H_2O

(c) NH_3 (d) इनमें से कोई नहीं

9. दुर्बल अम्ल व प्रबल क्षार की उदासीनीकरण ऊष्मा, प्रबल अम्ल व प्रबल क्षार की उदासीनीकरण ऊष्मा से कम होती है क्योंकि [KCET 2002]

(a) दुर्बल अम्ल के पूर्ण वियोजन में ऊर्जा खर्च करनी पड़ती है

(b) दुर्बल अम्ल व प्रबल क्षार के लवण स्थाई नहीं हैं

(c) दुर्बल अम्ल का अपूर्ण वियोजन होता है

(d) दुर्बल अम्ल का अपूर्ण उदासीनीकरण होता है

10. दो अम्ल A और B के pK_a मान क्रमशः 4 और 5 हैं, तो इन दोनों अम्लों की शक्ति को इस प्रकार से संबंधित कर सकते हैं [KCET 2001]

(a) अम्ल A, अम्ल B से 10 गुना ज्यादा प्रबल है

(b) अम्ल A की शक्ति : अम्ल B की शक्ति $= 4:5$

(c) दोनों अम्लों की शक्ति की तुलना नहीं की जा सकती है

(d) अम्ल B, अम्ल A से 10 गुना ज्यादा प्रबल है

11. दो अम्ल HA_1 और HA_2 के वियोजन स्थिरांक क्रमशः 3.14×10^{-4} तथा 1.96×10^{-5} हैं। इन अम्लों की आपेक्षित सामर्थ्यता लगभग होगी [RPMT 2000]

(a) 1 : 4 (b) 4 : 1

(c) 1 : 16 (d) 16 : 1

12. अमोनियम एसीटेट का जलीय विलयन है [NCERT 1980, 81; RPMT 1999]

(a) हल्का अम्लीय (b) हल्का क्षारीय

(c) काफी अम्लीय (d) लगभग उदासीन

13. एक दुर्बल अम्ल का वियोजन स्थिरांक 1.0×10^{-5}, है । प्रबल क्षार के साथ इसकी अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक है [MP PMT 1990]

(a) 1.0×10^{-5} (b) 1.0×10^{-9}

(c) 1.0×10^{9} (d) 1.0×10^{14}

14. नीचे दिये गये लवणों के $0.1 M$ विलयन का pH निम्न क्रम में बढ़ता है [IIT 1999]

(a) $NaCl < NH_4Cl < NaCN < HCl$

(b) $HCl < NH_4Cl < NaCl < NaCN$

(c) $NaCN < NH_4Cl < NaCl < HCl$

(d) $HCl < NaCl < NaCN < NH_4Cl$

15. निम्न में से कौन प्रबल अम्ल है [AMU 1999; MH CET 1999, 2002]

(a) $SO(OH)_2$ (b) $SO_2(OH)_2$

(c) $ClO_3(OH)$ (d) $PO(OH)_3$

16. नीचे दिये गये चार अम्लों में प्रबलतम है [NCERT 1984]

(a) $HCOOH$ (b) CH_3COOH

(c) $ClCH_2COOH$ (d) FCH_2COOH

17. निम्न में से कौनसे साम्य को लुईस अम्ल–क्षार परिभाषा के आधार पर अम्ल क्षार अभिक्रिया के रूप में परिभाषित करते हैं, ब्रॉन्स्टेड–लॉरी परिभाषा के उपयोग से नहीं [AIIMS 1980]

(a) $2NH_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons 2NH_4^+ + SO_4^{2-}$

(b) $NH_3 + CH_3COOH \rightleftharpoons NH_4^+ + CH_3COO^-$

(c) $H_2O + CH_3COOH \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$

(d) $[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4NH_3 \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4H_2O$

18. हाइड्राइड आयन H^- उसके हाइड्रॉक्साइड आयन OH^-. की अपेक्षा प्रबल क्षार है । यदि NaH को जल में घोला जाए तो कौनसी अभिक्रिया होगी [CBSE PMT 1997]

(a) $H^-(aq) + H_2O \rightarrow H_2O$

(b) $H^-(aq) + H_2O(l) \rightarrow OH^- + H_2$

(c) $H^- + H_2O \rightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

(d) इनमें से कोई नहीं

19. दुर्बल अम्ल का वियोजन स्थिरांक 1×10^{-4} है । इसकी प्रबल क्षार के साथ अभिक्रिया होने पर साम्य स्थिरांक होगा [UPSEAT 2003]

(a) 1×10^{-4} (b) 1×10^{10}

(c) 1×10^{-10} (d) 1×10^{14}

20. अम्ल (I) H_2SO_3 (II) H_3PO_3 और (III) $HClO_3$ की अम्लीयता का घटता हुआ क्रम होगा [UPSEAT 2001]

(a) I > III > II (b) I > II > III

(c) II > III > I (d) III > I > II

21. द्रव अमोनिया के स्वतः आयनन को इस अभिक्रिया से प्रदर्शित करते हैं $2NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + NH_2^-; K = 10^{-10}$ तो इस विलायक में, अम्ल हो सकता है [JIPMER 2001]

(a) NH_4^+

(b) NH_3

(c) कोई भी प्रजाति जो NH_4^+ बनायेगी

(d) सभी

22. यदि $\Delta H_f(H_2O) = X$; है, तो CH_3COOH और $NaOH$ के उदासीनीकरण की ऊष्मा होगी [BHU 2003]

(a) $2X$ से कम (b) X से कम

(c) X (d) X और $2X$ के बीच

23. निम्नलिखित में से कौनसा ऑक्साइड जलीय विलयन में OH^- आयन नहीं देगा [NCERT 1980]

(a) Fe_2O_3 (b) MgO

(c) Li_2O (d) K_2O

24. CaF_2 $(K_{sp} = 1.7\times10^{-10})$ का अवक्षेप तब प्राप्त होगा जब निम्नलिखित के समान आयतन मिलाये जाते हैं [MP PMT 1990, 95; IIT 1982; MNR 1992]

(a) $10^{-4}M\,Ca^{2+}$ व $10^{-4}M\,F^-$

(b) $10^{-2}M\,Ca^{2+}$ व $10^{-3}M\,F^-$

(c) $10^{-5}M\,Ca^{2+}$ व $10^{-3}M\,F^-$

(d) $10^{-3}M\,Ca^{2+}$ व $10^{-5}M\,F^-$

25. एक दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार से बने लवण के जल अपघटन की मात्रा उसके 0.1 M विलयन में 50% पायी गयी । यदि विलयन की मोलरता 0.2 M है तो इस लवण के जल अपघटन का प्रतिशत होना चाहिए [AMU 1999]

(a) 50% (b) 35%

(c) 75% (d) 100%

26. दुर्बल एकप्रोटिक अम्ल के 0.1 M विलयन का 1% आयनन हुआ है तो विलयन का pH होगा [UPSEAT 2001; Pb. PMT 2001]

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

27. निम्न में से कौनसा प्रबल अम्ल है [MH CET 1999; AMU 1999,2000; Pb.CET 2001,03; MP PET 2001]

(a) $HClO$ (b) $HClO_2$

(c) H_2SO_4 (d) $HClO_4$

28. निम्नलिखित में से कौनसा लुईस अम्ल है [Pb. CET 2000]

(a) S (b) $:CH_2$

(c) $(CH_3)_3B$ (d) सभी

29. $Mg(OH)_2$ का विलेयता गुणफल 1.2×10^{-11} है, तो इस यौगिक की ग्राम प्रति 100 सेमी^{3} विलयन में विलेयता होगी [Roorkee 2000]

(a) 1.4×10^{-4} (b) 8.16×10^{-4}

(c) 0.816 (d) 1.4

30. $0.01\,M\ HCN$ तथा $0.02\,M\ NaCN$ का एक विलयन है जिसमें $[H^+]$ का सान्द्रण होगा

(HCN के लिये $K_a = 6.2\times10^{-10}$) [MP PMT 2000]

(a) 3.1×10^{10} (b) 6.2×10^5

(c) 6.2×10^{-10} (d) 3.1×10^{-10}

31. कौन नाभिकस्नेही है [DPMT 2001; RPMT 2002]

(a) BF_3 (b) NH_3

(c) $BeCl_2$ (d) H_2O

32. $25°C$ पर $CuBr$ की विलेयता 2×10^{-4} मोल/लीटर है तो $CuBr$ के K_{sp} का मान होगा [AIIMS 2002]

(a) 4×10^{-8} मोल^2 लीटर$^{-2}$ (b) 4×10^{-11} मोल^2 लीटर$^{-1}$

(c) 4×10^{-4} मोल^2 लीटर$^{-2}$ (d) 4×10^{-15} मोल^2 लीटर$^{-2}$

33. समान ताप पर ग्लूकोज का 0.010 M विलयन, Na_2SO_4 के 0.004 M विलयन का समपरासरी है । Na_2SO_4 के वियोजन की आभासी कोटि है [IIT JEE Screening 2004]

(a) 25% (b) 50%

(c) 75% (d) 85%

34. $Cr(OH)_3$ के लिए K_{sp} 2.7×10^{-31} है । मोल प्रतिलीटर में इसकी विलेयता क्या है [JEE Orissa 2004]

(a) 1×10^{-8} (b) 8×10^{-8}

(c) 1.1×10^{-8} (d) 0.18×10^{-8}

35. एसीटिक अम्ल का $pK_a = 4.74$ है । CH_3COONa की सान्द्रता 0.01 M है । CH_3COONa की pH होगी [Orissa JEE 2004]

(a) 3.37 (b) 4.37
(c) 4.74 (d) 0.474

36. यदि $AgBrO_3$ तथा Ag_2SO_4 के विलेयता गुणनफल क्रमशः 5.5×10^{-5} तथा 2×10^{-5} हैं तो इनकी विलेयता के मध्य सही सम्बन्ध है [EAMCET 1985]

(a) $S_{AgBrO_3} > S_{Ag_2SO_4}$ (b) $S_{AgBrO_3} < S_{Ag_2SO_4}$
(c) $S_{AgBrO_3} = S_{Ag_2SO_4}$ (d) $S_{AgBrO_3} \approx S_{Ag_2SO_4}$

37. फिनॉल का आयनन स्थिरांक एथिल एल्कोहल के आयनन स्थिरांक से अधिक होता है क्योंकि [JIPMER 2002]

(a) एथॉक्साइड की तुलना में फिनॉक्साइड आयन अधिक स्थूल (bulky) होता है
(b) एथॉक्साइड की तुलना में फिनॉक्साइड आयन प्रबल क्षारीय होता है
(c) फिनॉक्साइड आयन विस्थापनीय इलेक्ट्रॉनों द्वारा स्थायी होते हैं
(d) एथॉक्साइड की तुलना में फिनॉक्साइड आयन कम स्थायी है

38. दुर्बल अम्ल *HX* का वियोजन स्थिरांक $1\times10^{-5} M$ है । यह क्षार के साथ क्रिया करके *NaX* लवण बनाता है । *NaX* के 0.1 *M* विलयन के जल अपघटन की कोटि होगी [IIT JEE Screening 2004]

(a) 0.0001% (b) 0.01%
(c) 0.1% (d) 0.15%

39. अभिक्रिया $A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$, साम्य में है $(K_a = 1.0\times10^{-5})$ तो लवण के 0.001 *M* विलयन के लिए जल अपघटन की कोटि होगी [AMU 1999]

(a) 10^{-3} (b) 10^{-4}
(c) 10^{-5} (d) 10^{-6}

40. संतृप्त H_2S विलयन में सल्फाइड आयन सान्द्रण $[S^{2-}]$ का मूल्य 1×10^{-22}. है । तनु HCl की उपस्थिति में निम्नांकित में से कौनसा/कौनसे सल्फाइड H_2S द्वारा मात्रात्मक रूप से अवक्षेपित होना/होने चाहिए

सल्फाइड	विलेयता गुणफल
(I)	1.4×10^{-16}
(II)	1.2×10^{-22}
(III)	8.2×10^{-46}
(IV)	5.0×10^{-34}

(a) I, II (b) III, IV
(c) II, III, IV (d) केवल I

41. निम्नलिखित में से किस के समान आयतन मिलाये जाने से $AgCl\,(K_{sp} = 1.8\times10^{-10})$ अवक्षेपित होगा [IIT 1988; CBSE PMT PMT 1992; DCE 2000]

(a) $10^{-4} M\, Ag^+$ व $10^{-4} M\, Cl^-$
(b) $10^{-5} M\, Ag^+$ व $10^{-5} M\, Cl^-$
(c) $10^{-6} M\, Ag^+$ व $10^{-6} M\, Cl^-$
(d) $10^{-10} M\, Ag^+$ व $10^{-10} M\, Cl^-$

42. यदि एक विद्युतअपघट्य *AB* का $K_{sp} = 1\times10^{-10}$ है, $[A^+] = 10^{-5} M$ है, तो B^- का कितना सान्द्रण *AB* का अवक्षेपण नहीं करेगा [BHU 2003]

(a) 5×10^{-6} (b) 1×10^{-5}
(c) 2×10^{-5} (d) 5×10^{-5}

43. एक लीटर जल में 10^{-7} मोल हाइड्रोजन आयन हैं । जल में आयनन की कोटि होगी [CPMT 1985, 88, 93]

(a) $1.8\times10^{-7}\%$ (b) $0.8\times10^{-9}\%$
(c) $3.6\times10^{-7}\%$ (d) $3.6\times10^{-9}\%$

44. यदि $AgCl$ तथा $AgBr$ के विलेयता गुणनफल क्रमशः 1.2×10^{-10} तथा 3.5×10^{-13} हैं तब इन लवणों की विलेयता ('S' द्वारा प्रदर्शित) का आपस में सही सम्बन्ध होगा [MP PET 1994]

(a) $AgBr$ का S $AgCl$ के S से कम होगा
(b) $AgBr$ का S $AgCl$ के S से अधिक होगा
(c) $AgBr$ का S $AgCl$ के S से बराबर होगा
(d) $AgBr$ का S $AgCl$ के S से 10^6 गुना बड़ा होगा

45. यदि लैड आयोडाइड (PbI_2) का विलेयता गुणफल 3.2×10^{-8} है, तो इसकी मोल/लीटर में विलेयता होगी [MP PMT 1990]

(a) 2×10^{-3} (b) 4×10^{-4}
(c) 1.6×10^{-5} (d) 1.8×10^{-5}

46. $25°C$. ताप पर $0.1 M\, NaCl$ में $AgCl$ (s) का विलेयता गुणफल ज्ञात करो

$K_{sp}(AgCl) = 2.8\times10^{-10}$ [UPSEAT 2001]

(a) $3.0\times10^{-8} ML^{-1}$ (b) $2.5\times10^{-7} ML^{-1}$
(c) $2.8\times10^{-9} ML^{-1}$ (d) $2.5\times10^{7} ML^{-1}$

47. $298\,K$ पर द्विअंगी विद्युत अपघट्य का विलेयता गुणनफल 4×10^{-10} है, तो इसी तापमान पर इसकी विलेयता मोल डेसी मीटर$^{-3}$ में होगी [KCET 2001]

(a) 4×10^{-5} (b) 2×10^{-5}
(c) 8×10^{-10} (d) 16×10^{-20}

48. 20^oC पर $AgCl$ की विलेयता 1.435×10^{-3} ग्राम प्रति लीटर है, तो $AgCl$ का विलेयता गुणनफल होगा (*AgCl* का आण्विक भार = 143.5) [CPMT 1989; BHU 1997; AFMC 2000; CBSE PMT 2002]

(a) 1×10^{-5} (b) 1×10^{-10}
(c) 1.435×10^{-5} (d) 108×10^{-3}

49. प्रायोगिक ताप पर एसीटिक अम्ल के pK_a का मान 5 है। 0.1 *M* सोडियम एसीटेट विलयन के जल अपघटन का प्रतिशत होगा

(a) 1×10^{-4} (b) 1×10^{-2}
(c) 1×10^{-3} (d) 1×10^{-5}

50. 30^oC, पर Ag_2CO_3 की विलेयता $(K_{sp} = 8\times10^{-12})$ सबसे अधिक निम्न में से किसके एक लीटर में होगी [MP PMT 1990]

(a) $0.05\, M\, Na_2CO_3$ (b) $0.05\, M\, AgNO_3$

(c) शुद्ध जल (d) $0.05\ M\ NH_3$

51. यदि CuS, Ag_2S और HgS के K_{sp} क्रमशः $10^{-31}, 10^{42}$ और 10^{-54} हैं, तो उनकी जल में विलेयता का सही क्रम होगा [MP PMT 2003]

(a) $Ag_2S > HgS > CuS$ (b) $HgS > CuS > Ag_2S$

(c) $HgS > Ag_2S > CuS$ (d) $Ag_2S > CuS > HgS$

52. एक मृदु पेय का pH=3.82 है । उसमें हाइड्रोजन आयनों की सान्द्रता होगी [MP PET 1990]

(a) 1.96×10^{-2} मोल / लीटर (b) 1.96×10^{-3} मोल / लीटर

(c) 1.5×10^{-4} मोल / लीटर (d) 1.96×10^{-1} मोल / लीटर

53. $25°C$ ताप पर $0.10\,m$ सोडियम एसीटेट और $0.03\,m$ एसीटिक अम्ल से मिलकर बने विलयन का pH होगा (CH_3COOH के लिये $pK_a = 4.57$) [AIIMS 2002; BHU 2002]

(a) 4.09 (b) 5.09

(c) 6.10 (d) 7.09

54. 0.1 M विलयन में एक दुर्बल अम्ल 0.1% आयनित होता है इसका pH है [BVP 2004]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 1

55. As_2S_3 का विलेयता गुणनफल 2.8×10^{-72} है । As_2S_3 की विलेयता क्या होगी [Pb. CET 2003]

(a) 1.09×10^{-15} मोल / लीटर

(b) 1.72×10^{-15} मोल / लीटर

(c) 2.3×10^{-16} मोल / लीटर

(d) 1.65×10^{-36} मोल / लीटर

56. दुर्बल अम्ल HA का वियोजन स्थिरांक 10^{-9} है, तो इसके 0.1 M विलयन की pOH होगी [CBSE PMT 1989]

(a) 9 (b) 3

(c) 11 (d) 10

57. 25^oC पर जल का वियोजन $1.9 \times 10^{-7}\%$ है और जल का घनत्व 1.0 ग्राम / सेमी^{3} है तो जल का आयनन नियतांक होगा [IIT 1995]

(a) 3.42×10^{-6} (b) 3.42×10^{-8}

(c) 1.00×10^{-14} (d) 2.00×10^{-16}

58. 0.01 M ग्लायसीन विलयन की pH क्या है ? 298 पर, ग्लायसीन के लिए $Ka_1 = 4.5 \times 10^{-3}$ और $Ka_2 = 1.7 \times 10^{-10}$ हैं [AIIMS 2004]

(a) 3.0 (b) 10.0

(c) 6.1 (d) 7.2

59. 2% आयनित दुर्बल अम्ल के 0.1 जलीय विलयन में $[H^+]$ की सान्द्रता और $[OH^-]$ आयनों की सान्द्रताएँ हैं

[जल का आयनिक गुणनफल $= 1 \times 10^{-14}$] [DPMT 2004; CBSE PMT 1999]

(a) $2 \times 10^{-3}\ M$ और $5 \times 10^{-12}\ M$

(b) $1 \times 10^3\ M$ और $3 \times 10^{-11}\ M$

(c) $0.02 \times 10^{-3}\ M$ और $5 \times 10^{-11}\ M$

(d) $3 \times 10^{-2}\ M$ और $4 \times 10^{-13}\ M$

60. यदि $HgSO_4$ का विलेयता गुणनफल 6.4×10^{-5} है तब इसकी विलेयता होगी [BHU 2004]

(a) 8×10^{-3} मोल / लीटर (b) 6.4×10^{-5} मोल / लीटर

(c) 6.4×10^{-3} मोल / लीटर (d) 2.8×10^{-6} मोल / लीटर

61. 298K पर CH_3COOH का 0.1M विलयन 1.34% आयनीकृत होता है। एसीटिक अम्ल के लिये आयनन स्थिरांक K_a होगा [AMU 2002; AFMC 2005]

(a) 1.82×10^{-5} (b) 18.2×10^{-5}

(c) 0.182×10^{-5} (d) इनमें से कोई नहीं

62. एक जलीय विलयन का हाइड्रोजन आयन सान्द्रण $1 \times 10^{-4} M$ है इस विलयन को समान आयतन जल द्वारा तनु किया गया है तो बनने वाले विलयन में हाइड्रॉक्सिल आयन का सान्द्रण मोल डेसी मीटर$^{-3}$ में होगा [KCET 2001]

(a) 1×10^{-8} (b) 1×10^{-6}

(c) 2×10^{-10} (d) 0.5×10^{-10}

63. निम्न में से कौनसा एक बफर विलयन नहीं है [AIIMS 2003]

