

आयनिक साम्य

1. अम्ल क्षार अवधारणा :

अम्ल एक प्रोटॉन देने या इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करने वाली स्पीषिस होती है, जबकि क्षार एक प्रोटॉन ग्राही या इलेक्ट्रोड युग्म दान करने वाली स्पीषिज होती है।

2. दो अम्लों का आपेक्षिक सामर्थ्य :

$$\frac{\text{प्रथम अम्ल के द्वारा उत्पन्न } [H^+]}{\text{द्वितीय अम्ल के द्वारा उत्पन्न } [H^+]} = \frac{C_1 \alpha_1}{C_2 \alpha_2} = \sqrt{\frac{K_{a_1} C_1}{K_{a_1} C_2}}$$

3. ओस्टवाल्ड-तनुकरण नियम :

जलीय विलयन में वैद्युत अपघट्य का अणु धनात्मक तथा ऋणात्मक आयनों में स्वतः वियोजित हो जाता है तथा यहाँ आयनों तथा अनआयनित अणु के मध्य गतिक साम्य होता है।

दुर्बल वैद्युत अपघट्य (HA) पर विचार कीजिए $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

प्रारम्भिक	C	0	0
वियोजन के पश्चात्	C(1-α)	Cα	Cα

यहाँ α = वियोजन की मात्रा तथा इसे निम्न प्रकार परिभाषित किया जाता है।

$$\alpha = \frac{\text{वियोजित क्रियाकारक अणु}}{\text{प्रारम्भ में उपस्थित क्रियाकारक अणु}}$$

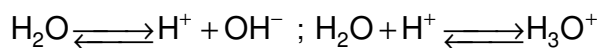
$$\text{इस प्रकार वियोजन स्थिरांक } (K_a), K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{[C\alpha][C\alpha]}{C(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$\text{यदि } \alpha \ll 1 \text{ हो, तो } 1-\alpha \cong 1 \text{ या } K_a = C\alpha^2 \text{ या } \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$$

इसी प्रकार दुर्बल क्षार के लिए, $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}}$. K_a अथवा K_b का उच्च मान होने पर अम्ल अथवा क्षार प्रबल होते हैं।

4. जल का आयनिक गुणनफल $[K_w]$

जल उभयधर्मी है, यह एक अम्ल (H^+ दाता) या एक क्षार (H^+ ग्राही) की तरह व्यवहार कर सकता है।



$$\text{अभिक्रिया, } H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^- \text{ के लिये ; } K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} ; K[H_2O] = K_w = [H^+][OH^-]$$

चुंकि आयनिकरण बहुत कम होता है, जल की सान्द्रता लगभग स्थिर होती है।

K_w तापमान पर बहुत कम होता है, जल की सान्द्रता लगभग स्थिर होती है।

शुद्ध जल के लिए, 25°C पर, 10^{-14} के बराबर होता है।

शुद्ध जल के लिए, $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ moles/litre.

ताप घटने पर जल का आयनिक गुणनफल घटता है तथा ताप बढ़ने पर बढ़ता है।

5. pH

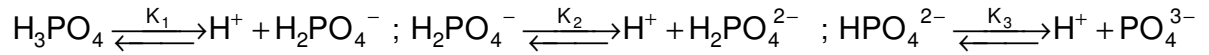
तनु विलयन की pH को इस प्रकार परिभाषित किया जाता है; $pH = -\log[H^+]$

इसी प्रकार $pOH = -\log[OH^-]$ तथा $25^\circ C$ पर $pH + pOH = 14$

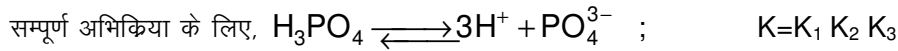
$25^\circ C$ पर, $pH = 7$ को उदासीन रूप में विचार किया जाता है, अम्लीय माध्यम की $pH < 7$ से कम तथा क्षारीय माध्यम की $pH > 7$ से अधिक होती है।