(a) $0.8\ M\ H_2S + 0.8\ M\ KHS$

(b) $2\ M\ C_6H_5NH_2 + 2M\ C_6H_5\overset{+}{N}H_3\ Br$

(c) $3\ M\ H_2CO_3 + 3\ M\ KHCO_3$

(d) $0.05\ M\ KClO_4 + 0.05\ M\ HClO_4$

64. 0.006 M बेन्जोइक अम्ल के विलयन की हाइड्रोजन आयन सान्द्रता होगी $(K_a = 6 \times 10^{-5})$ [MP PET 1994]

(a) 0.6×10^{-4} (b) 6×10^{-4}

(c) 6×10^{-5} (d) 3.6×10^{-4}

65. $(NH_4)_2SO_4$ की ग्राम में वह मात्रा ज्ञात करो, जिसे $0.200\ M\ NH_3$ विलयन के 500 मि.ली. में मिलाने पर विलयन का $pH = 9.35$ हो जाये

(NH_3 के लिए $K_b = 1.78 \times 10^{-5}$) [UPSEAT 2001]

(a) 10.56 ग्राम (b) 15 ग्राम

(c) 12.74 ग्राम (d) 16.25 ग्राम

66. जब pH 6 वाले एक जलीय विलयन को pH 3 वाले, समान आयतन के जलीय विलयन में मिलाते हैं, तो तैयार विलयन का pH लगभग होगा [KCET 2001]

(a) 3.3 (b) 4.3

(c) 4.0 (d) 4.5

67. 1.00 (M) HCN विलयन के एक लीटर में H^+ आयन की गणना कीजिए $(K_a = 4 \times 10^{-10})$ [Bihar CEE 1995]

(a) 4×10^{-14} मोल / लीटर

(b) 2×10^{-5} मोल / लीटर

(c) 2.5×10^{-5} मोल / लीटर

(d) इनमें से कोई नहीं

68. 0.005 M $Ba(OH)_2$ विलयन के 0.3 लीटर में हाइड्रॉक्साइड आयनों के मोलों की संख्या है [JIPMER 2001]

(a) 0.0050 (b) 0.0030

(c) 0.0015 (d) 0.0075

69. $50°C$ पर शुद्ध जल (या उदासीन विलयन) का pH होगा ($pK_w = 13.26 = 13.26$ $50°C$ पर)

[Pb. PMT 2002; DPMT 2002]

(a) 7.0 (b) 7.13
(c) 6.0 (d) 6.63

70. एक दुर्बल अम्ल (HA) के 0.1 M विलयन का pH =4.50 है। यदि इसे $NaOH$ विलयन द्वारा उदासीन करके इसमें अम्ल की मात्रा को आधा कर दें तो परिणामी विलयन का pH होगा

[JIPMER 2002]

(a) 4.50 (b) 8.00
(c) 7.00 (d) 10.00

71. यदि $0.2\,M\,KOH$ के 50 मि.ली. में $0.5\,M\,HCOOH$, के 40 मि.ली. मिला दिये जायें तो परिणामी विलयन का pH होगा ($K_a = 1.8 \times 10^{-4}$)

[MH CET 2000]

(a) 3.4 (b) 7.5
(c) 5.6 (d) 3.75

72. उत्क्रमणीय अभिक्रिया

$HCO_3^-(aq.) + OH^-(aq.) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq.) + H_2O$ में ब्रॉन्स्टेड अम्ल है

[DPMT 2002]

(a) OH^- और CO_3^{2-} (b) OH^- और H_2O
(c) HCO_3^- और H_2O (d) HCO_3^- और CO_3^{2-}

73. कमरे के ताप पर एक 0.1N अम्लीय विलयन के आयनन की कोटि 0.1 है तो OH^- आयनों की सांद्रता होगी

[MH CET 1999]

(a) $10^{-12}\,M$ (b) $10^{-11}\,M$
(c) $10^{-9}\,M$ (d) $10^{-2}\,M$

74. अम्लीय गुण का बढ़ता हुआ क्रम होगा

[RPMT 1999]

(a) $CH_3COOH < H_2SO_4 < H_2CO_3$
(b) $CH_3COOH < H_2CO_3 < H_2SO_4$
(c) $H_2CO_3 < CH_3COOH < H_2SO_4$
(d) $H_2SO_4 < H_2CO_3 < CH_3COOH$

75. $[H_3O^+]$ आयनों का निम्न जलीय विलयनों में सही बढ़ता हुआ क्रम होगा

[UPSEAT 2000]

(a) 0.01 $M\,H_2S$ < 0.01 $M\,H_2SO_4$ < 0.01 $M\,NaCl$ < 0.01 $M\,NaNO_2$
(b) 0.01 $M\,NaCl$ < 0.01 $M\,NaNO_2$ < 0.01 $M\,H_2S$ < 0.01 $M\,H_2SO_4$
(c) 0.01 $M\,NaNO_2$ < 0.01 $M\,NaCl$ < 0.01 $M\,H_2S$ < 0.01 $M\,H_2SO_4$
(d) 0.01 $M\,H_2S$ < 0.01 $M\,NaNO_2$ < 0.01 $M\,NaCl$ < 0.01 $M\,H_2SO_4$

76. एक क्षार को जल में घोलकर बनाये गये विलयन में हाइड्रॉक्सिल आयन सांद्रण 0.05 मोल लीटर$^{-1}$ है, तो विलयन है

[CBSE PMT 2000]

(a) क्षारीय (b) अम्लीय
(c) उदासीन (d) (b) या (c) में से कोई भी

77. $\begin{bmatrix} 4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O \\ Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH \end{bmatrix}$ अभिक्रिया में सोडियम का ऑक्साइड है

[Orissa JEE 2002]

(a) अम्लीय (b) क्षारीय
(c) उभयधर्मी (d) उदासीन

78. 1 $M\,CH_3COOH$ विलयन का pH क्या होगा यदि एसीटिक अम्ल का $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$. तथा $K = 10^{-14}$ मोल^2 लीटर$^{-2}$ है

[DPMT 2002]

(a) 9.4 (b) 4.8
(c) 3.6 (d) 2.4

Assertion & Reason

For AIIMS Aspirants

निम्नलिखित प्रश्नों में प्रक्कथन (Assertion) के वक्तव्य के पश्चात कारण (Reason) का वक्तव्य है।

(a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण देता है

(b) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं देता है

(c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है

(d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत है

(e) प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है

1. प्रक्कथन : समान सान्द्रता के एसीटिक अम्ल विलयन की अपेक्षा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल विलयन की *p*H कम होती है।
   कारण : सम मोलर विलयनों में, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में उपस्थित अनुमापित प्रोटोनों की संख्या एसीटिक अम्ल की अपेक्षा कम होती है। [NDA 1999]

2. प्रक्कथन : आयनिक गुणनफल का उपयोग किसी भी प्रकार के विद्युत अपघट्यों के लिए करते हैं जबकि विलेयता गुणनफल केवल कम घुलनशील लवणों के लिए उपयोगी है।
   कारण : आयनिक गुणनफल को अभिक्रिया की किसी भी अवस्था पर परिभाषित करते हैं जबकि विलेयता गुणनफल केवल संतृप्त अवस्था के लिए उपयोगी है। [AIIMS 2001]

3. प्रक्कथन : $FeCl_3$ का विलयन जल में रखा रहने पर भूरा–अवक्षेप उत्पन्न करता है।
   कारण : जल में $FeCl_3$ का जल अपघटन होता है।

4. प्रक्कथन : $BaCO_3$ साधारण जल की अपेक्षा HNO_3 में अधिक विलेय होता है।
   कारण : कार्बोनेट दुर्बल क्षार है और प्रबल अम्ल के H^+ से क्रिया करता है । जिसके कारण बेरियम लवण वियोजित होता है।

5. प्रक्कथन : CHF_3 की अपेक्षा $CHCl_3$ अधिक अम्लीय है।
   कारण : $CHCl_3$ का संयुग्मी क्षार, CHF_3 की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है।

6. प्रक्कथन : जलीय सोडियम क्लोराइड और सोडियम ब्रोमाइड विलयनों के मिश्रण में जब सिल्वर आयनों का योग करते हैं, तब $AgCl$ की अपेक्षा $AgBr$ पहले अवक्षेपित होगा।
   कारण : $AgCl$ का $K_{sp} < AgBr$ का K_{sp} [AIIMS 2004]

7. प्रक्कथन : एसीटिक अम्ल का pK_a फिनॉल से कम होता है।
   कारण : फिनॉक्साइड आयन अधिक अनुनादी स्थायी होता है। [AIIMS 2004]

8. प्रक्कथन : *Sb* (III) के क्षारीय विलयन में से जब H_2S प्रवाहित करते हैं तो यह सल्फाइड की तरह अवक्षेपित नहीं होता।
   कारण : क्षारीय माध्यम में S^{2-} आयन की सांद्रता अवक्षेपण के लिये अपर्याप्त है। [AIIMS 2004]

9. प्रक्कथन : आयनिक अभिक्रियायें तात्क्षणिक नहीं होती।
   कारण : विपरीत आवेशित आयन प्रबल बल उत्सर्जित करते हैं।

Answers

विद्युत चालक, अरहीनियस सिद्धांत एवं ओस्टवॉल्ड का तनुता नियम

1	c	2	b	3	b	4	b	5	b
6	a	7	b	8	d	9	a	10	a
11	c	12	d	13	b	14	b	15	d
16	d	17	b	18	b	19	c	20	c
21	a	22	c	23	b	24	d	25	c
26	d	27	a	28	d	29	d	30	c
31	b	32	c	33	c	34	c	35	a
36	c								

अम्ल एवं क्षार

1	a	2	d	3	a	4	a	5	b
6	d	7	b	8	c	9	b	10	a
11	a	12	c	13	a	14	d	15	d
16	b	17	b	18	d	19	a	20	b
21	d	22	b	23	b	24	c	25	d
26	c	27	c	28	d	29	b	30	b
31	b	32	c	33	d	34	a	35	a
36	a	37	c	38	c	39	c	40	a
41	c	42	d	43	c	44	a	45	a
46	c	47	c	48	d	49	a	50	b
51	b	52	a	53	a	54	a	55	d
56	b	57	ab	58	a	59	c	60	d
61	a	62	b	63	b	64	b	65	a
66	a	67	d	68	a	69	a	70	b
71	b	72	d	73	b	74	d	75	b
76	b	77	a	78	a	79	b	80	a
81	d	82	b	83	b	84	d	85	bd
86	a	87	d	88	a	89	d	90	c
91	a	92	a	93	a	94	d	95	b
96	c	97	b	98	c	99	d	100	c
101	a	102	a	103	c	104	c	105	a
106	a	107	d	108	b	109	c	110	d
111	b	112	c	113	c	114	a	115	c
116	d	117	d	118	c	119	c	120	c
121	a	122	d	123	b	124	a	125	b
126	c	127	c	128	d	129	c	130	b
131	b	132	c	133	a	134	c	135	a
136	c	137	c	138	b	139	b	140	b
141	b	142	a	143	b	144	a	145	a
146	a	147	B	148	b	149	c	150	a
151	c	152	C	153	d	154	c	155	A
156	b	157	A	158	d	159	b	160	D
161	b	162	D	163	c	164	d	165	A

समआयन प्रभाव, समहाइड्रिक विलयन, विलेयता गुणनफल जल का आयनिक गुणनफल एवं लवण जल अपघटन

1	b	2	c	3	b	4	b	5	b
6	d	7	c	8	a	9	c	10	a
11	b	12	b	13	a	14	d	15	d
16	b	17	c	18	c	19	d	20	c
21	d	22	d	23	d	24	b	25	a
26	d	27	a	28	d	29	b	30	b
31	a	32	d	33	a	34	c	35	d
36	b	37	b	38	c	39	b	40	a
41	a	42	d	43	b	44	a	45	b
46	d	47	b	48	c	49	c	50	c
51	b	52	d	53	a	54	d	55	c
56	d	57	b	58	c	59	d	60	c
61	b	62	b	63	a	64	bc	65	d
66	a	67	d	68	a	69	d	70	c
71	c	72	d	73	d	74	d	75	a
76	c	77	b	78	d	79	b	80	d
81	c	82	c	83	d	84	c	85	d
86	d	87	b	88	c	89	b	90	a
91	a	92	a	93	c	94	c	95	a
96	d	97	d	98	b	99	b	100	ab
101	d	102	c	103	c	104	a	105	c
106	c	107	c	108	a	109	b	110	b
111	b	112	a	113	a	114	a	115	b
116	a								

हाइड्रोजन आयन सांद्रता - *p*H पैमाना एवं बफर विलयन

1	a	2	c	3	d	4	b	5	b
6	d	7	a	8	c	9	b	10	d
11	a	12	d	13	c	14	a	15	b
16	d	17	b	18	c	19	c	20	d
21	b	22	c	23	a	24	d	25	b
26	a	27	a	28	d	29	b	30	b
31	d	32	b	33	a	34	a	35	c
36	c	37	c	38	a	39	a	40	d
41	a	42	a	43	b	44	d	45	b
46	a	47	b	48	a	49	c	50	a
51	a	52	c	53	c	54	c	55	d
56	a	57	c	58	b	59	b	60	c
61	b	62	c	63	b	64	b	65	c
66	a	67	b	68	d	69	a	70	c
71	d	72	a	73	b	74	a	75	b
76	a	77	a	78	c	79	b	80	a
81	b	82	c	83	b	84	b	85	c
86	b	87	a	88	a	89	a	90	d
91	b	92	c	93	a	94	a	95	c
96	b	97	b	98	b	99	b	100	b
101	c	102	c	103	a	104	a	105	c
106	a	107	c	108	c	109	d	110	b
111	d	112	d	113	b	114	a	115	c
116	d	117	b	118	b	119	d	120	c
121	d	122	b	123	c	124	d	125	b
126	b	127	a	128	c	129	b	130	d
131	c	132	d	133	c	134	c	135	a
136	c	137	c	138	c	139	c	140	b
141	b	142	a	143	d	144	b	145	b
146	d	147	c	148	b	149	a	150	d
151	b	152	d	153	b	154	b	155	c
156	d	157	c	158	a	159	c	160	d
161	c	162	d	163	b	164	a	165	d
166	a	167	d	168	b	169	c	170	a
171	c	172	c	173	d	174	b	175	a
176	c	177	a	178	c	179	a	180	b
181	c	182	b	183	b	184	b	185	c
186	b	187	b	188	a	189	a	190	b
191	d	192	b	193	b	194	b	195	a
196	b	197	b	198	b	199	a	200	ad
201	ac	202	a bc	203	c	204	c	205	b
206	b								

Critical Thinking Questions

1	b	2	a	3	b	4	a	5	d
6	a	7	c	8	a	9	a	10	a
11	b	12	d	13	c	14	d	15	c
16	d	17	d	18	b	19	b	20	d
21	a	22	b	23	a	24	b	25	a
26	c	27	d	28	d	29	b	30	d
31	b	32	a	33	c	34	a	35	a
36	b	37	c	38	b	39	a	40	b
41	a	42	a	43	a	44	a	45	a
46	c	47	b	48	b	49	b	50	c
51	d	52	c	53	b	54	c	55	a
56	d	57	d	58	c	59	a	60	a
61	a	62	c	63	d	64	b	65	a
66	a	67	b	68	b	69	d	70	b
71	a	72	c	73	a	74	c	75	c
76	a	77	b	78	a				

Assertion & Reason

1	c	2	b	3	a	4	a	5	a
6	c	7	c	8	a	9	e		

Answers and Solutions

विद्युत चालक, अरहीनियस सिद्धांत एवं ओस्टवॉल्ड का तनुता नियम

1. (c) $C_{12}H_{22}O_{11}$ शक्कर है और विद्युत अनअपघट्य है।
2. (b) यह दुर्बल विद्युत अपघट्य है इसलिए कम आयनित होता है।
3. (b) यह दुर्बल विद्युत अपघट्य है इसलिए कम आयनित होता है।
4. (b) क्योंकि वियोजन की कोटि, विद्युत अपघट्य की सान्द्रता के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
5. (b) विद्युत अपघट्य वे पदार्थ होते हैं जो जल में घोलने पर आयन देते हैं ।
6. (a) $K = \dfrac{\alpha^2 C}{1-\alpha}; \alpha = \dfrac{0.01}{100} \approx 1 \; \therefore K = \alpha^2 C = \left[\dfrac{0.01}{100}\right]^2 \times 1$
   $= 1 \times 10^{-8}$.
7. (b) $NaCl$ पूर्णतः आयनित होता है और मुक्त आयन बनाता है ।
8. (d) $CH_3COONa \rightleftharpoons CH_3COO^- + Na^+$
   $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$
   $CH_3COOH + NaOH$
9. (a) $NaCl$ लवण होने के कारण एक प्रबल विद्युत अपघट्य है।
10. (a) अत्यंत तनु HF विलयनों के मापन द्वारा हम निर्धारित कर सकते हैं।
11. (c) ओस्टवॉल्ड तनुता नियम के अनुसार $\alpha^2 = \dfrac{K(1-\alpha)}{C}$ किन्तु दुर्बल वैद्युत अपघट्य के लिये α बहुत कम होता है इसलिये $(1-\alpha)$ को नगण्य माना जा सकता है। इसलिये $\alpha = \sqrt{\dfrac{K_a}{C}}$
12. (d) आयनन का सिद्धांत अरहीनियस ने दिया।
13. (b) विलायक का परावैद्युतांक जितना अधिक होता है उसकी आयनन शक्ति उतनी ही अधिक होती है ।
14. (b) $\alpha \propto$ विलयन की तनुता।
15. (d) सामान्यतः आयनिक यौगिक संगलित अवस्था में विद्युत चालन करते हैं।
16. (d) ओस्टवॉल्ड के तनुता नियम के अनुसार, आयनन की कोटि, तनुता के समानुपाती होती है।
17. (b) विलेय के आयनन की कोटि, उसकी प्रकृति, सान्द्रता, एवं ताप पर निर्भर करती है।
18. (b) ओस्टवॉल्ड के तनुता नियम का गणितीय रूप है।
19. (c) यह दुर्बल विद्युत अपघट्य है क्योंकि इसका आयनन बहुत कम है।
20. (c) जब हम NH_4Cl विलयन में NH_4OH मिलाते हैं तब NH_4OH का आयनन, समआयन प्रभाव के कारण घटता है
21. (a)

	$BaCl_2$	$\rightleftharpoons$ Ba^{2+}	+ $2Cl^-$
प्रारंभ में	1	0	0
वियोजन के पश्चात	$a-\alpha$	α	2α

   कुल= $1-\alpha+\alpha+2\alpha = 1+2\alpha$
   $\alpha = \dfrac{1.98-1}{\alpha} = \dfrac{0.98}{\alpha} = 0.49$
   एक मोल के लिये $\alpha = 0.49$
   0.01 मोल के लिये $\alpha = \dfrac{0.49}{0.01} = 49$
22. (c) यह एक आयनिक लवण है।
23. (b) H^+ के समआयन प्रभाव के कारण।
24. (d) आयनन की कोटि को धारा प्रभावित नहीं करती है।
25. (c) ध्रुवीय विलायक, द्विध्रुव आयन आकर्षण के कारण प्रबल विद्युत अपघट्यों को आयनित होने देते हैं।
26. (d) $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$
   $K = Ca^2 = 0.1 \times (10^{-4})^2 = 10^{-9}$
28. (d) वियोजन की कोटि α = ?
   विलयन की नॉर्मलता = 0.1 $N = \dfrac{1}{10} N$
   आयतन = 10 लीटर
   वियोजन स्थिरांक $K = 1 \times 10^{-5}$
   $K = \dfrac{\alpha^2}{V}$; $\alpha = \sqrt{KV} = \sqrt{1 \times 10^{-5} \times 10}$; $\alpha = 1 \times 10^{-2}$
29. (d) $MgCl_2 \rightleftharpoons Mg^{++} + 2Cl^-$ जलीय विलयन में यह आयनों में वियोजित होता है।
30. (c) ओस्टवॉल्ड का तनुता सूत्र है $\alpha^2 = K(1-\alpha)/C$ लेकिन दुर्बल विद्युत अपघट्यों के लिए α बहुत कम होता है । इसलिए दुर्बल विद्युत अपघट्यों के लिए $(1-\alpha)$ को नगण्य मानते हैं इसलिए दुर्बल विद्युत अपघट्यों के लिए तनुता सूत्र है $\alpha = \sqrt{\dfrac{K}{C}}$.
31. (b) $K_a = C\alpha^2 = 0.2 \times \left(\dfrac{32}{100}\right)^2 = 2.048 \times 10^{-4}$.
32. (c) $H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{--}$
   क्योंकि यह पूर्णतः आयनित होता है।
33. (c) विद्युत अपघट्य का रंग दोनों आयनों की प्रकृति पर निर्भर करता है । जैसे $CuSO_4$ नीला होता है क्योंकि Cu^{2+} आयन नीला होता है।
34. (c) आयनन, तनुता पर निर्भर करता है जब तनुता बढ़ाते हैं तो आयनन भी बढ़ता है।
35. (a) K_a जितना अधिक होता है pK_a उतना ही कम होता है $(pK_a = -\log K_a)$ और अम्लीय शक्ति उतनी ही अधिक है।

अम्ल एवं क्षार

1. (a) CO में रिक्त d- कक्षक नहीं होते हैं।
2. (d) $HClO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + ClO_4^-$
   संयुग्मी अम्ल एवं क्षार युग्म
3. (a) $FeCl_3 + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3HCl$. प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार।
4. (c) $Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2NaOH + H_2CO_3$
5. (b) वे पदार्थ जो प्रोटॉन ग्रहण करते हैं उन्हें ब्रॉन्स्टेड क्षार कहते हैं और जो प्रोटोन दान करते हैं उन्हें ब्रॉन्स्टेड अम्ल कहते हैं
   $HCO_3^- + H^+ \rightleftharpoons H_2CO_3$ ब्रॉन्स्टेड क्षार
   $HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{--}$ ब्रॉन्स्टेड अम्ल।
7. (b) pK_a का मान प्रबल अम्ल के लिए कम होता है।

8. (c) क्योंकि यह प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल का लवण है।

9. (b) क्योंकि यह दुर्बल अम्ल का संयुग्मी क्षार है।

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

11. (a) वे यौगिक जो H^+ को ग्रहण करते हैं उन्हें ब्रॉन्स्टेड क्षार कहते हैं । NO_3^-, H^+ को ग्रहण करके HNO_3 बनाता है। इसलिए यह एक क्षार है।

13. (a) हैलोजन परमाणु का आकार जितना बड़ा होता है B के रिक्त $2p$ कक्षक में इलेक्ट्रॉनों का पश्चदान उतना ही कम होता है।

14. (d) $H_2O + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

16. (b) $NH_2^- \rightleftharpoons NH^{-2} + H^+$

संयुग्मी अम्ल, क्षार युग्म।

17. (b) वे पदार्थ जो प्रोटॉन त्यागते हैं उन्हें अम्ल कहते हैं

जैसे-प्रबल अम्लों में प्रोटॉन त्यागने की प्रवृति अधिक होती है।

18. (d) इलेक्ट्रॉन दान करने वाली प्रजातियों को न्यूक्लियोफाइल (नाभिक स्नेही) कहते हैं । NH_3 में एकाकी इलेक्ट्रॉनयुग्म होता है।

19. (a) H_2O अम्ल की तरह कार्य करता है क्योंकि यह NH_3 को H^+ देता है।

20. (b) $CH_3COOH + HF \rightleftharpoons CH_3COOH_2^+ + F^-$

HF, CH_3COOH . को H^+ आयन देता है। इसलिये यह HF का संयुग्मी क्षार है।

22. (b) $Ba(NO_3)_2$ का जल अपघटन नहीं होता।

23. (b) H_2SO_4 एक खनिज अम्ल है।

24. (c) क्योंकि यह इलेक्ट्रॉन युग्मग्राही है । इसके केन्द्रीय परमाणु में रिक्त d- ऑर्बिटल होता है।

25. (d) $HClO_4$ एक अम्ल है और ClO_4^- इसका संयुग्मी क्षार है।

26. (c) यह पूर्णतः आयनित होता है क्योंकि इसका आयनन उच्च होता है।

27. (c) HCO_3^- आयन के जल अपघटन के कारण, $NaHCO_3$ जल में क्षारीय प्रकृति का होता है $NaCO_3 \rightleftharpoons Na^+ + HCO_3^-$

28. (d) इस अभिक्रिया में H_2O अम्ल की तरह कार्य करता है।

29. (b) हाइड्राइडो का क्षारीय गुण समूह में नीचे आने पर घटता है

30. (b) इसका आयनन बहुत कम है।

32. (c) Cu^{2+} का जल अपघटन विलयन में H^+ आयन उत्पन्न करता है

$Cu^{2+} + 2H_2O \rightarrow Cu(OH)_2 + 2H^+$

33. (d) दोनों में प्रोटॉन ग्रहण करने की प्रवृत्ति होती है।

34. (a) HF आसानी से प्रोटॉन नहीं देता है।

35. (a) दुर्बल विद्युत अपघट्यों में वियोजन की कोटि बहुत कम होती है । इसलिए तनुता बढ़ाने पर यह बढ़ती है।

36. (a) क्योंकि यह एक इलेक्ट्रॉन युग्म ग्राही है।

37. (c) $H_3PO_4 \xrightleftharpoons{\text{I step}} H^+ + H_2PO_4^-$

$H_2PO_4^- \xrightleftharpoons{\text{II step}} H^+ + HPO_4^{--}$

$HPO_4^{--} \xrightleftharpoons{\text{III step}} H^+ + PO_4^{---}$

38. (c) Na_2HPO_4, HPO_4^{2-} के जल अपघटन पर विलयन में स्वतंत्र OH^- आयन उत्पत्र करता है।

39. (c) $H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4^-$.

40. (a) $Fe^{3+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3H^+$

41. (c) $\underset{\text{संयुग्मी अम्ल}}{H_2PO_4^-} \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$

42. (d) $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$, यह एक उदासीनीकरण अभिक्रिया है।

43. (c) यह एक प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षार है।

44. (a) क्योंकि–वे अम्ल जिनका pK_a उच्च होता है वे दुर्बल अम्ल होते हैं।

45. (a) H^+ की प्राप्ति द्वारा क्षार से संयुग्मी अम्ल प्राप्त होता है।

46. (c) CH_3COOH एक दुर्बल अम्ल है । वियोजन साम्य दर्शाता है जैसे– $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

47. (c) $pK_a = \log_{10}\frac{1}{K_a}$

48. (d) एक दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार है।

49. (a) NaH_2PO_2 में दोनों हाइड्रोजन 'P से बंधित होते हैं। इसलिए ये विस्थापित नहीं होते हैं।

50. (b) CO_3^{--} के जल अपघटन के कारण Na_2CO_3 का जलीय विलयन क्षारीय होता है।

51. (b) क्योंकि वे विलयन में CO_3^{--} आयन देते हैं।

52. (a) $0.2M\ H_2SO_4$ के मोल तुल्यांक $= \frac{2 \times 0.2M}{1000} \times 100$

$= 0.04$ मोल/लीटर

$2M\ NaOH$ के मोल तुल्यांक $= \frac{0.2}{1000} \times 100 = 0.02$ मोल/ली.

शेष $[H^+] = .04 - .02 = .02$.

कुल आयतन $= 200 = \frac{.02}{200} = .0001 = 10^{-4}\ M$

$pH = 4$.

53. (a) H_3BO_3 एक दुर्बल एकक्षारीय अम्ल है यह H^+ दाता की तरह कार्य नहीं करता है । लेकिन लुईस अम्ल की तरह व्यवहार करता है ।

54. (a) क्योंकि लुईस धारणा के अनुसार $SnCl_2$ इलेक्ट्रॉन ग्राही है ।

55. (d) ROH लुईस क्षार है क्योंकि इसमें एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है।

56. (b) $H_2SO_4 + 2H_2O \rightleftharpoons 2H_3O^+ + SO_4^{--}$

$NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$

H_2SO_4 अम्ल का 1 मोल, H_3O^+ आयन के 2 मोल देता है इसलिए OH^- के दो मोल पूर्ण उदासीनीकरण के लिए आवश्यक हैं।

57. (a,b) डाइप्रोटिक विलायक $2H^+$ आयन अथवा OH^- आयन देता है।

58. (a) $N_{NaOH} = 1 \times 1 = 1N$

$N_{H_2SO_4} = 2 \times 10 = 20\,N$

$NaOH$ का मोल तुल्यांक $= 1 \times 100 = 100$

H_2SO_4 का मोल तुल्यांक $= 20 \times 10 = 200$

अतः अम्ल का मोल तुल्यांक शेष बचता है और इसलिए $pH<7$, इसलिए परिणामी मिश्रण अम्लीय होगा।

60. (d) PH_3 लुईस क्षार है।

61. (a) क्योंकि CH_3COONa दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार का लवण है।

62. (b) अम्ल $\xrightarrow{-H^+}$ संयुग्मी क्षार

क्षार $\xrightarrow{+H^+}$ संयुग्मी अम्ल।

63. (b) $\underset{\text{अम्ल}}{HCl} \rightarrow \underset{\text{क्षार}}{Cl^-}$

65. (a) $\underset{\text{अम्लीयता घटती है}}{HClO_4 > H_2SO_4 > HCl > HNO_3}$.

66. (a) वे पदार्थ जो H^+ ग्रहण करते हैं, संयुग्मी क्षार कहलाते हैं।

67. (d) NH_3 लुईस क्षार है । जो एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म दान करता है।

69. (a) $FeCl_3 + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3HCl$. प्रबल अम्लों की pH 7 से कम होती है।

70. (b) ये अपने इलेक्ट्रॉन युग्म दान करते हैं।

71. (b) अम्ल की शक्ति प्रोटॉन दान करने पर निर्भर करेगी।

73. (b) क्योंकि यह प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार का लवण है

$H^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)} + Na^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons$

$H_2O_{(l)} + Na^+{}_{(aq)} + Cl^-$

74. (d) CCl_4 ब्रॉन्स्टेड अम्ल अथवा लुईस अम्ल नहीं है इसमें H^+ नहीं होते हैं।

75. (b) $NH_4Cl + H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{दुर्बल क्षार}}{NH_4OH} + \underset{\text{प्रबल अम्ल}}{HCl}$ इसलिए यह प्रकृति में अम्लीय होता है।

76. (b) Cu(II) संकुल नीले होते हैं । धातु परमाणु की द्वितीयक संयोजकता से चार जल के अणु जुड़े होते हैं।

जैसे– $[Cu(H_2O)_4]SO_4 . H_2O$.

77. (a) वह प्रजाति जो H^+ आयन ग्रहण करती है अथवा दान करती है, अम्ल और क्षार दोनों की तरह कार्य कर सकती है।

$\underset{\text{क्षार}}{HSO_4^-} + H^+ \rightleftharpoons H_2SO_4$

$\underset{\text{अम्ल}}{HSO_4^-} \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H^+$

78. (a) NH_4^+ दुर्बलतम अम्ल है इसलिए इसका संयुग्मी क्षार प्रबलतम होता है।

79. (b) Ag^+ इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिक है और इसलिए लुईस अम्ल है।

80. (a) $\underset{\text{संयुग्मी अम्ल}}{H_3PO_4} \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$

81. (d) $\underset{\text{संयुग्मी अम्ल}}{HS_2O_8^-} \rightleftharpoons H^+ + S_2O_8^{--}$

82. (b) PH_3, BCl_3 को इलेक्ट्रॉन युग्म दान करता है।

83. (b) दुर्बल अम्ल का संयुग्मी क्षार, प्रबल क्षार होता है।

84. (d) $OH^- \rightarrow \underset{OH^-\text{का संयुग्मी क्षार}}{O^{2-}} + H^+$

85. (bd) एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति और वे दो इलेक्ट्रॉन युग्म दान करते हैं।

86. (a) ऑक्सीकरण संख्या बढ़ने पर अम्लीय शक्ति बढ़ती है।

87. (d) H_3PO_4 अधिकतम +5 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है।

88. (a) $C_2H_5^-$ एक प्रबलतम क्षार है।

89. (d) $NaOCl$ प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल का मिश्रण है।

90. (c) NH_4OH न्यूनतम OH^- आयन देता है इसलिए यह एक दुर्बल क्षार है।

91. (a) विलयन अम्लीय हो जाता है और मेथिल ऑरेन्ज अम्लीय pH पर कार्य करता है।

92. (a) बंध लम्बाई जितनी अधिक होती है अम्लीय प्रकृति उतनी ही अधिक होती है (हैलोजन अम्लों के लिए) HF की बंध लम्बाई कम होती है।

93. (a) HF माध्यम में HCl प्रोटॉन ग्रहण करता है, और दुर्बल क्षार की तरह कार्य करता है।

95. (b) समान तत्वों के ऑक्सो अम्लों के लिए तत्व की ऑक्सीकरण संख्या में वृद्धि के साथ अम्लीय शक्ति बढ़ती है।

$H\overset{+1}{Cl}O < H\overset{+3}{Cl}O_2 < H\overset{+5}{Cl}O_3 < H\overset{+7}{Cl}O_4$

96. (c) क्योंकि उनके संयुग्मी क्षार और संयुग्मी अम्ल प्रबल हैं।

97. (b) HCl एक प्रबल अम्ल है और उसका संयुग्मी क्षार अत्यंत दुर्बल क्षार है।

100. (c) $NH_3 \rightleftharpoons NH_2^- + H^+$

101. (a) $H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{--}$

HSO_4^- संयुग्मी क्षार है लेकिन यह एक अम्ल भी है क्योंकि यह H^+ त्यागता है।

102. (a) BF_3 लुईस अम्ल है क्योंकि 'B का अष्टक अपूर्ण है।

104. (c) H_3O^+, किन्तु यह $H_9O_4^+$ की तरह रहता है।

105. (a) $Al_2(SO_4)_3$, दुर्बल क्षार $Al(OH)_3$ का और प्रबल अम्ल H_2SO_4 का लवण है।

106. (a) $AlCl_3$ का Al^{+++} में जल अपघटन हो जाता है।

107. (d) $H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4^-$

109. (c) HSO_4^-, H_2SO_4, का संयुग्मी क्षार है।

110. (d) एकाकी युग्म की उपस्थिति।

111. (b) ब्रॉन्स्टेड सिद्धांत के अनुसार HNO_3 अम्ल है, वे जलीय विलयन में H^+ देते हैं और NO_3^- बनाते हैं।

112. (c) $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$.

113. (c) NH_4^+ संयुग्मी अम्ल है।

$NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + H^+$

114. (a) $AlCl_3 + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + \underset{\text{प्रबल अम्ल}}{3HCl}$

116. (d) HCl प्रबल अम्ल है, इसका संयुग्मी क्षार (अर्थात् Cl^-) दुर्बल क्षार है।

117. (d) हाइड्रेजोइक अम्ल (HN_3) एक लुईस अम्ल है।

118. (c) pK_a का मान कम होता है तब अम्ल प्रबल होगा।

120. (c) BF_3 अम्लीय होता है क्योंकि लुईस धारणा के अनुसार यह एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करता है।

122. (d) क्योंकि यह एक दुर्बल विद्युत अपघट्य है।

126. (c) $AlCl_3$ और SO_2 दोनों लुईस सिद्धांत के उदाहरण हैं।

127. (c) $Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2NaOH + H_2CO_3$. यह एक प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल है । इसलिए यह क्षारीय है।

129. (c) $\underset{\text{अम्ल}}{H_2O} + \underset{\text{क्षार}}{NH_3} \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$.

इस अभिक्रिया में H_2O अम्ल की तरह कार्य करता है क्योंकि यह एक प्रोटॉन दान करता है।

130. (b) $H_2SO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HSO_4^-$

संयुग्मी अम्ल एवं क्षार युग्म

131. (b) $Al_2(SO_4)_3 \rightleftharpoons 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$

$\underset{\text{दुर्बल क्षार}}{Al(OH)_3} + \underset{\text{प्रबल अम्ल}}{H_2SO_4}$

132. (c) $NaOH + HCl \xrightleftharpoons[\text{अभिक्रिया}]{\text{उदासीनीकरण}} \underset{\text{लवण}}{NaCl} + H_2O$

133. (a) क्षार द्वारा H^+ को ग्रहण से संयुग्मी अम्ल प्राप्त होता है।

134. (c) KCl एक आयनिक यौगिक है।

135. (a) $H_3BO_3 + H_2O \rightleftharpoons [B(OH)_4]^- + H^+$

H_3BO_3 दुर्बल एकक्षारीय अम्ल है । यह H^+ दाता की तरह कार्य नहीं करता है लेकिन लुईस अम्ल की तरह व्यवहार करता है।

136. (c) क्योंकि यह प्रोटॉन ग्रहण नहीं करता है।

137. (c) NH_4Cl दुर्बल क्षार (NH_4OH) और प्रबल अम्ल (HCl) का लवण है।

138. (b)क्योंकि यह PH_3 से इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करता है।

139. (b) $NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + H^+$

141. (b) Fe^{3+} का जलअपघटन–

$Fe^{3+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3H^+$

142. (a) लुईस धारणा के अनुसार।

143. (b) अम्ल से H^+ निकलने से संयुग्मी क्षार प्राप्त होता है।

144. (a) BF_3, NH_3 से इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करता है । इसलिए यह लुईस अम्ल है।

145. (a) अधिकांशतः CH_4 की अम्लीय प्रकृति नहीं होती है और इसलिए CH_3^- प्रबलतम क्षार है।

146. (a) $CuSO_4$, दुर्बल क्षार $(Cu(OH)_2)$ और प्रबल अम्ल (H_2SO_4) का लवण है।

147. (b) दुर्बल अम्ल का pK_a मान अधिकतम होता है । और प्रबलतम अम्ल का pK_a मान कम होता है।

149. (c) क्योंकि–यह प्रोटॉन को ग्रहण करता है और त्यागता भी है

$H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

150. (a) $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

151. (c) $HBr + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Br^-$

152. (c) क्योंकि दोनों प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार हैं।

153. (d) $LiAlH_4$ नाभिक स्नेही है और इलेक्ट्रॉन युग्म दान करने में सक्षम है इसलिए यह लुईस क्षार की तरह कार्य करता है।

154. (c) विलायक जो न तो प्रोटॉन ग्रहण करता है और न ही दान करता है।

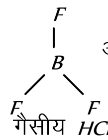
155. (a) क्योंकि F^- उच्च ऋण विद्युती तत्व है इसलिए यह तेजी से इलेक्ट्रॉन त्यागता है और अभिक्रिया जल्दी प्राप्त होती है।

156. (b) प्रबल अम्ल का उपयोग, प्रबल और दुर्बल क्षार दोनों के अनुमापन में कर सकते हैं।

159. (b) दुर्बल अम्ल के लिए pKa का मान बहुत उच्च होगा लेकिन प्रबल अम्ल के प्रकरण में pKa का मान बहुत निम्न होगा।

160. (d) बोरॉन हैलाइड लुईस अम्ल की तरह व्यवहार करते हैं । क्योंकि इनकी प्रकृति इलेक्ट्रॉन न्यून होती है।

जैसे–



अक्रिय विन्यास के लिये दो इलेक्ट्रॉन की कमी

161. (b) गैसीय HCl, H^+ नहीं देता है लेकिन द्रव HCl जलीय विलयन में H^+ देता है इसलिए गैसीय अवस्था में सह संयोजक बंध के कारण गैसीय HCl अरहीनियस अम्ल नहीं है।

162. (d) $\underset{\text{अम्ल}}{H_2O} \rightarrow H^+ + OH^-$ [प्रोटॉन के दान के कारण यह अम्ल]

$\underset{\text{क्षार}}{H_2O} + H^+ \rightarrow H_3O^+$ [प्रोटॉन के ग्रहण के कारण यह क्षारीय है]

163. (c) F^- अपने समूह में छोटे आकार के कारण प्रबलतम संयुग्मी क्षार है और अधिकतम ऋणविद्युती क्षमता के कारण प्रोटॉन ग्रहण करता है।

$H^+ + F^- \rightarrow HF$

164. (d) $\underset{\text{संयुग्मी अम्ल}}{H_2PO_4^-} \rightarrow H^+ + \underset{\text{संयुग्मी क्षार}}{HPO_4^{2-}}$

165. (a) $\underset{\text{संयुग्मी अम्ल}}{HSO_4^-} \rightarrow H^+ + \underset{\text{संयुग्मी क्षार}}{SO_4^{2-}}$

समआयन प्रभाव, समहाइड्रिक विलयन, विलेयता गुणनफल, जल का आयनिक गुणनफल एवं लवण जल अपघटन

1. (b) $Al_2(SO_4)_3$ की विलेयता

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

$K_{sp} = [Al^{3+}]^2 [SO_4^{2-}]^3$

2. (c) सम आयन प्रभाव के कारण।

3. (b) $MX_2 \rightleftharpoons \underset{S}{M^{2+}} + \underset{2S}{2X^-}$

$K_{sp} = (2S)^2(S) = 4S^3$

$\Rightarrow S = 2\sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{4\times10^{-12}}{4}} = 1.0\times10^{-4}M$.