6. बहुक्षारीय अम्ल :

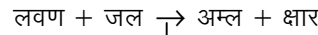
यह अम्ल कई पदों में पूर्ण आयनीकृत होते हैं; पदों की संख्या अम्ल के अणु में प्रतिस्थापनीय हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या के बराबर होती है।



इन स्थिरांक का आपेक्षित मान है, $K_1 > K_2 > K_3$

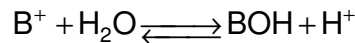


7. लवण का जल अपघटन :



धनायनिक जल अपघटन

(SAWB प्रकार द्वारा प्रदर्शित)

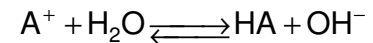


$$K_h = \frac{[BOH][H^+]}{[B^+]}$$

यहां K_h जल अपघटन स्थिरांक है तथा h जल अपघटन की मात्रा है।

ऋणायनिक जल अपघटन

(WASB के लवणों द्वारा प्रदर्शित)



$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$$

जल अपघटन की मात्रा : साम्यावस्था पर जल अपघटित होने वाले लवण के भिन्न को जल अपघटन की मात्रा कहते हैं। इसे सामान्य h के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

विभिन्न प्रकार के लवणों के लिए विभिन्न जलअपघटन सम्बन्ध नीचे सारणी में दिये गये हैं।

लवण	K_h	h	pH
(a) दुर्बल अम्ल तथा प्रबल क्षार के	$\frac{K_w}{K_a}$	$\sqrt{\frac{K_w}{K_a c}}$	$7 + \frac{1}{2}pK_a + \frac{1}{2}\log c$
(b) प्रबल अम्ल तथा दुर्बल क्षार के	$\frac{K_w}{K_b}$	$\sqrt{\frac{K_w}{K_b c}}$	$7 - \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log c$
(c) दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार के	$\frac{K_w}{K_a K_b}$	$\sqrt{\frac{K_w}{K_a K_b c}}$	$7 + \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}pK_b$
(d) प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार के जल अपघटित नहीं होता है। pH=7		

8. **बफर विलयन :**
 एक विलयन जो तनु करने पर तथा प्रबल क्षार की कुछ मात्रा को मिलाने पर इसकी pH में परिवर्तन को रोकता है।

यह दो प्रकार के होते हैं :

(a) **अम्लीय बफर :** यह एक दुर्बल तथा इसके संयुग्मी क्षार के लवण का विलयन होता है।

e.g. CH_3COOH तथा $\text{CH}_3\text{COO Na}$ का विलयन

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]} \quad [\text{हेन्डरसन समीकरण}]$$

(b) **क्षारीय बफर :** यह दुर्बल क्षार तथा इसके संयुग्मी अम्ल के लवण का विलयन होता है।

e.g. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ का विलयन

$$\text{यहाँ} \quad \text{pOH} = \text{pKb} + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{लवण}]}$$

बफर क्षमता (सुंचकाक) : बफर क्षमता = $\frac{\text{प्रति लीटर में मिलाये गये अम्ल अथवा क्षार के कुल मोलों की संख्या}}{\text{pH में परिवर्तन}}$

9. **विलेयता स्थिरांक**

विलेयता : एक विलेय की अधिकतम मात्रा जो कि दिये गये तापमान पर विलयन की निश्चित मात्रा (उदाहरण 100g या 1 L) में घुल सकता है। इसे S द्वारा प्रदर्शित करते हैं तथा इसका मात्रक मोल/लीटर होता है।

विलेयता गुणफल : A_mB_n (कम विलेय) लवण का विलेयता गुणफल निम्न प्रकार से देते हैं। $K_{\text{SP}} = [\text{A}^{n+}]^m [\text{B}^{m-}]^n$ जहां $[\text{A}^{n+}]$ तथा $[\text{B}^{m-}]$ संतृप्त विलयन या साम्य पर आयनों की सान्द्रता है।