5. (b) $MX_2 \rightleftharpoons \underset{(S)}{M^+} + \underset{(2S)^2}{2X^-}$; $K_{sp} = 4S^3$

$S = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{1\times10^{-11}}{4}} = 1.35\times10^{-4}$

8. (a) $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons \underset{(X)}{Mg^{++}} + \underset{(2X)^2}{2OH^-}$

$K_{sp} = 4X^3$

9. (c) $BaSO_4 \rightleftharpoons \underset{\substack{(S)\\0.01}}{Ba^{++}} + \underset{\substack{(S)\\5}}{SO_4^{--}}$

$K_{sp} = S^2 = S\times S = 0.01\times S$

$S_{(SO_4^{2-})} = \frac{K_{sp}}{S_{(Ba^{++})}} = \frac{1\times10^{-9}}{0.01} = 10^{-7}$ मोल/लीटर

10. (a) $AB_2 \rightleftharpoons \underset{1\times10^{-5}}{A^+} + \underset{2\times10^{-5}}{2B^-}$

$K_{sp} = [1\times10^{-5}][2\times10^{-5}]^2 = 4\times10^{-15}$

11. (b) $CaF_2 \rightleftharpoons \underset{(S)}{Ca^{++}} + \underset{(2S)^2}{2F^-}$; $K_{sp} = 4S^3$

12. (b) सम आयन प्रभाव के कारण।

13. (a) $Ag_2CrO_4 \rightleftharpoons [2Ag^+] + [CrO_4^{--}]$

इसलिए $K_{sp} = [Ag^+]^2\ [CrO_4^{--}]$

14. (d) CaF_2 के लिये $K_{sp} = 4\times[2\times10^{-4}]^3 = 3.2\times10^{-11}$

15. (d) चतुर्थ समूह में S^{2-} आयनों की सान्द्रता, NH_4Cl की उपस्थिति में अम्लीय माध्यम बनाए रखने के द्वारा कम होती है। सम आयन प्रभाव के कारण H_2S का आयनन कम होता है इसलिए विलेयता गुणनफल की अपेक्षा आयनिक गुणनफल कम होता है।

16. (b) NH_4Cl जल अपघटित होकर $[H^+]$ देता है।

$NH_4Cl + H.OH \rightleftharpoons NH_4OH + HCl$

$NH_4^+ + H.OH \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$

17. (c) $FeCl_3$, दुर्बल क्षार [$Fe(OH)_3$] और प्रबल अम्ल (*HCl*) का लवण है।

18. (c) विद्युत अपघट्य के अवक्षेपण के लिए, यह आवश्यक है कि उसका आयनिक गुणनफल उसके विलेयता गुणनफल से अधिक होना चाहिए।

19. (d) $K_{sp} = [Ag^+]^2[CrO_4^{--}] = [2S]^2[0.01]$

$= 4S^2[0.01] = 4[2\times10^{-8}]^2\times0.01 = 16\times10^{-18}$.

20. (c) संकुल लवणों में दो भिन्न धात्विक तत्व होते हैं लेकिन वो उनमें से केवल एक के लिए परीक्षण देता है जैसे– Fe^{3+} आयनों के लिए $[K_4Fe(CN)_6]$ परीक्षण नहीं देता है।

21. (d) $10^{-3}N$ *KOH* देगा, $[OH^-] = 10^{-2}$ *M*

$pOH = 2$

$\because pH + pOH = 14$, $pH = 14 - 2 = 12$

22. (d) यह $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 . 10H_2O$ है।

23. (d) यह प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल का लवण है।

24. (b) NH_4CN दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार का लवण है।

25. (a) क्योंकि यह प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल का लवण है।

26. (d) क्योंकि CCl_4 एक कार्बनिक विलायक है और $AgNO_3$, कार्बनिक विलायक में अघुलनशील है।

27. (a) $SnS_2 \rightleftharpoons Sn^{4+} + 2S^{2-}$

$\therefore K_{sp} = [Sn^{4+}]\ [S^{2-}]^2$

28. (d) यह अधिक वियोजित नहीं होता है अथवा इसका आयनन बहुत कम होता है।

29. (b) $NaHCO_3$ में एक विस्थापनीय हाइड्रोजन होता है।

30. (b) $CaOCl_2$ में दो ऋणआयन (Cl^- और OCl^-) तथा एक धनआयन (Ca^{2+}) होता है।

31. (a) $K_{sp} = 4S^3$, $S^3 = \frac{4\times10^{-9}}{4} = 10^{-9}$

$\therefore S = 10^{-3}M$.

32. (d) $Be(OH)_2$ की विलेयता सबसे कम होती है और इसलिए विलेयता गुणनफल सबसे कम होता है।

33. (a) क्योंकि यह प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार का लवण है।

34. (c) $NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

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

(NH_4^+ — सम आयन)

35. (d) यह कम आयनिक है, इसलिए जल में सबसे कम घुलनशील है

36. (b) $pH = 9$ का अर्थ है कि लवण विलयन स्पष्ट रूप से क्षारीय होना चाहिए।

37. (b) $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

CH_3COONa मिलाने पर, $[H^+]$ घटते हैं।

38. (c) 0.01 *M* $CaCl_2$, *AgCl* के K_{sp} को स्थिर रखने के लिए अधिकतम Cl^- आयन देता है $[Ag^+]$ में कमी अधिकतम होगी।

39. (b) सम आयन प्रभाव के कारण।

40. (a) $K_{sp} = 4s^3$

$S = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{1.0\times10^{-6}}{4}} = 6.3\times10^{-3}$.

42. (d) तापमान में वृद्धि के साथ K_w बढ़ता है।

43. (b) इसमें दो धन आयन और एक ऋण आयन है।

44. (a) $HgSO_4$ का $K_{sp} = S^2$

$S = \sqrt{K_{sp}}$; $S = \sqrt{6.4\times10^{-5}}$; $S = 8\times10^{-3}$ मोल / मी.।

45. (b) $BaSO_4$ की विलेयता 2.33×10^{-3} ग्राम / लीटर दी गई है

$\because$ मोल प्रति लीटर में $n = \frac{W}{\text{आण्विक भार}} = 1\times10^{-5}$

$= \frac{2.33\times10^{-3}}{233}$

क्योंकि $BaSO_4$ एक यौगिक है

$K_{sp} = S^2 = [1\times10^{-5}]^2 = 1\times10^{-10}$

46. (d) $\underset{a}{AgCl} \rightleftharpoons \underset{a}{Ag^+} + \underset{a}{Cl^-}$

$\underset{0.02}{NaCl} \rightleftharpoons \underset{0.02}{Na^+} + \underset{0.02}{Cl^-}$

$K_{sp}\ AgCl = 1.20\times10^{-10}$

$K_{sp}\ AgCl = [Ag^+][Cl^-] = a\times[a+0.2] = a^2 + 0.2a$

a^2 बहुत कम है इसलिए इसे नगण्य मान सकते हैं

$K_{sp}\ AgCl = 0.2a$

$1.20\times10^{-10} = 0.2a$

$a = \frac{1.20\times10^{-10}}{0.20} = 6\times10^{-10}$ मोल

47. (b) सम आयन प्रभाव के कारण विलेयता घटती है

$AgI \rightleftharpoons Ag^+ + I^-$

$NaI \rightleftharpoons Na^+ + I^-$ ——— सम आयन

48. (c) $BaSO_4$ का $K_{sp} = 1.5 \times 10^{-9}$; $Ba^{++} = 0.01 M$

$$SO_4^{--} = \frac{1.5 \times 10^{-9}}{0.01} = 1.5 \times 10^{-7}$$

49. (c) $AgCrO_4 \rightleftharpoons \underset{(2S)^2}{2Ag^+} + \underset{S}{CrO_4^-}$

$K_{sp} = 4S^3$ दिया गया है $2S = 1.5 \times 10^{-4}$

$\therefore K_{sp} = (2S)^2 \times S$

$$= (1.5 \times 10^{-4})^2 \times \left(\frac{1.5 \times 10^{-4}}{2}\right) = 1.6875 \times 10^{-12}$$

50. (c) $PbCl_2 \rightleftharpoons \underset{S}{Pb^{2+}} + \underset{S}{2Cl^-}$

$PbCl_2$ का $K_{sp} = [Pb^{2+}] \times [Cl^-]^2$; $K_{sp} = S \times (2S)^2$

$K_{sp} = S \times 4S^2 = 4S^3$; $S^3 = \frac{K_{sp}}{4}$; $S = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$

51. (b) $AgCl \rightleftharpoons [Ag^+][Cl^-]$; $K_{sp} = S \times S$; $K_{sp} = S^2$

$S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{1.44 \times 10^{-4}} = 1.20 \times 10^{-2} M.$

52. (d) सूत्र द्वारा $BA_2 \rightarrow B^+ + 2A^-$

$K_{sp} = 4x^3$

53. (a) $\underset{S}{AgCrO_4} \rightarrow \underset{2S}{2Ag^+} + \underset{S}{CrO_4^{--}}$

$K_{sp} = (2S)^2 S = 4S^3$

$$S = \left(\frac{K_{sp}}{4}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{32 \times 10^{-12}}{4}\right)^{\frac{1}{3}} = 2 \times 10^{-4} M.$$

54. (d) सम आयन प्रभाव केवल दुर्बल विद्युत अपघट्य वियोजन के लिए सूचना देता है

H_2SO_4 प्रबल विद्युत अपघट्य है।

55. (c) क्रोमेट आयन विलयन में जब हम बेरियम आयन मिलाते हैं तब हमें $BaCrO_4$ का पीला अवक्षेप प्राप्त होता है।

$BaCl_2 + K_2CrO_4 \rightarrow \underset{\text{पीला अवक्षेप}}{BaCrO_4} \downarrow + 2KCl$

56. (d) AB द्विअंगी विद्युत अपघट्य है

$S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{1.21 \times 10^{-6}} = 1.1 \times 10^{-3} M$

57. (b) जब आयनिक गुणनफल, विलेयता गुणनफल से अधिक होता है तब अवक्षेपण प्राप्त होता है।

58. (c) द्विअंगी विद्युत अपघट्य के लिए

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

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

61. (b) CH_3COONa , दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार का लवण है । इसलिए इसका जलीय विलयन क्षारीय है।

62. (b) $BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{--}$

विलेयता स्थिरांक $= S \times S$

$1.5 \times 10^{-19} = S^2$; $S = \sqrt{1.5 \times 10^{-19}}$; $S = 3.9 \times 10^{-5}$

65. (d) $Ca(OH)_2 \rightleftharpoons \underset{(S)}{Ca^{++}} + \underset{(2S)^2}{2OH^-}$

$K_{sp} = 4S^3 = 4 \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} = 12\sqrt{3}$

66. (a) सम आयन प्रभाव के कारण।

67. (d) $PbCl_2 \rightleftharpoons \underset{(S)}{Pb^{2+}} + \underset{(2S)^2}{2Cl^-}$

$K_{sp} = 4S^3 = 4 \times (2 \times 10^{-2})^3 = 3.2 \times 10^{-5}$

68. (a) $Ag_2S \rightleftharpoons 2Ag^+ + S^{--}$

$K_{sp} = 4S^3$

$$S = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{3.2 \times 10^{-11}}{4}} = 2 \times 10^{-6}$$

69. (d) $\underset{S}{CaCO_3} \rightleftharpoons \underset{S}{Ca^{++}} + \underset{S}{CO_3^{--}}$

$CaCO_3$ का विलेयता गुणफल

$K_{sp} = S^2$; $S = \sqrt{K_{sp}}$

यह द्विअंगी विद्युत अपघट्य है

$S^2 = K_{sp}$; $(3.05 \times 10^{-4})^2 = K_{sp}$; $K_{sp} = 9.3 \times 10^{-8}$

71. (c) $PbCl_2 \rightarrow \underset{S}{Pb^{++}} + \underset{2S}{2Cl^-}$

$K_{sp} = S \times (2S)^2 = [6.3 \times 10^{-3}] \times [12.6 \times 10^{-3}]^2$.

72. (d) प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार का लवण जल अपघटित नहीं हो सकता । इस प्रकरण में साम्य प्रतीप दिशा में विस्थापित नहीं हो सकता है।

73. (d) यदि हम विलयन में कोई पदार्थ मिश्रित करते हैं तब, pH का मान बढ़ता है । ये पदार्थ दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार के लवण हैं।

74. (d) यह प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल का लवण है।

75. (a) $K_{sp} = 4s^3 = 4 \times [2.5 \times 10^{-2}]^3 = 62.5 \times 10^{-6}$.

76. (c) $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

$S \quad S$

$K_{sp} = S^2$, $S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{36} = 6$.

78. (d) $\underset{K_{sp}}{PbI_2} \rightleftharpoons \underset{S}{Pb^{++}} + \underset{2S}{2I^-}$

$K_{sp} = 4S^3 = 4 \times [2 \times 10^{-3}]^3 = 32 \times 10^{-9}$.

79. (b) जब आयनिक गुणनफल, K_{sp} की अपेक्षा अधिक होता है तब अवक्षेपण प्राप्त होता है

$K_{sp} < 10^{-2} M\ Ca^{2+} + 10^{-3} M\ F^-$

80. (d) चतुर्थ समूह में जब NH_4OH मिलाते हैं तब S^{2-} सान्द्रता बढ़ती है क्योंकि–

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

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

$OH^- + H^+ \rightleftharpoons H_2O$. इसलिए S^{2-} बढ़ते हैं।

81. (c) $BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$

$K_{sp} = S^2 \Rightarrow S = \sqrt{K_{sp}}$; $K_{sp} = [Ba^{2+}] \times [SO_4^{2-}]$

$4 \times 10^{-10} = [1 \times 10^{-4}] \times [SO_4^{2-}]$

$[SO_4^{2-}] = \frac{4 \times 10^{-10}}{1 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-6}$.

82. (c) $AB_2 \rightleftharpoons \underset{(S)}{A^{2+}} + \underset{(2S)^2}{2B^-}$

$K_{sp} = 4S^3$

$S = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{4 \times 10^{-12}}{4}} = 1 \times 10^{-4}$ ग्राम मोल/लीटर।

83. (d) $[B] = \frac{K_{sp} AB}{[A]} = \frac{1 \times 10^{-8}}{10^{-3}} = 1 \times 10^{-5} M$

जहाँ आयनिक गुणफल > K_{sp}, अवक्षेप प्राप्त होता है

$\therefore$ B, $10^{-5} M$ से अधिक होना चाहिए।

84. (c) $NaCl_{(s)} \rightleftharpoons Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

$HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-, [Cl^-]$ में वृद्धि $[Na^+][Cl^-]$ में वृद्धि लाती है जो प्रतीप अभिक्रिया को कराएगी क्योंकि

$K_{sp}(NaCl) = [Na^+][Cl^-]$

अर्थात् आयनिक गुणनफल $\geq K_{sp}$

85. (d) $BaSO_4 \rightleftharpoons \underset{(S)}{Ba^{++}} + \underset{(S)}{SO_4^{--}}$

$K_{sp} = S^2$; $S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{1.3 \times 10^{-9}}$

$= 3.6 \times 10^{-5}$ मोल/लीटर।

87. (b) क्षारीय,

$CH_3COONa + H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{दुर्बल अम्ल}}{CH_3COOH} + \underset{\text{प्रबल क्षार}}{NaOH}$

88. (c) क्योंकि यह प्रबल क्षार है।

89. (b) शुद्ध जल के लिये $[H^+] = [OH^-]$, $\therefore K_w = 10^{-12}$ s

90. (a) $MX_2 \rightleftharpoons \underset{(S)}{M^{2+}} + \underset{(2S)^2}{2X^-}$; $4S^3 = 4 \times (0.5 \times 10^{-4})^3$

$= 5 \times 10^{-13}$

91. (a) विलेयता गुणांक $= [Pb^{2+}][Cl^-]^2$

92. (a) $Zn(OH)_2$ की अपेक्षा, $Al(OH)_3$ की विलेयता कम होती है।

93. (c) $NaCl_{(s)} \rightleftharpoons Na^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$

$HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$

$[Cl^-]$ में वृद्धि, $[Na^+]$ $[Cl^-]$ में वृद्धि लाती है । जो प्रतीप अभिक्रिया को कराएगी क्योंकि– $K_{sp}\, NaCl = [Na^+][Cl^-]$.

94. (c) सम आयन प्रभाव।

95. (a) $\underset{S}{CaF_2} \rightleftharpoons \underset{S}{Ca^{++}} + \underset{(2S)^2}{2F^-}$

$K_{sp} = 4S^3$

$S = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{3.2 \times 10^{-11}}{4}} = 2 \times 10^{-4}$ मोल/लीटर।

96. (d) जलीय विलयन में निम्नलिखित साम्य है

$H_2S \rightleftharpoons H^+ + HS^-$ जब तनु HCl विलयन मिलाते हैं

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

$H_2S \rightleftharpoons H^+ + HS^-$ में बायीं तरफ विस्थापित होता है।

97. (d) $\underset{K_{sp}}{M_2X_3} \rightleftharpoons \underset{(2y)^2}{2M^{+++}} + \underset{(3y)^3}{3X^{--}}$

विलेयता गुणनफल $K_{sp} = 108 y^5\, mol \frac{d}{m^3}$

98. (b) विलेयता, K_{sp} के समानुपाती होती है।

99. (b) $\underset{S}{PbCl_2} \rightleftharpoons \underset{S}{Pb^{++}} + \underset{(2S)^2}{2Cl^-}$

$K_{sp} = S \times (2S)^2 = 4S^3$

$S = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{1.5 \times 10^{-4}}{4}} = 3.34 \times 10^{-2}$.

101. (d) इन सभी में $AlCl_3$, जल अपघटन पर दुर्बल क्षार और प्रबल अम्ल देता है।

102. (c) Fe^{3+} आयन जलअपघटित होकर अम्लीय प्रकृति उत्पन्न करते हैं।

103. (c) $K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$

104. (a) KCN, प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल का लवण है।

105. (c) द्वितीय समूह के सल्फाइड मूलकों के विलेयता गुणनफल निम्न होते हैं।

106. (c) क्योंकि NH_3 लुईस अम्ल की तरह कार्य करती है और ये H_3O^+ आयन को इलेक्ट्रॉन युग्म देती है । H_3O^+ लुईस क्षार है जो NH_3 से इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करता है।

107. (c) सम आयन प्रभाव के कारण।

108. (a) $Ag_2SO_4 \rightarrow \underset{2x}{2Ag^+} + \underset{x}{SO_4^{--}}$ के लिए

$K_{sp} = (2x)^2.x$; $K_{sp} = 4x^3$; $K_{sp} = 4 \times (2.5 \times 10^{-2})^3$

$K_{sp} = 62.5 \times 10^{-6}$

109. (b) $AgCl \rightarrow \underset{x}{Ag^+} + \underset{x}{Cl^-}$ के लिए

$K_{sp} = x^2$; $x = \sqrt{K_{sp}}$, $\sqrt{1 \times 10^{-6}} = 1 \times 10^{-3}$ मोल/लीटर।

110. (b) $AgCl \rightarrow \underset{x}{Ag^+} + \underset{x}{Cl^-}$

$NaCl$ मिलाने के बाद x $\quad x + 1 \times 10^{-4}$

इसीलिए Ag^+ कम होगा।

111. (b) क्योंकि AgI का आयनिक गुणनफल >> AgI का विलेयता गुणनफल।

112. (a) $AX_2 \rightarrow \underset{x}{A} + \underset{2x}{2X}$

$K_{sp} = 4x^3$; $x = \sqrt[3]{\frac{3.2 \times 10^{-11}}{4}}$; $x = 2 \times 10^{-4}$ मोल/लीटर

113. (c) $C_6H_5COONH_4 \rightarrow C_6H_5COO^- + NH_4^+$

$0.5 - \frac{.25}{100}$ $\quad \frac{.25}{100}$ $\quad \frac{.25}{100}$

ओस्टवॉल्ड तनुता नियम के अनुसार,

$K = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha}$ $\quad \left(\therefore \ \alpha = \frac{.25}{100}\right)$

$K = \alpha^2 C$ $\quad (\because \ 1 - \alpha =$ बहुत कम$)$

$K = \frac{.25}{100} \times \frac{.25}{100} \times .5$; $K = 3.125 \times 10^{-6}$

114. (a) $Sb_2S_3 \rightarrow \underset{2x}{2Sb^{+2}} + \underset{3x}{3S^{--}}$; $K_{sp} = (2x)^2.(3x)^3$

$K_{sp} = 108\,x^5$; $K_{sp} = 108 \times (1 \times 10^{-5})^5 = 108 \times 10^{-25}$.