यदि लवण A_mB_n की विलेयता S मोल/लीटर हो तो सामान्य व्यंजक $K_{\text{SP}} = m^m \cdot n^n (\text{S})^{m+n}$ है।

लवण A_mB_n , का आयनिक गुणनफल (I.P.) आयनिक गुणनफल $= [\text{A}^{n+}]^m [\text{B}^{m-}]^n$ विलयन की प्रावस्था पर आयनों की सान्द्रता है। $[\text{A}^{n+}]$ तथा $[\text{B}^{m-}]$ विलयन की किसी समय प्रावस्था पर आयनों की सान्द्रता है।

10. **अवक्षेपण के लिए शर्त :**

यदि $\text{I.P.} > K_{\text{SP}}$ अवक्षेपण होता है।

यदि $\text{I.P.} < K_{\text{SP}}$ अवक्षेपण नहीं होता है।

यदि $\text{I.P.} = K_{\text{SP}}$ संतृप्त विलयन (अवक्षेपण ठीक शुरू या ठीक रोक सकते हैं)।

Exercise # 1

PART – 1 : SUBJECTIVE QUESTIONS

SECTION(A) रू आधारभूत तथा अम्ल क्षार अवधारणा :

- ब्रोन्स्टेड – लौरी सिद्धांत के अनुसार निम्न अभिक्रियाओं में अम्ल तथा क्षार को पहचानिये।
 - $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})]^+ + [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} \longrightarrow [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+}$
 - $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+} + [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} \longrightarrow [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$
 - $\text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{OH}^-$
 - $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{O}^- + \text{H}_2$
- यदि अम्ल-क्षार अभिक्रिया $\text{HA}(\text{जलीय}) + \text{B}^-(\text{जलीय}) \rightleftharpoons \text{HB}(\text{जलीय}) + \text{A}^-(\text{जलीय})$ के लिए $K = 10^4$ $K = 10^{-4}$ है, तो निम्न में से कौनसा कथन सत्य है ?
 - HB, HA से प्रबल अम्ल है
 - HA, HB से प्रबल अम्ल है
 - HA एवम् HB की अम्लता समान है
 - B^- , A^- की अपेक्षा प्रबल क्षार हैं
 - A^- , B^- की अपेक्षा प्रबल क्षार है
 - B^- तथा HB संयुग्मी अम्ल-क्षार युग्म हैं
 - अम्ल तथा क्षार सामर्थ्य की आपस में तुलना नहीं की जा सकती है
- प्रोटोनिक अवधारणा के पद में निम्न को अम्ल, क्षार तथा उभयधर्मी पदार्थों में वर्गीकृत किजिये ?
 - H_2PO_2^-
 - H_2PO_3^-
 - H_2PO_4^-
 - HPO_3^{2-}
 - HPO_4^{2-}
 - NH_4^+
 - $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$

SECTION(B) : ऑस्टवाल्ड तनुता सिद्धान्त, जल के गुण, pH की परिभाषा :

- दिये गये प्रत्येक आयन के 0.1M पृथक-पृथक विलयन बनाने के लिए 1 लीटर जल में नीचे दिये गयी [(i) से (vi) तक] अभिकर्मक सूची में से किसके 0.1 mol मिलाये जाये।
 - NH_4^+
 - CH_3COO^-
 - Cl^-
 - NH_3
 - NH_4Cl
 - CH_3COOH
 - CH_3COONa
 - HCl
 - NaCl
- एक निश्चित तापमान पर जल के वियोजन की मात्रा $3.6 \times 10^{-7}\%$ हैं। जल का pH एवम् K_w परिकलित कीजिए।
- द्रव अमोनिया एक सीमा तक आयनीकृत होते हैं। -50°C पर इसका स्वआयनीकरण नियंताक $K_{\text{NH}_3} = [\text{NH}_4^+][\text{NH}_2^-] = 10^{-30}$ हैं। शुद्ध द्रव अमोनिया के प्रति cm^3 में कितने एमाइड आयन उपस्थित हैं ?