115. (b) जब तापमान बढ़ाते हैं तो आयनिक गुणनफल भी बढ़ता है।

116. (a) जल अपघटन स्थिरांक, $h = \frac{K_w}{K_a}$

हाइड्रोजन आयन सांद्रता - *p*H पैमाना एवं बफर विलयन

1. (a) रक्त का pH परिवर्तित नहीं होता है क्योंकि यह एक बफर–विलयन है।

2. (c) $NaOH$ का 0.001 M, अर्थात् $[OH^-] = .001$

$= 10^{-3} M \Rightarrow pOH = 3$

$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - 3 = 11$

3. (d) $[H_3O^+]$ अर्थात् $[H^+] = 6.2 \times 10^{-9}$ मोल/लीटर

$pH = -\log(6.2 \times 10^{-9}) = 8.21$

4. (b) $CH_3NH_2 + HCl \longrightarrow CH_3NH_3^+Cl^-$

0.1 $\quad$ 0.08 $\quad$ 0

0.02 $\quad$ 0 $\quad$ 0.08

(क्षारीय बफर विलयन)

$pOH = pK_b + \log \frac{0.08}{0.02}$

$= pK_b + 0.602$

$= 3.30 + 0.602 = 3.902$

$\therefore pH = 10.09$

$[H] = 7.99 \times 10^{-11} \approx 8 \times 10^{-11}\ M$

5. (b) $pH + pOH = pK_w$

6. (d) $pH = -\log[H^+]$

$5.4 = -\log[H^+]$; $[H^+] = 3.98 \times 10^{-6}$.

7. (a) $KCN + H_2O \rightleftharpoons KOH + HCN$, KOH प्रबल क्षार है और HCN दुर्बल अम्ल है।

8. (c) $[H^+] = 10^{-3} M$, $pH = -\log[10^{-3}]$, $pH = 3$

9. (b) $[H^+] = [OH^-]$

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

$\therefore [H^+] = 10^{-7}$, $pH = -\log[H^+] = 7$.

10. (d) $pH = 5$ अर्थात $[H^+] = 10^{-5}$

$pOH = 14 - pH = 14 - 5 = 9$

$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-9}$

11. (a) $pH = -\log\,[H^+]; [H^+] = 0.01\,N$

$pH = -\log\,[10^{-2}]; pH = 2$

12. (d) $BOH \rightleftharpoons B + OH$

प्रारम्भ में $\quad C \quad 0 \quad 0$

साम्यावस्था पर $\quad C - C\alpha \quad C\alpha \quad C\alpha$

$K_b = \frac{C^2\alpha^2}{C(1-\alpha)} = C\alpha^2$ माना कि $\alpha << 1 ; 1 - \alpha \simeq 1$

$10^{-12} = 10^{-2} \times \alpha^2$; $\alpha^2 = 10^{-10}$; $\alpha = 10^{-5}$

$[OH^-] = C\alpha = .01 \times 10^{-5} = 10^{-7}$

13. (c) $pH = 4$ अर्थात् $[H^+] = 10^{-4}$ मोल।

14. (a) बफर विलयन, दुर्बल अम्ल और इसके संयुग्मी क्षार का मिश्रण है।

15. (b) जल में Na_2CO_3 मिलाने पर क्षारीय विलयन बनता है और इसलिए ($pH = 7$) से अधिक होती है।

16. (d) $NaClO_4$, प्रबल अम्ल $HClO_4$ का लवण है इसलिए यह प्रबल अम्ल लवण है।

17. (b) $NaOH$ क्षार है, इसलिए इसका $pH > 7$ है।

18. (c) यह प्रबल क्षार है

1 M $NaOH$ में $[OH^-]$ अधिकतम है और $[H^+]$ सबसे कम है, और इसलिए pH अधिकतम है।

19. (c) जब $pH = 7$ अर्थात्–उदासीन, $pH < 7$ अर्थात्–अम्लीय, $pH > 7$ अर्थात्–क्षारीय।

20. (d) जैसे ही विलयन अम्लीय होता है, $pH < 7$ होगा क्योंकि $H_2O[10^{-7}M]$ से $[H^+]$, 10^{-10} M की तुलना में नगण्य नहीं मान सकते हैं।

22. (c) यह प्रबल अम्ल है और ये विलयन में प्रोटॉन त्यागता है।

23. (a) $[OH^-] = 10^{-2}$ M ; $pOH = 2$

$pH + pOH = 14 ; pH = 14 - pOH$

$pH = 14 - 2 = 12$

24. (d) अम्लीय शक्ति का क्रम है– $H_2Te > H_2Se > H_2S > H_2O$

Na_2O, $NaOH + H_2O$ का लवण है और दिए गए अम्लों में H_2O दुर्बलतम अम्ल है । इसलिए इस प्रकरण में pH अधिकतम होगा।

25. (b) विलयन 'A' का $pH = 3$

$[H]_A = 10^{-3}\ M.$

विलयन 'B' का $pH = 2$

$[H]_B = 10^{-2}\ M$

$[H] = 10^{-3} + 10^{-2} = 10^{-3} + 10 \times 10^{-3} = 11 \times 10^{-3}$.

$pH = -\log(11 \times 10^{-3}) = 3 - \log 11$

= 3 − 1.04 = 1.95

26. (a) $CN^- + H_2O \rightarrow HCN + OH^-$

क्योंकि OH^- सान्द्रता बढ़ती है।

27. (a) तनु करने पर अम्ल 'A' का pH बढ़ता है जबकि क्षार 'B' का pH घटता है।

28. (d) CH_3COONa, दुर्बल अम्ल (CH_3COOH) और प्रबल क्षार ($NaOH$) का लवण है।

29. (b) साम्य प्रतीप दिशा में विस्थापित होगा ।

30. (b) $K_a = 10^{-5}$; $pH = 6$

$pH = -\log K_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$; $6 = -\log 10^{-5} + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$6 = 5\log 10 + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$; $6 = 5 + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$\log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = 6 - 5 = 1$; $\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = \frac{10}{1}$

31. (d) सभी सत्य हैं, – (a) अम्लीय बफर के लिए सत्य है, (b) क्षारीय बफर के लिए, (c) बफर क्रिया कहलाती है।

32. (b) $\frac{N}{100} = 0.01\ N\ HCl$; $[H^+] = 10^{-2}\ M$; $pH = 2$

$[OH] = 10^{-2}\ M$ $NaOH$ के लिए

$pH + pOH = 14$; $pH = 14 - 2$; $pH = 12$

34. (a) यह प्रबल अम्ल और इसके दुर्बल संयुग्मी क्षार का बफर विलयन है।

35. (c) $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

$[H^+] = 0.1\ M$; $[H^+]^2 = K_a \times C$

$[H^+] = \sqrt{K_a \times C} = \sqrt{1\times 10^{-5} \times 0.1} = \sqrt{10^{-6}}$

$[H^+] = 10^{-3} M$; $pH = 3$

36. (c) जैसे–जैसे विलयन अम्लीय होता है तब, $pH < 7$ होगी क्योंकि H_2O से $[H^+]$ 10^{-8} की तुलना में नगण्य नहीं कर सकते हैं।

37. (c) मानव शरीर में बफर विलयन होता है । इसका $pH = 6.8$

38. (a) यह उदासीन विलयन है और इसका $pH = 7$ है

39. (a) $pH = 5$, अर्थात् $[H^+] = 10^{-5} M$.

तनु करने के पश्चात् $[H^+] = 10^{-5}/100 = 10^{-7} M$

H_2O से $[H^+]$ नगण्य नहीं कर सकते हैं।

कुल $[H^+] = 10^{-7} + 10^{-7} = 2\times 10^{-7}$

$pH = 7 - 0.3010 = 6.6990 = 7$ (उदासीन).

40. (d) $[H^+] = \alpha . C = \frac{2}{100} \times .02$; $[H^+] = 4\times 10^{-4}\ M$

$pH = -\log\ [H^+] = 4 - \log\ 4$; $pH = 3.3979$

41. (a) $pH = pK_a + \log\left[\frac{\text{लवण}}{\text{अम्ल}}\right]$

$= 9.30 + \log\left[\frac{0.2}{0.1}\right] = 9.30 + 0.3010 = 9.6.$

42. (a) $pH = pK_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$pH = -\log(1.8\times 10^{-5}) + \log\frac{[10]}{[100]}$

$= -\log\ 1.8 + 5 + \log\ 10^{-1}$

$= -0.2553 + 5 - 1 = 3.7447$ या $= 4$

43. (b) 0.1 $N\ HCl$ का 20 मि.ली. $= \frac{0.1}{1000}\times 20$ ग्राम तुल्यांक

$= 2\times 10^{-3}$ ग्राम तुल्यांक

0.001 KOH का 20 मि.ली. $= \frac{0.001}{1000}\times 20$ ग्राम तुल्यांक

$= 2\times 10^{-5}$ ग्राम तुल्यांक

$\therefore$ शेष अन–उदासीनीकृत HCl $= 2(10^{-3} - 10^{-5})$

$= 2\times 10^{-3}(1 - 0.01) = 2\times 0.99\times 10^{-3}$

$= 1.98\times 10^{-3}$ ग्राम तुल्यांक

विलयन का आयतन = 40 मि.ली.

$\therefore [HCl] = \frac{1.98\times 10^{-3}}{40}\times 1000\ M = 4.95\times 10^{-2}$

$\therefore pH = 2 - \log 4.95 = 2 - 0.7 = 1.3.$

45. (b) $10^{-7} M\ NaOH$ अर्थात् $[OH^-] = 10^{-7}$; $pOH = 7$

$pH = 14 - 7 = 7$

46. (a) $[H^+] = c\times\alpha = 0.1\times\frac{30}{100} = 0.03\ M$

48. (a) बफर विलयन की pH कभी परिवर्तित नहीं होती है।

49. (c) $[H^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13}$ मोल / लीटर $pH = 13$.

50. (a) $pH = -\log[H^+]$; $7.4 = -\log[H^+]$; $[H^+] = 4\times 10^{-8} M$

51. (a) 0.1M HCl का $pH = 1$

H_2SO_4 का आयनन दो पदों में होता है

$H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4^-$; $HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{--}$

52. (c) 1N $NaOH$ विलयन का pH सबसे अधिक है

$[OH^-] = 1$; $pOH = 0$; $pH + pOH = 14$

$pH = 14 - 0 = 14$

53. (c) $H_2O \rightleftharpoons [H^+][OH^-]$

$HCl \rightleftharpoons [H^+][Cl^-]$

कुल $[H^+] = [H^+]_{H_2O} + [H^+]_{HCl} = 10^{-7} + 10^{-8}$

$= 10^{-7}[1 + 10^{-1}]$

$[H^+] = 10^{-7}\times\frac{11}{10}$

$pH = -\log[H^+] = -\log\left(10^{-7} + \frac{11}{10}\right)$; $pH = 6.958$

54. (c) $pK_a = -\log K_a$, $pK_b = -\log K_b$

$pH = -\frac{1}{2}[\log K_a + \log K_w - \log K_b]$

$= -\frac{1}{2}[-5 + \log(1\times 10^{-14}) - (-5)]$

$= -\frac{1}{2}[-5 - 14 + 5] = -\frac{1}{2}(-14) = 7$

55. (d) BaO, CaO, और Na_2O 7 से अधिक pH दर्शाते हैं । क्योंकि इनकी प्रकृति क्षारीय है।

56. (a) $MgCl_2 + 2H_2O \rightleftharpoons Mg(OH)_2 + 2HCl$

57. (c) H_2SO_4 दो पदों में आयनित होता है।

58. (b) $pH = pK_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$5.8 = 4.8 + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$ या $\log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = 1.0$

$\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = \text{antilog } 1.0 = 10$

$\therefore \quad \frac{[\text{अम्ल}]}{[\text{लवण}]} = \frac{1}{10} = 0.1$

59. (b) इसमें विस्थापनीय H परमाणु होते हैं।

60. (c) (i) 0.5 N HCl के 20 मि.ली.

$0.5N \Rightarrow 1000$ मिली 0.5 मोल HCl, 20 मि.ली. में उपस्थित है

$= \frac{20 \times 0.5}{1000} = 1.0 \times 10^{-2}$

(ii) 0.1 N $NaOH$ के 35 मि.ली.

$0.1N \Rightarrow$ 0.1 मोल के 1000 मि.ली., $NaOH$ = 35 मि.ली.

$= \frac{35 \times 0.1}{1000} = 0.35 \times 10^{-2}$

कुल = 20 + 35 = 55 मि.ली.

$\Rightarrow (1.0-0.35)10^{-2} = 0.65 \times 10^{-2}$ मोल HCl

$HCl = H^+ + Cl^-$

$\Rightarrow [HCl] = [H^+] + [Cl^-]$

55 मि.ली. में 0.65×10^{-2} मोल H^+ आयनों के हैं

1000 मि.ली. $- \frac{0.65 \times 10^{-2} \times 10^3}{55} = \frac{6.5}{55}$

$pH = -\log[H^+] = -\log(6.5/55)$

$= \log 55 - \log 6.5 = 0.92$

विलयनों की अम्लीय प्रकृति के कारण फिनॉल्फ्थैलीन का रंग गुलाबी हो जाता है।

61. (b) $[H^+] = 2 \times 10^{-2}\ M$

$\because pH = -\log\,[2 \times 10^{-2}]$;

$pH = 1.7$ अर्थात् 1 और 2 के बीच में।

63. (b) $pH = 4, (H^+) = 10^{-pH} = 10^{-4}\ M$

65. (c) $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$

$[OH^-] = 10^{-5}\ M; [H^+]\,[OH^-] = 10^{-14}$

$[H^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}}$; $[H^+] = 10^{-9}\ M$; $pH = 9$.

67. (b) $pH = pK_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}; pH = 4.75 + \log\frac{0.1}{0.1}$

$pH = 4.75 + \log\ 1 ; pH = 4.75$

68. (d) दुर्बल अम्ल और उसका प्रबल क्षार के साथ लवण, pH 4 – 5 बनाए रखता है।

69. (a) $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^- = [OH^-] = 10^{-8}\ M.$

70. (c) $[OH^-] = 0.0001\ N$, $pOH = 4$, $pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH \quad = 14 - 4 = 10$

71. (d) 0.001 M KOH विलयन

$[OH^-] = 0.001\ M = 1 \times 10^{-3}\ M$

$[H^+] \times [OH^-] = 1 \times 10^{-14}$

$[H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{[OH^-]}$

$[H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^{-14} \times 10^{+3}$

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

$pH = 11$

72. (a) अम्लीय बफर विलयन में दुर्बल अम्ल का विलयन और इसके प्रबल क्षार का लवण होता है।

73. (b) अम्लीय बफर विलयन में दुर्बल अम्ल और इसके प्रबल क्षार के साथ बना लवण होता है अर्थात् $CH_3COOH + CH_3COONa$

74. (a) $pOH = pK_b + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{क्षार}]}$

$= 5 + \log\frac{0.02}{0.2} = 5 + \log\frac{1}{10} = 5 + (-1) = 4$

$pH = 14 - pOH = 14 - 4 = 10$

75. (b) [लवण] = 0.1 M, [अम्ल] = 0.1 M

$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$; $pH = -\log K_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$= -\log 1.8 \times 10^{-5} + \log\frac{0.1}{0.1} = -\log\ 1.8 \times 10^{-5}$

$pH = 4.7$.

76. (a) NH_4Cl और NH_4OH (दुर्बल क्षार और प्रबल अम्ल का लवण) एक बफर विलयन है।

77. (a) $pH + pOH = 14$; $pH = 14 - pOH$

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

$pOH = 7$

$\therefore pH = 14 - 7 = 7$.

78. (c) 0.01 M $Ba(OH)_2 = 0.02\,N\ Ba(OH)_2$

$N_1V_1 = N_2V_2$

$[0.02\,N] \times [50$ मि.ली.$] = N_2 \times 100$ मि.ली.

$N_2 = \frac{0.02 \times 50}{100} = 10^{-2}\,N$; $[OH^-] = 10^{-2}\ N$

$pOH = 2$ या $pH = 12$

79. (b) $pH = -\log\ [H^+]$.

80. (a) Na_2CO_3 , दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार का मिश्रण है । इसलिए यह क्षार है।

81. (b) $10^{-7}\,N\ HCl$ अर्थात $(H^+) = 10^{-7}\ M$

$pH = -\log(H^+)$, $pH = 7$

82. (c) $pH = 2$; $pH = -\log [H^+]$; $2 = -\log [H^+]$

$[H^+] = 10^{-2} = 0.01\, N$

83. (b) HCl का कुछ सान्द्रण मिलाने पर pH परिवर्तित नहीं होती है।

84. (b) CH_3COONa के विलयन को अम्ल में मिलाने पर वह समआयन प्रभाव के कारण अम्ल के वियोजन में कमी दर्शाता है, जिससे $[H^+]$ में कमी अथवा pH में वृद्धि होती है।

85. (c) $pH + pOH = 14$; $pH = 14 - pOH$; $pH = 14 - 6 = 8$.

86. (b) $[H^+]_{I} = 10^{-5}$ $[H^+]_{II} = 10^{-2}$

अतः $[H^+]$ में वृद्धि $= \frac{10^{-2}}{10^{-5}} = 1000$ गुना।

87. (a) HCl प्रबल अम्ल है और ये विलयन में आसानी से H^+ त्यागता है।

88. (a) $X^- + H_2O \rightleftharpoons OH^- + HX$

$$K_b = \frac{[OH^-][HX]}{[X^-]}$$

$HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]}$$

$\therefore K_a \times K_b = [H^+][OH^-] = K_w = 10^{-14}$

इसलिए $K_a = 10^{-4}$

अब, जैसे $[X^-] = [HX]$, $pH = pK_a = 4$.

90. (d) बफर विलयन बनता है इसलिए pH परिवर्तित नहीं होगी।

91. (b) जब Na_2CO_3 जल से क्रिया करता है तब प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल बनते हैं । इसलिए इसका जलीय विलयन क्षारीय होता है।

92. (c) $K_w = [H_3O^+][OH^-]$

आसुत जल में H_3O^+ की सान्द्रता $= 1 \times 10^{-6}$ मोल/लीटर

अब $[H_3O^+] = [OH^-]$

$K_w = [1 \times 10^{-6}] \times [1 \times 10^{-6}] = 1 \times 10^{-12}$.

93. (a) $[OH^-] = 10^{-1} M$; $pOH = 1$

$pH + pOH = 14$; $pH = 14 - 1 = 13$.

94. (a) इन सभी में $HClO$ दुर्बल अम्ल है । इसलिए दुर्बल अम्ल का लवण भी दुर्बल होगा।

95. (c) जैसे ही विलयन अम्लीय होता है तब $pH < 7$ होगी क्योंकि $10^{-12} M$ की तुलना में $H_2O\, [10^{-7}]$ से $[H^+]$, नगण्य नहीं मान सकते हैं।

96. (b) [सामान्य लवण + अम्लीय लवण] बफर विलयन है।

97. (b) $\frac{M}{10}$ $NaOH$ के 100 मि.ली. = $\frac{M}{5}$ $NaOH$ के 50 मि.ली. यह $\frac{N}{5}$ HCl के 50 मि.ली. से उदासीन होता है ।
इसलिए परिणामी विलयन का pH = 7.

98. (b) $M_1 =$ HCl के 6.0 M, $V_1 = ?$

M_2 = 0.30 M विलयन में H^+ सान्द्रता

$V_2 =$ विलयन के 150 मि.ली.

$M_1V_1 = M_2V_2$; $6.0 \times V_1 = .30 \times 150$

$V_1 = \frac{.30 \times 150}{6} = 7.5$ मि.ली.।

99. (b) $pH = 3$, $[H^+] = 10^{-3} M$

$\because [H^+] = \sqrt{K \times c}$

$[10^{-3}]^2 = K \times c$; $\frac{[10^{-6}]}{0.1} = K = 10^{-5}$

100. (b) जब अम्ल की सान्द्रता का अनुपात लवण में बढ़ता है तब pH घटती है।

101. (c) NH_4OH के लिए

$[OH^-] = C.\alpha$; $C = \frac{1}{10} M$, $\alpha = 0.2$

$[OH^-] = \frac{1}{10} \times 0.2 = 2 \times 10^{-2}\, M$

$pOH = -\log [OH^-] = \log [2 \times 10^{-2}]$; $pOH = 1.7$

$pH = 14 - pOH = 14 - 1.7 = 12.30$.

102. (c) $pH = pK_a + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$. बफरीय कारकों की कम सान्द्रता के लिए और अधिकतम बफर क्षमता के लिए $\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} \approx 1$.

103. (a) $[H^+]$ = 10 गुना बढ़ने का अर्थ है, विलयन का pH=1 घटता है

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

104. (a) क्योंकि बफर का pH परिवर्तित नहीं होता है।

105. (c) $pH = pK_a + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$; $5.5 = 4.5 + \log \frac{[\text{लवण}]}{[0.1]}$

$\log \frac{[\text{लवण}]}{0.1} = 5.5 - 4.5 = 1$

$\frac{[\text{लवण}]}{0.1}$ = antilog 1 = 10 ; [लवण] = 1

106. (a) H_2SO_4 के मोल $= \frac{0.49}{98} = 5 \times 10^{-3}$ विलयन के प्रति लीटर में उपस्थित H_2SO_4 के मोल (मोलरता) $= \frac{0.005}{1} = 0.005\, M$.

$H_2SO_4 + 2H_2O \rightleftharpoons 2H_3O^+ + SO_4^{--}$

H_2SO_4 का एक मोल, H_3O^+ आयनों के 2 मोल देता है

$H_3O^+ = 2 \times (H_2SO_4) = 2 \times 0.005 = 0.01\, M$

$[H^+] = 10^{-2}\, M$; $pH = 2$

107. (c) CH_3COONH_4 साधारण बफर है और इसे दुर्बल अम्ल का लवण कहते हैं।

108. (c) HCl के लिए N तुल्यांक $= \frac{0.4}{1000} \times 50 = 0.02$

$NaOH$ के लिए N तुल्यांक $= \frac{0.2}{1000} \times 50 = 0.1$

अब $[OH^-]$ शेष $= 0.1 - 0.02$

$[OH^-] = .08 = 8 \times 10^{-2}\,M$

$pOH = -\log 8 \times 10^{-2}\,M$; $pOH = 1.0$

109. (d) बफर, दुर्बल क्षार और इसके अम्लीय लवण का मिश्रण है।

110. (b) $[NaOH] = 0.4/40$ मोल/लीटर $= 0.1M$

$[OH^-] = 10^{-1}M$, $[H^+] = 10^{-13}M$, $pH = 13$

111. (d) $pH + pOH = 14$, $pH = 4$, $H^+ = 10^{-4}$ मोल / लीटर।

112. (d) बफर विलयन का pH स्थिर होता है । जब हम इस बफर विलयन में जल मिलाते हैं तो इस पर कोई प्रभाव नहीं होता है।

113. (b) $Ba(OH)_2 \rightleftharpoons Ba^{2+} + 2OH^-$

एक अणु वियोजन पर $2OH^-$ आयन देता है

इसलिए, $[OH^-] = 2 \times 10^{-4}\,N$

$N = M \times 2$; $M = \frac{N}{2} = \frac{2 \times 10^{-4}}{2} = 10^{-4}$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log(1 \times 10^{-4}) = -4$

$pH + pOH = 14$; $pH = 14 - 4 = 10$.

114. (a) 0.10 M HCl के मोल तुल्यांक $= \frac{0.10}{1000} \times 40 = 0.004\,M$

0.45 M $NaOH$ के मोल तुल्यांक

$= \frac{0.45 \times 10}{1000} = 0.0045\,M$

अब, शेष $[OH^-] = 0.0045 - 0.004 = 5 \times 10^{-4}\,M$

कुल आयतन = 50 मि.ली..

$[OH^-] = \frac{5 \times 10^{-4}}{50} \times 1000$; $[OH^-] = 1 \times 10^{-2}$

$pOH = 2$; $pH = 14 - pOH = 12$.

115. (c) 0.001 $M\,HCl = 10^{-3}\,M[H^+]$, $pH = 3$.

116. (d) $[NaOH] = \frac{0.4}{40} = 0.01M$; $[OH^-] = 10^{-2}\,M$

$[H^+] = 10^{-12}$, $pH = -\log[H^+] = 12$

117. (b) वे पदार्थ जो प्रोटॉन देते हैं ब्रॉन्स्टेड अम्ल कहलाते हैं जब कि CH_3COO^- में प्रोटॉन नहीं है इसलिए यह ब्रॉन्स्टेड अम्ल नहीं हैं।

120. (c) $pH = -\log\,[H^+]$

121. (d) $pH + pOH = 14$, $pH = 4.0$

$pOH = 14 - pH$; $pOH = 14 - 4.0 = 10.0$

122. (b) $pH = 0$ अर्थात् $[H^+] = 10^o = 1M$ इसलिए विलयन प्रबल अम्लीय है।

123. (c) क्योंकि विलयन अम्लीय होता है , $pH < 7$ से कम होगा क्योंकि $H_2O\,(10^{-7}M)$ से $[H^+]$, $10^{-10}\,M\,HCl$ की तुलना में नगण्य नहीं मान सकते हैं।

124. (d) $H_3O^+ \rightleftharpoons OH^- + H_2$

$pOH + pH = 14$; $7 + 7 = 14$; $[H^+] + [OH^-] = 10^{-14}$

$10^{-7} + 10^{-7} = 10^{-14}$; $[OH^-] = 10^{-7}$ ग्राम आयन / लीटर

126. (b) जब $pH = 2$, $[H^+] = 10^{-2}\,M$

127. (a) $[OH^-]$ आयन सान्द्रता $= 0.05 \frac{\text{मोल}}{\text{लीटर}} = 5 \times 10^{-2} \frac{\text{मोल}}{\text{लीटर}}$

$pOH = -\log\,[OH^-] = -\log\,[5 \times 10^{-2}]$

$pOH = 1.30$; $pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH = 14 - 1.30 = 12.7$

128. (c) जब $pH = 3$, तब $[H^+] = 10^{-3}\,M$

उसके बाद, हम pH 3 से 6 तक बढ़ाते हैं तब$[H^+] = 10^{-6}\,M$ अर्थात् । 1000 गुना कम हो जाता है।

129. (b) CO_2 अम्लीय ऑक्साइड है जो जल में वियोजित होकर अम्लीय प्रकृति उत्पन्न करता है।

130. (d) यदि किसी विलयन की $pH = 2$ तब, $[H^+] = 10^{-2}m$

यदि किसी विलयन की pH को दुगुना कर दिया जाये तो $pH = 4$ और $[H^+], 10^{-4}$ होगा।

131. (c) बफर बनाने के लिए प्रबल अम्ल का उपयोग नहीं होता है।

132. (d) $pH = 1$ अर्थात् $[H^+] = 10^{-1}\,M$

इसलिए $[H_2SO_4] = \frac{10^{-1}}{2} = \frac{1}{20} = 0.05\,M$

133. (c) बाईकार्बोनेट आयनों की उपस्थिति के कारण रक्त का $pH = 7.4$ होता है।

134. (c) जैसे ही विलयन अम्लीय होता है pH 7 से कम होगा क्योंकि 10^{-8} की तुलना में $H_2O\,[10^{-7}]$ से $[H^+]$ नगण्य नहीं मान सकते हैं।

135. (a) pH घटेगा क्योंकि $[OH^-]$ बढ़ेगा जिसके कारण pOH घटेगा।

136. (c) $[H^+] = 6 \times 10^{-4}\,M$

$pH = -\log\,[H^+] = -\log\,[6 \times 10^{-4}] = 3.22$.

137. (c) $0.01\,M\,HCl = 10^{-2}\,M[H^+]$, $pH = 2$.

138. (c) क्योंकि बफर विलयन का pH स्थिर होता है।

139. (c) $10^{-6}\,M\,HCl = 10^{-8}\,M[H^+]$. जल से भी

$[H^+] = 10^{-7}\,M$

कुल $[H^+] = 10^{-7} + 10^{-8} = 10^{-7}[1 + 0.1] = 10^{-7}[1.1]$

इसलिए $pH = 7 - 0.0414 = 6.96$.

140. (b) $10^{-10}\,M\,HCl = 10^{-10}\,M[H^+]$. लेकिन $pH \neq 10$ क्योंकि विलयन अम्लीय है क्योंकि $H_2O(10^{-7}M)$ से H^+ नगण्य नहीं कर सकते हैं।

कुल $[H^+] = 10^{-7} + 10^{-10}$

$= 10^{-7} + (1 + 10^{-3}) = 10^{-7}(1.001)$

इसलिए $pH = 7$ (7 से थोड़ा कम)

141. (b) $[H^+] = 1.00 \times 10^{-6}$ मोल / लीटर

$pH = -\log[1.00 \times 10^{-6}]$; $pH = 6$.

142. (a) $[H^+]$ मोल प्रति लीटर में है।

143. (d) जैसे ही विलयन अम्लीय होता है, $pH < 7$ होगी । क्योंकि H_2O $(10^{-7} M)$ से $[H^+]$, 10^{-8} की तुलना में नगण्य नहीं मान सकते हैं।

145. (b) 0.001 M HCl का $pH = 10^{-3} M[H^+]$, $pH = 3$.

146. (d) क्योंकि यह विलयन में H^+ दे सकता है।

147. (c) क्योंकि यह एक प्रबल अम्ल है

$H^+ = 10^{-1}$

$pH = -\log[H^+] = -\log[10^{-1}]$; $pH = 1$.

148. (b) दुर्बल अम्ल और संयुग्मी क्षार का संयोजन बफर विलयन कहलाता है । $NaCl$ लवण है और $NaOH$ क्षार है।

149. (a) $[H^+] = \sqrt{Kc} = \sqrt{10^{-5} \times 0.1} = 10^{-3}$, $pH = 3$.

150. (d) $\frac{N}{10}$ $NaOH$ में $[OH^-] = 10^{-1}$ M है अर्थात् $pOH = 1$ और तब

$pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH = 13$.

151. (b) बोरेट आयन जल अपघटित होकर विलयन में क्षारीय प्रकृति उत्पन्न करते हैं।

152. (d) pH, जितना कम होता है विलयन उतना ही अधिक अम्लीय होता है।

154. (b) लवण और अम्ल की सान्द्रता समान है।

155. (c) $pH = -\log K_a + \log\frac{[KCN]}{[HCN]}$

$pH = -\log[5 \times 10^{-10}] + \log\left(\frac{0.15}{1.5}\right) = 8.302$

157. (c) $pH = pK_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$ सममोलर अर्थात्

$\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = 1$; $pH = 4.74 + 0 = 4.74$

158. (a) क्योंकि $NaCl$ प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार का लवण है, इसलिए यह उदासीन है।

159. (c) जब प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार क्रिया करते हैं तब उदासीन लवण बनता है, इसलिए $NaCl$ उदासीन लवण है।

162. (d) $pH = -\log K_b + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$pH = -\log[1.8 \times 10^{-5}] + \log\frac{[\text{लवण}]}{1.0}$

$9 = 4.7 + \log\frac{[\text{लवण}]}{1.0}$; $\log\frac{[\text{लवण}]}{1.0} = 4.7 - 9 = -4.3$

$\frac{[\text{लवण}]}{1.0} = \text{antilog}\,\frac{1}{4.3}$; $[\text{लवण}] = 1.8$

163. (b) $pH = -\log K_b + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$S = -\log 10^{-4} + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$\log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = 1$

$\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = \text{antilog}\;1 = 10:1$

164. (a) 1 M KOH अधिकतम pH मान दर्शाता है । क्योंकि यह प्रबल क्षार है।

165. (d) NH_4OH दुर्बल अम्ल है और NH_4Cl प्रबल क्षार लवण है।

166. (a) $pH = 13.6$

$pOH = 14 - 13.6 = 0.4$

$[OH^-]$ = antilog $(-0.4) = 0.3979$. इसलिए $[OH^-]$ का मान $0.1\,M$ और $1M$ के बीच होता है।

167. (d) एस्प्रिन दुर्बल अम्ल है । सम आयन प्रभाव के कारण यह अम्लीय माध्यम में अन–आयनीकृत होता है लेकिन क्षारीय माध्यम में पूर्णतः आयनीकृत होता है।

168. (b) $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$; $(10^{-7})(10^{-7}) = 10^{-14}$

169. (c) $HCl = 10^0 M$ की $pH = 0$ है जैसे–जैसे सान्द्रता बढ़ती है pH का मान घटता है।

170. (a) क्योंकि शुद्ध जल का pH 7 होता है।

171. (c) जब $[H^+]$ की सान्द्रता बढ़ती है तब pH का मान घटता है

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

172. (c) $[H^+]$ की सान्द्रता $= 10^{-2}$ मोल/लीटर

$pH = -\log[H^+] = -\log[10^{-2}]$; $pH = 2$

173. (d) सम आयन के प्रभाव के कारण।

174. (b) जलीय विलयन में

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

OH^- की सान्द्रता बढ़ती है इसलिए विलयन अधिक क्षारीय होगा और pH बढ़ती है।

175. (a) Na_2CO_3 की प्रकृति क्षारीय है इसलिए इसका pH 7, से अधिक होगा।

176. (c) यह दुर्बल अम्ल अथवा क्षार और उनके प्रबल लवण का मिश्रण नहीं है।

177. (a) $[H^+]$ = antilog (-4.58);

$[H^+] = 2.63 \times 10^{-5}$ मोल / लीटर।

178. (c) 10^{-2} M $NaOH$, $[OH^-] = 10^{-2}$ देगा

$\therefore pOH = 2$, साथ ही $pH + pOH = 14$

$\therefore pH = 12$.

179. (a) $pH = pK_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = -\log 2 \times 10^{-5} + \log\frac{10 \times 1}{50 \times 2} = 4$.

180. (b) 0.001 M $NaOH$ अर्थात् $[OH^-] = 10^{-3}$; $pOH = 3$

$pH + pOH = 14$; $pH = 14 - 3$

$pH = 11$; $[H^+] = 10^{-11}$ मोल–लीटर

181. (c) $[H^+] = C.\alpha$

$[H^+] = 0.1 \times \frac{1}{100} = 10^{-3}$

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

182. (b) $pH = 4$

$pH + pOH = 14$; $pOH = 14 - pH$

$pOH = 14 - 4 = 10$; $[OH^-] = 10^{-10} M$

183. (b) $pH = \log \frac{1}{[H^+]} = \log \frac{1}{[3\times 10^{-3}]} = 2.523$

185. (c) यह प्रबल क्षार है।

186. (b) $0.01M\ HCl$ में $[H^+]$ सान्द्रता $10^{-2} M$ है क्योंकि $0.01\ M\ HCl$ में केवल H^+ होते हैं।

$HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$.

187. (b) H_3O^+ आयनों का मान परिवर्तित नहीं होगा

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$.

188. (a) H_2O_2 (हाइड्रोजन परऑक्साइड) संक्षारक, वाष्पशील, द्रव है। यह दुर्बल अम्लीय प्रकृति का होता है । इसका pKa मान लगभग 10^{-12} है।

192. (b) $pH = \log \frac{1}{H^+}$; $pH = \log \frac{1}{10^{-3}}$; $pH = 3$.

193. (b) NH_3 लुईस क्षार है क्योंकि इसमें एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है।

194. (b) $\underset{.05M}{Ba(OH)_2} \rightarrow Ba^{+2} + \underset{2\times 0.5M}{2OH^-}$

$pOH = \log \frac{1}{[OH]^-} = \log \frac{1}{.1} = 1$

$pH + pOH = 14$; $pH + 1 = 14$; $pH = 14 - 1 = 13$

195. (a) यदि बफर में अम्ल की सान्द्रता 10 गुनी बढ़ती है तब विलयन का pH 1 बढ़ता है।

198. (b) $pH > 7 =$ क्षारीय

इसका अर्थ है कार्बोनेट आयनों की अपेक्षा, हाइड्रॉक्साइड आयन अधिक होते हैं।

199. (a) 7 pH पर, OH^- ओर H^+ की सान्द्रता समान होती है।

200. (a,d) 0.01 $M\ HCl$ के मोल तुल्यांक $= \frac{.01\times 100}{1000} = 1\times 10^{-3}$

$pH = 3$

0.02 $M\ H_2SO_4$ के मोल तुल्यांक $= \frac{.04\times 50}{1000} = 2\times 10^{-3}$

0.02 $M\ NaOH$ के मोल तुल्यांक $= \frac{0.02\times 50}{1000} = 1\times 10^{-3}$

शेष $[H^+] = 2\times 10^{-3} - 1\times 10^{-3} = 1\times 10^{-3}$; $pH = 3$

202. (a,b,c) क्योंकि बफर विलयन दुर्बल अम्ल अथवा दुर्बल क्षार और उनके लवण का मिश्रण है।

203. (c) क्योंकि $pH = 8$, इसलिए क्षारीय प्रकृति है, लेकिन HCl प्रबल अम्ल है।

204. (c) $H_2SO_4 = 0.05 \times 2$

$\therefore [H^+] = 0.1$ और $pH = 1$

205. (b) $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$

$K_{sp} = [Mg^{2+}][OH^-]^2$

$1\times 10^{-12} = 0.01[OH^-]^2$

$[OH^-]^2 = 1\times 10^{-10} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-5}$

$[H^+] = 10^{-14} / 10^{-5} = 10^9$

$pH = -\log[H^+] = -\log[10^{-9}] = 9$

206. (b) $[OH^-] = 1\times 10^{-5}$

$pOH = -\log[OH^-] = 5$

$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - 5 = 9$.

Critical Thinking Questions

1. (b) AgI का $K_{sp} = 1.5\times 10^{-16}$

$10^{-8}\ M\ Ag^+$ का $10^{-8}\ M\ I^-$

आयनिक गुणनफल $= 10^{-16}$

$K_{sp} =$ आयनिक गुणनफल।

2. (a) $HClO$ दुर्बलतम अम्ल है, इसका संयुग्मी क्षार (ClO^-) प्रबलतम क्षार है।

3. (b) $B(OH)_3$ में H^+ नहीं है।

4. (a) $h = \frac{k_w}{k_a} = \frac{1\times 10^{-14}}{4.5\times 10^{-10}} = 2.22\times 10^{-5}$

5. (d) $MX_4 \rightarrow \underset{s}{M} + \underset{4s}{4X}$; $K_{sp} = (4s)^4 s$; $K_{sp} = 256 s^5$

$s = \left(\frac{K_{sp}}{256}\right)^{1/5}$.

6. (a) लुईस अम्ल इलेक्ट्रोनस्नेही होते हैं क्योंकि ये इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करते हैं।

7. (c) प्रारंभिक $\underset{2}{2HI} \rightleftharpoons \underset{0}{H_2} + \underset{0}{I_2}$

साम्यावस्था पर $2-\alpha \quad \frac{\alpha}{2} \quad \frac{\alpha}{2} \quad = 2-\alpha+\frac{\alpha}{2}+\frac{\alpha}{2} = 2$.

8. (a) क्योंकि इनके केन्द्रीय परमाणु में रिक्त d-कक्षक होते हैं।

9. (a) दुर्बल अम्ल के कुल वियोजन के लिए ऊर्जा खर्च होती है।

10. (a) अम्ल A का $pK_a = 4$ अम्ल B का $pK_a = 5$

हम जानते हैं कि $pK_a = -\log K_a$

अम्ल A का $K_a = 10^{-4}$

अम्ल B का $K_a = 10^{-5}$

इसलिए A, B की अपेक्षा 10 गुना प्रबल होता है।

11. (b) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \sqrt{\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}}} = \sqrt{\frac{3.14 \times 10^{-4}}{1.6 \times 10^{-5}}} = 4:1$

12. (d) यह दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार का लवण है।

13. (c) $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$; $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ ......(i)

दुर्बल अम्ल का उदासीनीकरण, प्रबल क्षार के साथ है

$HA + OH^- \rightleftharpoons A^- + H_2O$

$K = \frac{[A^-]}{[HA][OH^-]}$ ......(ii)

समी. (i) को (ii) द्वारा भाग देने पर–

$\frac{K_a}{K} = [H^+][OH^-] = K_w = 10^{-14}$

$K = \frac{K_a}{K_w} = \frac{10^{-5}}{10^{-14}} = 10^9$.

14. (d) NH_4Cl धनायनिक जल अपघटन के अंतर्गत जाता है इसलिए $pH > 7$ होगी क्योंकि विलयन धनायनिक जल अपघटन के कारण अम्लीय होता है।

$NaCN$ ऋणायनिक जल अपघटन के अंतर्गत आता है इसलिए $pH > 7$ होगी HCl प्रबल अम्ल है और $NaCl$ उदासीन विलयन है। इसलिए दिए गए विलयनों की pH बढ़ेगी।

$HCl < NaCl < NaCN < NH_4Cl$

15. (c) यह $HClO_4$ है।

16. (d) pK_a मान जितना कम होता है, अम्ल उतना ही अधिक प्रबल होगा।

17. (d) लुईस धारणा के अनुसार इसमें इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करना और त्यागना शामिल है।

18. (b) $H^-_{(aq.)} + H_2O_{(l)} \rightarrow OH^- + H_2$.

19. (b) $K_H = \frac{K_a}{K_w} = \frac{10^{-4}}{10^{-14}} = \frac{1}{10^{-10}} = 10^{10}$.

20. (d) अम्लीयता, ऑक्सीकरण संख्या के समानुपाती होती है H_2SO_3, H_3PO_3 और $HClO_3$ में $S, P,$ और Cl, की ऑक्सीकरण संख्या क्रमशः +4, +3 , +5 है इसलिए अम्लता का घटता हुआ क्रम होगा– III > I > II.

21. (a) वे पदार्थ जो प्रोटॉन दान कर सकते हैं अम्ल कहलाते हैं इसलिए NH_4^+ अम्ल होगा।

22. (b) एसीटिक अम्ल दुर्बल अम्ल है।

23. (a) क्योंकि यह अम्लीय ऑक्साइड है।

24. (b) $[Ca^{2+}][F^-]^2 = \left[\frac{10^{-2} \times V}{2V}\right] \times \left[\frac{10^{-3} \times V}{2V}\right]^2 = 1.25 \times 10^{-9}$.