SECTION (c) : SA,SB तथा उनका मिश्रण :

- pH=4 के एक लीटर विलयन (प्रबल अम्ल का विलयन) को जल के 7/3 litre में मिलाया जाता है। परिणामी विलयन की pH क्या है ($\log 3=0.48$)
- pH=1 रखने वाले 2.5L विलयन को बनाने के लिए आवश्यक, सांद्र HCl(जलीय) विलयन का आयतन क्या होगा, जो कि 36.5% HCl(भार से) तथा 1.25g cm^{-3} घनत्व रखता है।

SECTION (D) : WA,WB तथा उनकी pH, बहुप्रोटीक अम्ल :

- गणना कीजिए
 - एकक्षारीय अम्ल के लिए K_a , जिसके 0.10M विलयन की pH, 4.52 होती है। ($\log 3=0.48$)
 - एकअम्लीय क्षार के लिए K_b , जिसके 0.10M विलयन की pH, 10.48 होती है। ($\log 3=0.48$)
- 1M हाइड्रेजोइक अम्ल (HN_3) के 500ml का pH परिकलित कीजिए
 - किस आयतन तक यह विलयन तनु होना चाहिए कि परिणामी विलयन का pH मूल विलयन से दुगुना हो जाए। हाइड्रेजोइक अम्ल का $K_a=2.5 \times 10^{-5}$ ($\log 5=0.7$, $\log 2.5=0.4$)
- H_2S के 0.01 M विलयन की pH क्या है ? $K_{a1}=9 \times 10^{-8}$, $K_{a2}=1.2 \times 10^{-13}$
- यदि सेलिसिलिक अम्ल ($\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$) के दोनों क्रियात्मक समूल जल में आयनित हो जाते हैं तो अम्ल के संतृप्त विलयन के लिए pH की गणना कीजिए। $-\text{COOH}$ समूह के लिये $K_a=1 \times 10^{-3}$ तथा $-\text{OH}$ समूल के लिये 4.2×10^{-13} (सेलिसिलिक अम्ल की जल में विलयेता = 1.8 g/L) ?

SECTION (E) : अम्ल तथा क्षारों के मिश्रण :

13. एक विलयन 0.2 M एसिडिक अम्ल तथा 0.1 M HCl को मिलाकर बनाया जाता है, ($K_a=2 \times 10^{-5}$) गणना कीजिये।
(i) पहले वाले 0.2 M एसिडिक अम्ल की pH तथा इसकी वियोजन की मात्रा।
(ii) अन्तिम विलयन की PH
(iii) अन्तिम विलयन में CH_3COO^- आयन की सान्द्रता
(iv) समआयन प्रभाव के कारण α में प्रतिषत कमी।
14. HAc के 0.40 M विलयन में Ac^- आयन की कितनी सान्द्रता H_2O^+ आयन की सान्द्रता 2×10^{-4} तक कम करेगी। $K_a(\text{HAc})=1.8 \times 10^{-5}$?
15. 0.01 M HCl एवं 0.01 M CCl_2COOH के विलयन में $[\text{H}^+]$ तथा $[\text{CHCl}_2\text{COO}^-]$ परिकलित कीजिए ($K_a=2.0 \times 10^{-2}$)
16. 0.03 M HA एवम् 0.1 M HB के एक विलयन में $[\text{H}^+]$, $[\text{A}^-]$ तथा $[\text{B}^-]$ क्या है।
HA एवम् HB के लिए K_a क्रमशः 2.0×10^{-4} तथा 1.0×10^{-10} है।
17. एक विलयन, जो 0.1 M HCOOH ($K_a=1.8 \times 10^{-4}$) तथा 0.1 M HOCN ($K_a=3.2 \times 10^{-4}$) युक्त है, में $[\text{H}^+]$, $[\text{HCOO}^-]$ तथा $[\text{OCN}^-]$ की गणना कीजिए।

SECTION (F) : लवण का जलअपघटन :

18. पिरिडिनीयम क्लोराइड $\text{C}_5\text{H}_6\text{N}^+\text{Cl}^-$ के 0.25 M विलयन का pH, 2.699 हैं। पिरिडिन $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ के लिए K_b क्या हैं ?
($\log 6.25=0.798$)
19. 0.02 M $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ का pH एवम् जल-अपघटन की मात्रा परिकलित कीजिए ?
 $K_b(\text{NH}_3)=1.8 \times 10^{-5}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=1.8 \times 10^{-5}$
20. 0.005 M K_2CrO_4 के लिए जल-अपघटन की मात्रा परिकलित कीजिए। H_2CrO_4 के लिए $K_2=5.0 \times 10^{-7}$ (यह प्रथम आयनन के अनिवार्य रूप से प्रबल है)
21. AlCl_3 के 0.15 M जलीय विलयन के लिए pH परिकलित कीजिए। दिया गया है $\log 2=0.3$, $\log 3=0.48$
 $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, $K_a=1.5 \times 10^{-5}$
22. 0.1 M NaHCO_3 की pH क्या हैं ? कार्बोनिक अम्ल के लिए $K_1=4.5 \times 10^{-7}$, $K_2=4.5 \times 10^{-11}$ (दिया गया है : $\log 2=0.3$, $\log 3=0.48$)

SECTION (G) : बफर विलयन :

23. HA अम्ल के 0.20 M विलयन के 50 ml तथा ($K_a=1.0 \times 10^{-5}$) NaA विलयन के 50 ml दिये गये हैं। $\text{pH}=44.00$ से एक बफर विलयन को बनाने के लिए NaA विलयन की सान्द्रता क्या होनी चाहिए ?
24. चूना पत्थर युक्त मिट्टी में अम्लीकरण के प्रभाव के अध्ययन के लिए सभी पर्यावरण रसायनज्ञ को pH 10.00 का एक कार्बोनेट बफर आवश्यक हैं। बफर बनाने के लिए ताजे बने 0.20 M NaHOC_3 के 1.5 L के साथ Na_2CO_3 के कितने ग्राम मिलाने चाहिए ?
 $K_a(\text{HCO}_3^-)=4.7 \times 10^{-11}$. ($\log 4.7=0.672$)
25. NaCN के 0.01 mole का उपयोग कर pH 8.5 के NaCN तथा HCN के एक बफर विलयन का एक लीटर बनाने के लिए HCl की कितनी मात्रा आवश्यक है। CN^- (संयुग्मी क्षार) का $\text{p}K_b=4.61$. ($\log 2=0.3$)

SECTION (H) : बफर क्षमता :

26. सिद्ध कीजिये कि 1 लीटर विलयन में 1 0.2 M CH_3COOH तथा 0.2M CH_3COONa की बफर क्षमता 0.1 M CH_3COOH तथा 0.1 M CH_3COONa बफर क्षमता से अधिक है।

SECTION (K) : सूचक सिद्धान्त :

27. $K_a=1 \times 10^{-5}$ के एक अम्लीय सूचक के लिए उसका अधिकतम रंग परिवर्तन पर pH परिकलित कीजिए जब सूचक सान्द्रता $1 \times 10^{-3}\text{M}$ है। वह pH भी बताइये जिस पर रंगीन आयन की 80% उपस्थिति हैं। ($\log 2=0.3$)
28. एक विलयन की हाइड्रोजन आयन सान्द्रता $4 \times 10^{-3}\text{M}$ हैं। सूचक थायमोल बल्यू (thymol blue) के लिए हैं तब सूचक का आधा भाग अनआयनीकृत रूप में हैं तब pH 2.0 हैं। $[\text{H}^+]=4 \times 10^{-3}\text{M}$ के साथ विलयन में अनआयनीकृत रूप में सूचक का % बताइये।