25. (a) दुर्बल क्षार और दुर्बल अम्ल के लवण की जल अपघटन की कोटि, लवण की सान्द्रता पर निर्भर नहीं करती है।

26. (c) $C = 0.1M$; $\alpha = 1\%$; $(H^+) = C \times \alpha$

$= 0.1 \times \frac{1}{100} = 10^{-3}$; $(H^+) = 10^{-3}$; $pH = 3$.

27. (d) $HClO_4$ प्रबल अम्ल है क्योंकि इसकी ऑक्सीकरण संख्या +7 है

28. (d) इलेक्ट्रॉन युग्म ग्राही, लुईस अम्ल कहलाते हैं S, $CH_2, (CH_3)_3B$ सभी इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण कर सकते हैं इसलिए उत्तर (d) होगा।

29. (b) $Mg(OH)^2 \rightleftharpoons \underset{(s)}{Mg^{2+}} + \underset{(2s)^2}{2OH^-}$

$K_{sp} = 4S^3 \Rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{1.2 \times 10^{-11}}{4}}$

$S = 8.16 \times 10^{-4}$

30. (d) $K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN^-]}$

$6.2 \times 10^{-10} = \frac{[H^+][0.02]}{[0.01]}$

$[H^+] = \frac{6.2 \times 10^{-10} \times 0.01}{0.02} = 3.1 \times 10^{-10}$

31. (b) $\ddot{N}H_3$, एकाकी इलक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण।

32. (a) $\underset{K_{sp}}{CuBr} \rightleftharpoons \underset{(S)}{Cu^+} + \underset{(S)}{Br^-}$

$K_{sp} = S^2 = (2 \times 10^{-4})^2 = 4 \times 10^{-8}$ $\frac{\text{मोल}^2}{l^2}$

33. (c) $\underset{(0.004-x)}{Na_2SO_4} \rightleftharpoons \underset{2x}{2Na^+} + \underset{x}{SO_4^{2-}}$

चूँकि दोनों विलयन समपरासरी है $0.004 + 2x = 0.01$

$\therefore x = 3 \times 10^{-3}$

$\therefore$ वियोजन प्रतिशत $= \frac{3 \times 10^{-3}}{0.004} \times 100 = 75\%$.

34. (a) $Cr(OH)_3 \rightarrow \underset{x}{Cr^{+3}} + \underset{3x}{3OH^-}$

$K_{sp} = x.(3x)^3 = 27x^4$

$x = \sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$; $x = \sqrt[4]{\frac{2.7 \times 10^{-31}}{27}}$

$x = 1 \times 10^{-8}$ मोल / लीटर।

35. (a) $H^+ = c.\alpha = \sqrt{K_a.c}$

$pH = -\log\left(\sqrt{K_a.c}\right)^{1/2} = \frac{1}{2}[-\log K_a - \log c]$

$= \frac{1}{2}[4.74 - \log 10^{-2}] = \frac{1}{2}[4.74 + 2] = 3.37$.

36. (b) $Ag_2SO_4 \rightleftharpoons \underset{4S^2}{2Ag^+} + \underset{S}{SO_4^{--}}$

$K_{sp} = 4S^3$; $K_{sp} = 2 \times 10^{-5}$

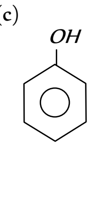
$S = \sqrt[3]{\frac{2 \times 10^{-5}}{4}} = 0.017$ मोल / लीटर $= 1.7 \times 10^{-2}$

$AgBrO_3 \rightleftharpoons \underset{S}{Ag^+} + \underset{S}{BrO_3^-}$

$K_{sp} = S^2$; $K_{sp} = 5.5 \times 10^{-5}$

$S = \sqrt{5.5 \times 10^{-5}} = 7.4 \times 10^{-3}$ मोल / लीटर।

37. (c)



फिनॉल, एथेनॉल की अपेक्षा अधिक अम्लीय होता है क्योंकि फिनॉक्साइड् आयन का स्थायित्व एथॉक्साइड् आयन की अपेक्षा अधिक होता है।

38. (b) $X^- + H_2O \rightleftharpoons HX + OH^-$

$K_h = \frac{10^{-14}}{10^{-5}}$ इसलिए, $h = \sqrt{\frac{10^{-9}}{10^{-1}}} = 10^{-4}$

$100 \times 10^{-4} = 10^{-2}$

इसलिए, जल अपघटन प्रतिशत = 0.01%.

39. (a) $K_a = 1.0 \times 10^{-5}$

K_h = जल अपघटन स्थिरांक

$K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$

जल अपघटन की कोटि $(h) = \sqrt{\frac{K_h}{C}}$

$= \sqrt{\frac{10^{-9}}{0.001}} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$; $h = 10^{-3}$

40. (b) समूह II एवं IV के क्षारीय मूलक H_2S द्वारा उनके सल्फाइडों के रूप में अवक्षेपित होते हैं, अम्लीय माध्यम में II- समूह और क्षारीय माध्यम में IV – समूह, अवक्षेपित होते हैं। जब आयनिक गुणनफल, विलेयता गुणनफल की अपेक्षा अधिक होता है तो ये अवक्षेपित होते हैं।

41. (a) मिश्रण के बाद $[Ag^+][Cl^-] > K_{sp}$

42. (a) $K_{sp} >$ आयनिक गुणनफल $1 \times 10^{-10} > 5 \times 10^{-11}$

43. (a) जल के 1 लीटर में $\frac{1000}{18}$ मोल होते हैं

इसलिए, आयनन की कोटि $= \frac{10^{-7} \times 18}{1000} = 1.8 \times 10^{-7}$ %.

44. (a) $AgCl$ $K_{sp} = 1.2 \times 10^{-10}$

$S = \sqrt{1.2 \times 10^{-10}}$; $S = 1.09 \times 10^{-5}$

$AgBr$ $K_{sp} = 3.5 \times 10^{-13}$

$S = \sqrt{3.5 \times 10^{-13}} = 5.91 \times 10^{-6}$

इसलिए $AgBr$ का 'S' $AgCl$ की अपेक्षा कम होता है।

45. (a) $K_{sp} = 4S^3$

$4S^3 = 3.2 \times 10^{-8}$; $S = 2 \times 10^{-3} M$.

46. (c) $\frac{2.8 \times 10^{-10}}{0.1} = 2.8 \times 10^{-9} ML^{-1}$.

47. (b) $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-; K_{sp} = S^2$

$S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$

48. (b) $S = 1.435 \times 10^{-3}\ g/l, = \frac{1.435 \times 10^{-3}}{143.5} = 10^{-5} M$

$K_{sp} = S \times S = 10^{-10}$

49. (b) $pKa = 5$, इसलिये $Ka = 1 \times 10^{-5}$

$\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{C}} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-5}}{0.1}} = 1 \times 10^{-2}$

50. (c) सम आयन की उपस्थिति से लवण की विलेयता घटती है।

51. (d) $Ag_2S > CuS > HgS$.

CuS की विलेयता $= \sqrt{10^{-31}} = 3.16 \times 10^{-16}$ मोल/लीटर

Ag_2S की विलेयता

$= \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{10^{-42}}{4}} = 6.3 \times 10^{-5}$ मोल/लीटर

HgS की विलेयता $= \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{10^{-54}}$

$= 10^{-27}$ मोल/लीटर।

52. (c) $pH = 3.82 = -\log[H^+]$

$\therefore [H^+] = 1.5 \times 10^{-4}$ मोल/लीटर।

53. (b) $pH = pK_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} = 4.57 + \log\frac{0.10}{0.03} = 5.09$

54. (c) एक क्षारीय अम्ल के लिए–

$[H^+] = C\alpha$

$= \frac{1}{10} \times 0.001 = 10^{-4} \Rightarrow pH = 4$

55. (a) $K_{sp} = [As^{3+}][S^{2-}]$, $S = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$

$= \sqrt[5]{\frac{2.8 \times 10^{-72}}{108}} = 1.09 \times 10^{-15}$

56. (d) HA का वियोजन स्थिरांक 10^{-9}

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

$[H^+] = \sqrt{\frac{K_a}{C}} = \sqrt{\frac{10^{-9}}{0.1}}$; $[H^+] = 10^{-4}$

$\therefore pH = 4$

$\because pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - pH = 14 - 4$; $pOH = 10$

57. (d) $\alpha = 1.9 \times 10^{-9}$; $C = \frac{1000}{18}$

$K = \frac{[H^+][OH^-]}{(H_2O)} = C\alpha^2$

$= 1.9 \times 10^{-9} \times 1.9 \times 10^{-9} \times \frac{1000}{18} = 2.0 \times 10^{-16}$.

58. (c) $K = Ka_1 \times Ka_2 = 4.5 \times 10^{-3} \times 1.7 \times 10^{10}$

$H^+ = \sqrt{Kc} = \sqrt{4.5 \times 10^{-3} \times 1.7 \times 10^{-10} \times .01}$

$= .87 \times 10^{-7}$

$pH = -\log 0.87 \times 10^{-7} = 7 - 0.93 = 6.07$.

59. (a) दिया गया है–

विलयन की सान्द्रता =1

आयनन की कोटि $= 2\% = \frac{2}{100} = .02$

जल का आयनिक गुणनफल $= 1 \times 10^{-14}$

$[H^+]$ की सान्द्रता = विलयन की सान्द्रता × आयनन की कोटि

$= .1 \times .02 = 2 \times 10^{-3} M$

$[OH^-]$ की सान्द्रता $= \frac{\text{जल का आयनिक गुणनफल}}{[H^+]}$

$= \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 0.5 \times 10^{-11} = 5 \times 10^{-12} M$.

60. (a) $HgSO_4 \rightarrow \underset{x}{Hg^{++}} + \underset{x}{SO_4^{--}}$

$K_{sp} = x^2$; $x = \sqrt{K_{sp}}$; $x = \sqrt{6.4 \times 10^{-5}}$

$x = 8 \times 10^{-3}$ मोल / लीटर

61. (a) $K = c\alpha^2 = 0.1 \times \left(\frac{1.34}{100}\right)^2 = 1.8 \times 10^{-5}$.

62. (c) $[H^+] = 1 \times 10^{-4} M \Rightarrow [H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$

$\therefore [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{0.5 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-10} M$

63. (d) क्योंकि $HClO_4$ प्रबल अम्ल है जबकि बफर, दुर्बल अम्ल और उसके लवण का मिश्रण है।

64. (b) प्रारम्भिक सान्द्रता $= 0.006 M \Rightarrow K_a = 6 \times 10^{-5}$

साम्य अभिक्रिया ,

$$\underset{C(1-\alpha)}{\overset{C}{C_6H_5COOH}} \rightleftharpoons \underset{C\alpha}{\overset{O}{C_6H_5COO^-}} + \underset{C\alpha}{\overset{O\ \text{प्रारम्भिक}}{H^+}}$$

$K_a = C\alpha^2$ $(\because 1 - \alpha \approx 1)$ दुर्बल विधुत अपघट्य के लिए

$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$; $\alpha = \sqrt{\frac{6 \times 10^{-5}}{0.006}}$; $\alpha = 10^{-1}$

$\because [H^+] = C\alpha = 0.006 \times 10^{-1} = 6 \times 10^{-4} M$.

65. (a) $pOH = pKb + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{क्षार}]}$

$14 - 9.35 = -\log(1.78 \times 10^{-5}) + \log \frac{[\text{लवण}]}{100}$

$[\text{लवण}] = 79.9 \Rightarrow \frac{w}{132} \times 1000 = 79.9 \Rightarrow w = 10.56$

66. (a) $pH = 6$ अर्थात् $[H^+] = 10^{-6} M$

$pH = 3$ अर्थात् $[H^=] = 10^{-3} M$

मिश्रण के पश्चात् ,

कुल $[H^+] = \frac{(10^{-6} + 10^{-3})}{2} = \frac{1.001 \times 10^{-3}}{2}$

$= 5.005 \times 10^{-4}$

$pH = 4 - \log 5.005$; $pH = 3.301$.

67. (b) $[H^+] = \sqrt{K \times C}$

$[H^+] = \sqrt{4 \times 10^{-10} \times 1}$; $[H^+] = 2 \times 10^{-5}$ मोल / लीटर।

68. (b) $[OH^-]$ के मोल $= M \times V$

$NaOH$ की संख्या $= 0.3 \times 0.005 \times 2 = 0.0030$

69. (d) $[H^+][OH^-] = 10^{-13.26}$

$\therefore [H^+] = [OH^-]$, $\therefore [H^+]^2 = 10^{-13.26}$

$[H^+] = 10^{\frac{-13.26}{2}}$

$pH = 6.63$.

70. (b) $pH = pKa + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$pH = pKa$

$Ka = 0.1 \times (10^{-3.5})^2 = 0.1 \times 10^{-7} = 10^{-8} \Rightarrow pH = 8$

71. (a) $pH = -\log K_a + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$[\text{लवण}] = \frac{0.2 \times 50}{1000} = 0.01$; $[\text{अम्ल}] = \frac{0.5 \times 40}{1000} = 0.02$

$pH = -\log\ (1.8 \times 10^{-4}) + \log \frac{0.01}{0.02}$

$pH = 4 - \log\ (1.8) + \log\ 0.5$

$pH = 4 - \log\ (1.8) - 0.301$

$pH = 3.4$

72. (c) HCO_3^- और H_2O

73. (a) $[H^+] = C \times \alpha = 0.1 \times 0.1 = 10^{-2} M$

$pH = 2$; $pOH = 12$; $[OH^-] = 10^{-12} M$.

74. (c) अम्लीय गुण का घटता हुआ क्रम है–

$H_2SO_4 > CH_3COOH > H_2CO_3$

75. (c) अम्लीय प्रकृति का बढ़ता हुआ क्रम है–

$NaNO_2 < NaCl < H_2S < H_2SO_4$

76. (a) $[OH^-] = 0.05 = 5 \times 10^{-2} M$

$pOH = 2 - \log 5 = 1.3$

$pH + pOH = 14$

$pH = 14 - 1.3 = 12.7$

77. (b) Na_2O , $NaOH$ बनाता है इसलिए यह क्षारीय ऑक्साइड् है।

78. (a) $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

$\therefore [OH^-] = c \times h$; $h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times c} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} \times 1}$

$= 2.35 \times 10^{-5}$

$\therefore pOH = 4.62$; $pH = 9.38 \approx 9.4$

Assertion & Reason

1. (c) HCl प्रबल विधुत अपघट्य है इसलिए यह CH_3COOH की अपेक्षा अधिक H^+, उत्पन्न करेगा, इसलिए प्रक्कथन सत्य है लेकिन कारण असत्य है।

2. (b) कम विलेय लवणों के लिए दिया गया कारण सही नहीं है इसलिए प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं लेकिन कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

3. (a) $FeCl_3$ का जलीय विलयन रखा रहने पर जल–अपघटन के कारण भूरा–अवक्षेप उत्पन्न करता है, यह $Fe(OH)_3$ का अवक्षेप होता है जो भूरे–रंग का होता है, इसलिए प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।

4. (a) बेरियम कार्बोनेट, (जल की अपेक्षा) HNO_3 में, अधिक घुलनशील है। कार्बोनेट दुर्बल क्षार है और HNO_3 के H^+ आयन के साथ क्रिया करता है जिसके कारण बेरियम लवण वियोजित होता है

$BaCO_3 + HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$

5. (a) $CHF_3(CF_3)$ के संयुग्मी क्षार की अपेक्षा $CHCl_3$ का संयुग्मी क्षार अधिक स्थायी है। CCl_3 ,क्लोरीन परमाणुओं के $-I$ प्रभाव और इलक्ट्रॉनो द्वारा स्थायित्व प्राप्त करता है लेकिन $CH_3(CH_3)$ का संयुग्मी क्षार केवल फ्लोरीन परमाणुओं के $-I$

प्रभाव द्वारा स्थायित्व प्राप्त करता है। यहाँ प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं, और कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।

6. (c) $AgBr$ का आयनिक गुणनफल, $AgCl$ की अपेक्षा उसके विलेयता गुणनफल की अपेक्षा अधिक होता है। $AgBr$, $AgCl$ की अपेक्षा पहले अवक्षेपित होता है।

9. (e) यह सही है कि आयनिक अभिक्रियायें तात्क्षणिक होती हैं इस कारण से कि विपरीत आवेशित आयन प्रबल बल उत्पन्न करते हैं एवं तुरंत संयोजित हो जाते हैं।

आयनिक साम्य

SET Self Evaluation Test - 9

1. रक्त के मुख्य बफर में होता है [BHU 1981]

(a) HCl व $Cl^{\oplus}$ (b) H_2CO_3 व $HCO_3^{\ominus}$

(c) H_2CO_3 व $Cl^{\ominus}$ (d) HCl व $HCO_3^{\ominus}$

2. यदि $25°C$ पर AgI का विलेयता गुणनफल 1.0×10^{-16} मोल^2 लीटर$^{-2}$ है, तो $10^{-4} N\ KI$ विलयन में 25^oC पर AgI की विलेयता मोल लीटर$^{-1}$ में लगभग होगी [CBSE PMT 2003]

(a) 1.0×10^{-8} (b) 1.0×10^{-16}

(c) 1.0×10^{-12} (d) 1.0×10^{-10}

3. $\frac{M}{5}$ HCl के 5 मि.ली. + $\frac{M}{10}$ $NaOH$ के 10 मि.ली. के विलयन का pH है [MH CET 2004]

(a) 5 (b) 3

(c) 7 (d) 8

4. जल का वियोजन स्थिरांक $K_w = 1\times10^{-14}$ मोल^2 / लीटर^2 है, तब 0.001 मोलर KOH विलयन का pH क्या होगा [UPSEAT 2000; MP PET 2001]

(a) 10^{-11} (b) 10^{-3}

(c) 3 (d) 11

5. निम्नलिखित लवणों की 0.1 M विलयन की pH बढ़ते हुए क्रम में है

(a) $NaCl < NH_4Cl < NaCN < HCl$

(b) $HCl < NH_4Cl < NaCl < NaCN$

(c) $NaCN < NH_4Cl < NaCl < HCl$

(d) $HCl < NaCl < NaCN < NH_4Cl$

6. हाइड्रोलाइटिक साम्य,

$A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$ में 0.001 M की लवण सान्द्रता पर, जल अपघटन की कोटि है

$(K_a = 1\times10^{-5})$ [UPSEAT 2004]

(a) 1×10^{-3} (b) 1×10^{-4}

(c) 5×10^{-4} (d) 1×10^{-6}

7. 25^oC पर फ्लोराइड आयन का pK_b मान 10.83 है । इस ताप पर हाइड्रोफ्लोरिक अम्ल का जल में आयनन स्थिरांक होगा [IIT 1997]

(a) 1.74×10^{-3} (b) 3.52×10^{-3}

(c) 6.75×10^{-4} (d) 5.38×10^{-2}

8. एक विलयन का $[H^+]$ = 5.5×10^{-3} मोल लीटर$^{-1}$ है, तो विलयन की pH होगी [AMU 1985]

(a) 2.26 (b) 3.40

(c) 3.75 (d) 2.76

9. हैन्डरसन समीकरण $pH = pK_a + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$ है । यदि अम्ल को आधा उदासीन कर दिया जाये तो pH का मान होगा $[pK_a = 4.30]$ [RPMT 2000]

(a) 4.3 (b) 2.15

(c) 8.60 (d) 7

10. $0.01 M$ एसीटिक अम्ल के विलयन के वियोजन की कोटि 12.5% है तो विलयन का pH होगा [JIPMER 2000]

(a) 5.623 (b) 2.903

(c) 3.723 (d) 4.509

11. निम्न विलयनों में से किसकी pH 1.0 के आसपास है [IIT 1992; MP PET 1993; AMU 1999]

(a) $\frac{M}{10}HCl$ का 100 मि.ली. + $\frac{M}{10}NaOH$ का 100 मि.ली.

(b) $\frac{M}{10}HCl$ का 55 मि.ली. + $\frac{M}{10}NaOH$ का 45 मि.ली.

(c) $\frac{M}{10}HCl$ का 10 मि.ली. + $\frac{M}{10}NaOH$ का 90 मि.ली.