29. pH<3.1 पर, सूचक मेथिलरेड (methyl red) का रंग लाल है, pH>6.3 पर यह पीला है तथा मध्यवर्ती pH मान पर यह नारंगी है NH₄Br के 0.1 M विलयन में सूचक का रंग क्या होगा। $pK_b(\text{NH}_4\text{OH})=4.74$
30. 25°C ताप पर सोडियम ब्यूटायरेट के डेसीनॉर्मल लिवयन में कुछ मात्रा फिनोपथेलीन (phenolphthalein) की मिलायी जाती है। सूचक के रंगीन तथा रंगहीन रूप के अनुपात की गणना किजिए। 25°C ताप पर ब्यूटिरिक अम्ल के लिए $K_a=1.5 \times 10^{-5}$, सूचक के लिए $K=3.16 \times 10^{-10}$ तथा 25°C ताप पर $K_w=10^{-14}$

SECTION (L) : अम्ल-क्षार अनुमापन :

31. 0.15M NH₃(जलीय) के 15mL प्रदर्श (sample) को 0.1 MHCl(जलीय) के साथ अनुमापित किया जाता है, अन्तिम बिन्दु पर pH क्या है। NH₃(जलीय) के लिए $K_b=1.8 \times 10^{-3}$
32. 1 M फार्मिक अम्ल के 20mL तथा 1M NaOH के अनुमापन के मध्य बिन्दु पर pH 3.7 हैं। अनुमापन के अन्तः बिन्दु पर pH ज्ञात कीजिए।
33. 0.1 M प्रोपेनोइक अम्ल (HPr; $K_a=1 \times 10^{-5}$) के 40.00 mL के अनुमापन के दौरान 0.1 M NaOH विलयन के निम्न आयतनों को मिलाने पर pH परिकलित कीजिए $[\log 0.011 = -1.95]$
(a) 0.00 mL (b) 30.00 mL (c) 40.00 mL (d) 50.00 mL

SECTION (I) : विलेयता गुणनफल तथा सरल विलेयता की गणना :

34. गोल्ड (III) आयोडाइड के संतृप्त जलीय विलयन में प्रतिलीटर गोल्ड (III) आयन के कितने मिलीग्राम उपस्थित हैं ?
 $\text{AuI}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{I}^{-}(\text{aq}) . K_{sp}=2.7 \times 10^{-47} [\text{Au}=197]$
35. सिल्वर फॉस्फेट, Ag₃PO₄ की mg/ml में विलेयता (a) शुद्ध जल में (b) 0.020 M AgNO₃ के लिवयन में परिकलित कीजिए।
 $[K_{sp}(\text{Ag}_3\text{PO}_4)=2.7 \times 10^{-23}]$
36. ठोस SrSO₄ तथा ठोस BaSO₄ के एक मिश्रण को जल के साथ जब तक हिलाया जाता है जब तक की संतृप्त साम्य स्थापित नहीं हो जाता है। दिया गया है
 $K_{sp}(\text{SrSO}_4)=7.5 \times 10^{-7} , K_{sp}(\text{BaSO}_4)=6 \times 10^{-8}$
Sr²⁺, Ba²⁺, SO₄²⁻ की सान्द्रता परिकलित कीजिए
37. AgCl तथा AgI की एक साथ विलेयता परिकलित कीजिए $K_{sp}(\text{AgCl})=1 \times 10^{-10} , K_{sp}(\text{AgI})=8.5 \times 10^{-17}$
38. सोडियम आयोडेट तथा क्युप्रिक क्लोराइड के 0.002 M विलयन के समान आयतनों को एक साथ मिश्रित किया जाता है। क्या कॉपर आयोडेट का अवक्षेपण होगा ? (क्युप्रिक आयोडेट के लिए $K_{sp}=7.4 \times 10^{-8}$).
39. फेरस सल्फेट तथा सोडियम सल्फाइड के सममोलर विलयन की सान्द्रता अधिकतम क्या हो कि जब इन्हें समान आयतन में मिश्रित करने पर आयरन सल्फाइड का अवक्षेप प्राप्त नहीं होता हो ?
(आयरन सल्फाइड के लिए $K_{sp}=6.25 \times 10^{-18}$)

SECTION (J) : बफर में विलेयता, संकुल निर्माण, चयनात्मक अवक्षेपण :

40. मर्करी (II) सायनाइड Hg(CN)₂ यद्यपि तीव्र विषैला है लेकिन त्वचा पर प्रतिरोधी के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।
 $(K_{sp}=1.35 \times 10^{-23}), \text{Hg}=200$
(a) शुद्ध जल में इस लवण की मोलर विलेयता क्या होगी ?
(b) कितने मिलीग्राम Hg(CN)₂ प्रति लीटर जल में विलेय है ?
(c) इस लवण के 1.134g को घोलने के लिए कितने मिलीलीटर जल की आवश्यक होगी ?
41. 25°C पर CaSO₄ के संतृप्त जलीय विलयन के 100mL नमूने को शुष्क होने तक वाष्पित किया जाता है तो 0.272 g CaSO₄ अवक्षेप प्राप्त होता है। 25°C पर CaSO₄ का K_{sp} क्या होगा ?
42. एक धातु ब्रोमाइड के एक जलीय विलयन, MBr₂(0.05 M) को H₂S के साथ संतृप्त किया जाता है। वह न्यूनतम pH ज्ञात कीजिए जिस पर धातु सल्फाइड अवक्षेपित होगा। संतृप्त विलयन के लिए H₂S की सान्द्रता =0.1 M. $[\text{Ka}_1(\text{H}_2\text{S})=10^{-7}, \text{Ka}_2(\text{H}_2\text{S})=1.2 \times 10^{-13}, \text{MS}$ के लिए $K_{sp}=6 \times 10^{-21}]$
43. एक विलयन जो कि NaI में 0.1 M तथा Na₂SO₄ में 0.1 M है को ठोस Pb(NO₃)₂ के साथ उपचारित किया जाता है। PbI₂ अथवा PbSO₄ में से कौनसा यौगिक पहले अवक्षेपित होगा। जब अधिक विलेय पदार्थ अवक्षेपित होना प्रारम्भ होता है तब अल्प विलेय पदार्थ के ऋणायन की सान्द्रता क्या होगी ? $[K_{sp}(\text{PbI}_2)=9 \times 10^{-9}, K_{sp}(\text{PbSO}_4)=1.8 \times 10^{-8}]$

PART – II : OBJECTIVE QUESTIONS

SECTION (A) : आधारभूत तथा अम्ल क्षार अवधारणा :

- जब हाइड्रोजन क्लोराइड को एसीटीक अम्ल में घोला जाता है। तो निम्न साम्य स्थापित होता है।

$$\text{HCl} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{CH}_3\text{COOH}_2^+$$
संयुग्मी अम्ल तथा क्षार युग्म के गुण दर्शाने वाला समूह है।
(A) (HCl, CH₃COOH) तथा (CH₃COOH₂⁺, Cl⁻) (B) (HCl, CH₃COOH₂⁺) तथा (CH₃COOH, Cl⁻)
(C) (CH₂COOH₂⁺, HCl) तथा (Cl⁻, CH₃COOH) (D) (HCl, Cl⁻) तथा (CH₃COOH₂⁺, CH₃COOH)
- निम्न अभिक्रिया में, कौन से दो ब्रोस्टेड क्षार है $\text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{PO}_4^{3-} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
(A) HC₂O₄⁻ तथा PO₄³⁻ (B) HPO₄²⁻ तथा C₂O₄²⁻ (C) HC₂O₄⁻ तथा HPO₄²⁻ (D) PO₄³⁻ तथा C₂O₄²⁻

SECTION (B) : ऑस्टवाल्ड तनुता सिद्धान्त, जल के गुण, pH की परिभाषा :