(d) $\frac{M}{5}HCl$ का 75 मि.ली. + $\frac{M}{5}NaOH$ का 25 मि.ली. [Pb. CET 2004]

12. निम्न में किस विलायक में $AgBr$ की विलेयता सर्वाधिक होगी

(a) $10^{-3} M\ NaBr$ (b) $10^{-3} M\ NH_4OH$

(c) शुद्ध जल (d) $10^{-3}\ M\ HBr$

13. CaC_2O_4 का 1 लीटर संतृप्त विलयन बनाने के लिए इसके कितने ग्राम भार को आसुत जल में घोला जाये, CaC_2O_4 का विलेयता गुणनफल 2.5×10^{-9} मोल^2 लीटर$^{-2}$ तथा इसका अणु भार 128 है [MP PET 1993; MP PMT 2000]

(a) 0.0064 ग्राम (b) 0.0128 ग्राम

(c) 0.0032 ग्राम (d) 0.0640 ग्राम

14. CuS, Ag_2S, तथा HgS के विलेयता गुणनफल क्रमशः $10^{-31}, 10^{-44}$ तथा 10^{-54} हैं । इन सल्फाइडों की घुलनशीलता इस क्रम में होगी [CBSE PMT 1997]

(a) $Ag_2S > CuS > HgS$ (b) $Ag_2S > HgS > CuS$

(c) $HgS > Ag_2S > CuS$ (d) $CuS > Ag_2S > HgS$

15. $Mg(OH)_2$ का विलेयता गुणनफल स्थिरांक (K_{sp}) 9.0×10^{-12}. है। यदि Mg^{2+} आयन के सापेक्ष साथ यह विलयन $0.010\ M$ हो

तो $Mg(OH)_2$ का अवक्षेपण रोकते हुए हाइड्रॉक्साइड आयन का अधिकतम सान्द्रण होगा [Pb. PMT 1998]

(a) $1.5 \times 10^{-7}\ M$ (b) $3.0 \times 10^{-7}\ M$

(c) $1.5 \times 10^{-5}\ M$ (d) $3.0 \times 10^{-5}\ M$

16. यदि जल अपघटन अभिक्रिया $B^+ + H_2O \rightleftharpoons BOH + H^+$ में K_b का मान 1.0×10^{-6}, है तब लवण का जल अपघटन स्थिरांक होगा

[Roorkee Qualifying 1998]

(a) 1.0×10^{-6} (b) 1.0×10^{-7}

(c) 1.0×10^{-8} (d) 1.0×10^{-9}

17. एक अल्प विलेय लवण A_pB_q, के विलेयता गुणनफल (L_S) और विलेयता (S) में संबंध है

[IIT Screening 2001]

(a) $L_s = S^{p+q}.p^p.q^q$ (b) $L_s = S^{p+q}.p^q.q^p$

(c) $L_s = S^{pq}.p^p.q^q$ (d) $L_s = S^{pq}.(p.q)^{p+q}$

18. NH_4^+, H_2O, H_3O^+, HF और OH^- को उनकी अम्लीयता के बढ़ते हुये क्रम में लिखो [BVP 2003]

(a) $H_3O^+ < NH_4^+ < HF < OH^- < H_2O$

(b) $NH_4^+ < HF < H_3O^+ < H_2O < OH^-$

(c) $OH^- < H_2O < NH_4^+ < HF < H_3O^+$

(d) $H_3O^+ > HF > H_2O > NH_4^+ > OH^-$

19. आसुत जल में CaC_2O_4 के कितने ग्राम मिलाये जायें, कि संतृप्त विलयन प्राप्त हो । (CaC_2O_4 का अणुभार = 128) $[K_{sp}(CaC_2O_4) = 2.5 \times 10^{-9}$ मोल^2 लीटर$^{-2}$] [KCET 2003]

(a) 0.0064 ग्राम (b) 0.1280 ग्राम

(c) 0.0128 ग्राम (d) 1.2800 ग्राम

20. यदि सिल्वर क्रोमेट के संतृप्त विलयन में CrO_4^{2-} आयन की सान्द्रता 2×10^{-4}. है, तो सिल्वर क्रोमेट का विलेयता गुणनफल होगा [MP PET 1992; CPMT 1993]

(a) 4×10^{-8} (b) 8×10^{-12}

(c) 12×10^{-12} (d) 32×10^{-12}

21. ब्रॉन्स्टेड लॉरी सिद्धांत के अनुसार क्षार की आपेक्षिक शक्ति का सही क्रम है

[Pb. PMT 2001]

(a) $CH_3COO^- > Cl^- > OH^-$

(b) $CH_3COO^- > OH^- > Cl^-$

(c) $OH^- > CH_3COO^- > Cl^-$

(d) $OH^- > Cl^- > CH_3COO^-$

22. $H_2SO_4^- + OH^- \rightarrow SO_4^{2-} + H_2O$ संयुग्मी अम्ल–क्षार युग्म के बारे में कौनसा कथन सही है [JEE Orissa 2004]

(a) SO_4^{2-} क्षार का HSO_4^- संयुग्मी अम्ल है

(b) SO_4^{2-} अम्ल का HSO_4^- संयुग्मी क्षार है

(c) HSO_4^- क्षार का SO_4^{2-} संयुग्मी अम्ल है

(d) इनमें से कोई नहीं

23. निम्न में से किसको एक लीटर पानी में मिलाने पर विलयन बफर की तरह कार्य करेगा [JIPMER 2000]

(a) $HC_2H_3O_2$ का एक मोल और $NaOH$ का 0.5 मोल

(b) NH_4Cl का एक मोल और HCl का एक मोल

(c) NH_4OH का एक मोल और $NaOH$ का एक मोल

(d) $HC_2H_3O_2$ का एक मोल और HCl का एक मोल

24. निम्नलिखित में से कौनसा दुर्बलतम क्षार है [DCE 2003]

(a) $NH_4OH : K_b = 1.6 \times 10^{-6}$

(b) $C_6H_5NH_2 : K_b = 3.8 \times 10^{-10}$

(c) $C_2H_5NH_2 : K_b = 5.6 \times 10^{-4}$

(d) $C_6H_7N : K_b = 6.3 \times 10^{-10}$

25. $HClO$ एक दुर्बल अम्ल है, $HClO$ के $0.1\,M$ विलयन में H^+ आयनों का सान्द्रण होगा $(K_a = 5 \times 10^{-8})$ [CPMT 1993]

(a) $7.07 \times 10^{-5}\ m$ (b) $5 \times 10^{-9}\ m$

(c) $5 \times 10^{-7}\ m$ (d) $7 \times 10^{-4}\ m$

26. एक विलयन में $Cr(OH)_3$ का अवक्षेप है इस विलयन का pH क्या निर्धारित किया जाये की सारा अवक्षेप घुल जाये

(यदि $Cr^{3+} = 0.1$ मोल / लीटर $K_{sp} = 6 \times 10^{-31}$) [MP PET 2003]

(a) 4.4 तक (b) 4.1 तक

(c) 4.2 तक (d) 4.0 तक

27. NH_4Cl अम्लीय होता है क्योंकि [JEE Orissa 2004]

(a) NH_4Cl जल अपघटन पर दुर्बल क्षार NH_4OH और प्रबल अम्ल HCl देता है

(b) नाइट्रोजन इलेक्ट्रॉन युग्म दान करता है

(c) यह दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार का लवण है

(d) NH_4Cl जल अपघटन पर प्रबल क्षार और दुर्बल अम्ल देता है

28. यदि एक दुर्बल अम्ल HA का विलयन जिसमें एक अम्ल के 0.01 मोल प्रतिलीटर में उपस्थित हैं तथा उसका $pH = 4$ है, तो अम्ल के आयनन की प्रतिशत कोटि तथा आयनन स्थिरांक क्रमशः होंगे

[UPSEAT 2001]

(a) $1\%, 10^{-6}$ (b) $0.01\%, 10^{-4}$

(c) $1\%, 10^{-4}$ (d) $0.01\%, 10^{-6}$

29. एक बफर विलयन जिसमें 0.2 मोल/लीटर CH_3COONa तथा 1.5 मोल/लीटर CH_3COOH हैं, तो उसका pH होगा (एसीटिक अम्ल का Ka 1.8×10^{-5}) **[CPMT 2001]**

(a) 4.87 (b) 5.8
(c) 2.4 (d) 9.2

30. $0.04\ N\ HCl$ के 100 मि.ली. जलीय विलयन को 0.02 $N\ NaOH$ के 100 मि.ली. विलयन के साथ मिश्रित करते हैं तब परिणामी विलयन का pH होगा **[UPSEAT 2004]**

(a) 1.0 (b) 1.7
(c) 2.0 (d) 2.3

31. यदि एक एल्कोहलिक पेय का $pH = 4.7$ है, तो इस विलयन में OH^- आयनों की सांद्रता होगी ($K_w = 10^{-14}$ मोल^2 / लीटर^2) **[RPMT 2002]**

(a) 3×10^{-10} (b) 5×10^{-10}
(c) 1×10^{-10} (d) 5×10^{-8}

32. एक अम्ल इसके 0.2 M विलयन में 60% तक आयनित होता है, तो इसका हाइड्रोजन आयन सान्द्रण है

(a) 0.6 M (b) 0.2 M
(c) 0.12 M (d) इनमें से कोई नहीं

33. 0.1 M NH_3 के जलीय विलयन की pH है ($K_b = 1.8\times10^{-5}$) **[UPSEAT 2004]**

(a) 11.13 (b) 12.5
(c) 13.42 (d) 11.55

34. आसुत जल के 10 लीटर में शुद्ध सोडियम हाइडॉक्साइड के 40 मिलीग्राम घुले हैं । विलयन की pH होगी **[Kerala PMT 2004]**

(a) 9.0 (b) 10
(c) 11 (d) 12
(e) 8

35. PbI_2 की विलेयता 0.005 M है तब, PbI_2 का विलेयता गुणनफल है **[BVP 2004]**

(a) 6.8×10^{-6}
(b) 6.8×10^{6}
(c) 2.2×10^{-9}
(d) इनमें से कोई नहीं

36. $0.1\ M$ विलयन में मोनोप्रोटिक अम्ल 0.001% आयनित होता है । इसका आयनन नियतांक है **[MP PET 1985,88,99; MP PMT 1988; CPMT 2003]**

(a) 1.0×10^{-3} (b) 1.0×10^{-6}
(c) 1.0×10^{-8} (d) 1.0×10^{-11}

37. निम्नलिखित में से प्रबलतम अम्ल का pK_a मान चयन करो **[KCET 2004]**

(a) 1.0 (b) 3.0
(c) 2.0 (d) 4.5

38. 90°C पर, शुद्ध जल की H_3O^+ आयन सान्द्रता 10^{-6} मोल / लीटर$^{-1}$ है । 90°C पर K_w है **[DCE 2004]**

(a) 10^{-6} (b) 10^{-14}
(c) 10^{-12} (d) 10^{-8}

39. 20 मि.ली. $0.1\ N\ HCl$ को 20 मि.ली. $0.1\ N\ KOH$, के साथ मिलाने पर विलयन का pH होगा **[CPMT 1975, 86, 93]**

(a) 0 (b) 7
(c) 2 (d) 9

AS Answers and Solutions

(SET -9)

1. (b) रक्त में $H_2CO_3 + HCO_3^-$ का बफर विलयन होता है।

2. (c) $AgI \rightleftharpoons \underset{(s)}{Ag^+} + \underset{(s)}{I^-}$; $K_{sp} = S^2 = 10^{-4} \times S$

$$S = \frac{1.0 \times 10^{-16}}{10^{-4}} = 1 \times 10^{-12} \, \frac{\text{मोल}^2}{l^2}$$

3. (c) HCl के मिली तुल्यांक $= 5 \times \frac{1}{5} = 1$

$NaOH$ के मिली तुल्यांक $= 10 \times \frac{1}{10} = 1$

$\therefore$ 5 मि.ली. $\frac{M}{5} HCl$ = 10 मि.ली. $\frac{M}{5} HCl$

इसलिए विलयन उदासीन होगा अर्थात्, $pH = 7$.

4. (d) $pH = 14 - pOH = 14 - 3 = 11$

5. (b) HCl प्रबल अम्ल है इसके .1M विलयन में, $[H^+] = 0.1M$ हैं और इसलिए $pH = 1$

$NH_4Cl_{(\text{जलीय})}$ विलयन में जल अपघटित होकर अम्लीय विलयन देता है जो 1M HCl की अपेक्षा कम अम्लीय होता है। $NaCl$ जलीय विलयनों में जल अपघटित नहीं होता है, इसका $pH = 7$ है, $NaCN$ जल अपघटन के अंतर्गत आता है जो विलयन में क्षारीय विलयन देता है, इसलिए pH का बढ़ता हुआ क्रम इस तरह है– $HCl < NH_4Cl < NaCl < NaCN$

6. (a) $K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} = 10^{-9}$

$$K_h = \alpha^2 C \, ; \, \alpha = \sqrt{\frac{K_h}{C}} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-9}}{.001}} = 1 \times 10^{-3}$$

7. (c) $K_a \times K_b = K_w$

$$\therefore K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.48 \times 10^{-11}} = 6.75 \times 10^{-4}$$

8. (a) $[H^+] = 5.5 \times 10^{-3}$ मोल / लीटर

$pH = -\log [H^+]$; $pH = -\log [5.5 \times 10^{-3}]$; $pH = 2.26$

9. (a) $pH = pK_a + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$$pH = 4.3 + \log \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 4.3 + \log 1 \, ; \, pH = 4.3 + 0 = 4.3$$

10. (b) $[H^+] = C\alpha = 0.01 \times \frac{1.25}{100}$

$H^+ = 1.25 \times 10^{-3}$; pH = 2 अथवा 3 के बीच में = 2.90

11. (d) HCl के मोल तुल्यांक $= \frac{1}{5} \times 75 = 15$

$NaOH$ के मोल तुल्यांक $= 25 \times \frac{1}{5} = 5$

तुल्यांकों की कुल संख्या $= 15 - 5 = 10$

कुल आयतन = 100

नॉर्मलता $= \frac{10}{100} = \frac{1}{10}$, $[H^+] = 10^{-1} M$

12. (b) सम आयन प्रभाव के कारण, $NaBr$ और HBr में $AgBr$ घुलता नहीं है और शुद्ध जल उदासीन विलायक है, इसमें आयन नहीं होते हैं।

13. (a) CaC_2O_4 द्विअंगी विद्युत अपघट्य है, तब विलेयता है

$$S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{2.5 \times 10^{-9}}$$

$= 5 \times 10^{-5}$ मोल/लीटर $= 0.0064$ ग्राम / लीटर।

14. (a)

15. (d) $\underset{K_{sp}}{Mg(OH)_2} \rightleftharpoons \underset{S}{Mg^{++}} + \underset{(2S)^2}{2OH^-}$

$K_{sp} = S \times 4S^2$

$$\frac{K_{sp}}{S \times 4} = S^2 = \frac{9 \times 10^{-12}}{.010 \times 4} = 2.25 \times 10^{-10}$$

$S = \sqrt{2.25 \times 10^{-10}} = 1.5 \times 10^{-5}$ m/l

16. (c) B^+ के जल अपघटन के लिए–

$$K_H = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} .$$

17. (a) $A_p B_q \rightleftharpoons pA^{q+} + qB^{p-}$

$$L_s = [A^{q+}]^p [B^{p-}]^q = (p \times S)^p (q \times S)^q = S^{p+q} . p^p . q^q .$$

18. (c) $H_3O^+ > HF > NH_4^+ > H_2O > OH^-$.

अम्लीय प्रकृति का घटता हुआ क्रम है।

19. (a) CaC_2O_4 की विलेयता $= \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{2.5 \times 10^{-9}}$

$= 5 \times 10^{-5}$ मोल लीटर$^{-1}$

$= 5 \times 10^{-5} \times 128 = 640 \times 10^{-5} = 0.0064$ ग्राम।

20. (d) Ag_2CrO_4 का $K_{sp} = [Ag^+]^2 [CrO_4^{--}]$

$CrO_4^{--} = 2 \times 10^{-4}$ तब $Ag^+ = 2 \times 2 \times 10^{-4}$

$$K_{sp} = (4 \times 10^{-4})^2 (2 \times 10^{-4}) = 32 \times 10^{-12}$$

21. (c) क्षारों की आपेक्षिक शक्ति उनके संयुग्मी अम्लों द्वारा दर्शा सकते हैं

OH^- का संयुग्मी अम्ल H_2O है जो कि दुर्बल अम्ल है CH_3COO^- का संयुग्मी अम्ल CH_3COOH है जो H_2O की अपेक्षा प्रबल है जब कि Cl^- का सयुंग्मी अम्ल HCl है जो इनमें से प्रबलतम है इसलिए क्षारों की आपेक्षिक शक्ति का क्रम है– $OH^- > CH_3COO^- > Cl^-$.

22. (a) $\underset{\text{संयुग्मी अम्ल}}{HSO_4^-} + OH^- \rightarrow \underset{\text{संयुग्मी क्षार}}{SO_4^{2-}} + H_2O$

23. (a) 1 मोल ऑक्जेलिक अम्ल और 0.5 मोल $NaOH$ के बनायेंगे।

24. (b) K_b का न्यूनतम मान दर्शाता है कि एनिलीन $(C_2H_5NH_2)$ दुर्बलतम क्षार है।

25. (a) $[H^+]^2 = C.\alpha = 0.1 \times 5 \times 10^{-8}$

$H^+ = \sqrt{5 \times 10^{-9}} = 7.07 \times 10^{-5}\ M.$

26. (d) $K_{sp} = [Cr^{3+}][OH^-]^3$

$[OH]^{-3} = K_{sp/Cr^{3+}} = \frac{6 \times 10^{31}}{1 \times 10^{-1}} = 6 \times 10^{-30}$

$[OH]^- = 1.8 \times 10^{-10}$

$pOH = (\log 1.8 + \log 10^{10}) = 10 + 0.25 + 1 = 11.25$

$pH = 14 - 11.25 = 2.27$

27. (a) $NH_3Cl + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + HCl$

NH_4Cl, दुर्बल क्षार और प्रबल अम्ल का लवण है, इसलिए विलयन अम्लीय होगा।

28. (a) $H^+ = C\alpha$

$\alpha = \frac{H^+}{C} = \frac{10^{-4}}{10^{-2}} = 10^{-6}$

29. (a) $pH = -\log K_a + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$

$= -\log\ [1.8 \times 10^{-5}] + \log \frac{0.2}{0.1} = 4.87$

30. (c) $N_1V_1 = .04 \times 100 = 4$

$N_2V_2 = .02 \times 100 = 2$

$N_1V_1 - N_2V_2 = N_3V_3$

$4 - 2 = N_3 \times 200$, $N_3 = 10^{-2}\ M$

$pH = \log 10 \frac{1}{H^+} = \log 10 \frac{1}{10^{-2}} = 2.$

31. (b) $pH = 4.7$

$pH + pOH = 14$; $pH = 14 - 4.7$; $pOH = 9.3$

$[OH^-] = \text{antilog}\ [-pOH] = \text{antilog}\ \ [-9.3]$

$[OH^-] = 5 \times 10^{-10}$

32. (c) $[H^+] = C.\alpha,\ = 0.2 \times 0.60 = 0.12\ M$

33. (a) $NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$K_b = C\alpha^2$; $\frac{1.8 \times 10^{-5}}{.1} = \alpha^2$; $\alpha = 1.34 \times 10^{-3}$

$[OH^-] = \alpha . C = 1.34 \times 10^{-3} \times .1$

$pOH = \log 10 \frac{1}{1.34 \times 10^{-4}}$; $pOH = 2.87$

$pH + pOH = 14$; $pH + 2.87 = 14$

$pH = 14 - 2.87$; $pH = 11.13$

34. (b) $M = \frac{\text{1 लीटर विलयन में विलेय}}{\text{विलेय का अणुभार}}$

$= \frac{40 \times 10^{-3}}{40} \times \frac{1}{10} = 10^{-4}\ M$

$pOH = \log 10 \frac{1}{[OH^-]} = \log 10 \frac{1}{10^{-4}} = 4$

$pH + pOH = 14$; $pH + 4 = 14 \Rightarrow pH = 10$.

35. (d) $PbI_2 \rightarrow \underset{x}{Pb} + \underset{2x}{I_2}$

$K_{sp} = 4x^3 = 4(.005)^3 = 4 \times .005 \times .005 = .4 \times 10^{-6}$.

36. (d) $\therefore$एक प्रोटिक अम्ल HA

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

आयनन स्थिरांक = ?

$\alpha = 0.001\,\% = \frac{0.001}{100} = 10^{-5}$

$K = \frac{\alpha^2}{V} = \frac{[10^{-5}]^2}{10} = 10^{-11}$.

37. (a) $pKa <<$ प्रबलतम अम्ल

$pKa >>$ दुर्बल अम्ल

$pKa \propto \frac{1}{\text{अम्लीय शक्ति}}$

38. (c) $\underset{10^{-6}}{H_3O^+} \rightarrow \underset{10^{-6}}{H_2O} + \underset{10^{-6}}{H^+}$

$K_w = [H_2O][H^+] = [10^{-6}][10^{-6}] = 10^{-12}$

39. (b) उदासीनीकरण अभिक्रिया होगी और प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार का लवण बनेगा, जो जल अपघटित नहीं होता है और इस प्रकार $pH = 7$.

***