- निम्न में से कौनसा व्यंजक सही नहीं है ?
(A) $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = \sqrt{K_w}$ सभी तापमान पर उदासीन विलयन के लिए
(B) $[\text{H}^+] > \sqrt{K_w}$ & $[\text{OH}^-] < \sqrt{K_w}$ एक अम्लीय विलयन के लिए
(C) $[\text{H}^+] < \sqrt{K_w}$ & $[\text{OH}^-] > \sqrt{K_w}$ एक क्षारीय विलयन के लिए
(D) $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}$ सभी तापमान पर एक उदासीन विलयन के लिए
- निम्न में से कौनसा सम्बन्ध सही है
(A) $\Delta G^0 = RT \ln K$ (B) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{\text{pH}}$
(C) $\log \frac{K_{w_2}}{K_{w_1}} = \frac{\Delta H^0}{2.303R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$ (D) $[\text{OH}^-] = 10^{-7}$, सभी ताप पर शुद्ध जल के लिए
- 298 K पर H₂O का pOH 7.0 है। यदि जल को 350 K पर गर्म किया जाता है, तो निम्न में से कौनसा कथन सत्य होना चाहिये ?
(A) pOH में कमी होगी (B) pOH में वृद्धि होगी
(C) pOH 7.0 ही रहेगा (D) H⁺ आयन की सान्द्रता बढ़ेगी लेकिन OH⁻ कम होगी
- निम्न में से कौन अधिकतम आयनन की मात्रा रखता है ?
(A) 1 M NH₃ (B) 0.001 M NH₃ (C) 0.1 M NH₃ (D) 0.0001 M NH₃
- pH = 1 के एक 50ml विलयन को pH = 2 के एक 50ml विलयन के साथ मिलाया गया है तो मिश्रण की pH लगभग होगा (log 5.5 = 0.74)
(A) 0.74 (B) 1.26 (C) 1.76 (D) 1.5

SECTION (C) : SA, SB तथा उनका मिश्रण :

- निम्न में से किस विलयन का pH ठीक 8 के बराबर है ?
(A) 25°C पर 10⁻⁸ M HCl विलयन (B) 25°C पर 10⁻⁸ M H⁺ विलयन
(C) 25°C पर 2 × 10⁻⁶ M Ba(OH)₂ विलयन (D) 25°C पर 10⁻⁶ M NaOH विलयन
- NaOH विलयन की pH 12 से 11 परिवर्तित करने के लिये इसके एक लीटर जलीय विलयन से NaOH के कितने मोल निकाले जाने चाहिये ?
(A) 0.009 (B) 0.01 (C) 0.02 (D) 0.1
- निम्न में से किस विलयन की pH 1.0 के लगभग है ?
(A) M/10 HCl के 100ml + M/10 NaOH के 100ml (B) M/10 HCl के 10ml + M/10 NaOH के 90ml
(C) M/10 के 10ml + M/10 NaOH के 90ml (D) M/5 HCl के 75ml + M/5 NaOH के 25ml.
- आयतन V के आसुत जल में 0.1 mol HCl को घोला गया तो सीमा $v \rightarrow \infty$ पर (pH) विलयन निम्न के बराबर है।
(A) शून्य (B) 1 (C) 7 (D) 14
- 0.4 N HCl के 50ml एवम् 0.2 N NaOH के 50ml को मिश्रित कर प्राप्त विलयन का pH निम्न है
(A) 13 (B) 12 (C) 1.0 (D) 2.0
- 0.016 M-HCl(जलीय) 100.0ml में [OH⁻]
(A) 5 × 10¹²M (B) 3 × 10¹⁰M (C) 6.25 × 10⁻¹³M (D) 2.0 × 10⁻⁹M.

SECTION (D) : WA, WB तथा उनकी pH, बहुप्रोटीक अम्ल :

14. निम्न में से कौनसा कथन/सम्बन्ध सही है
 (A) 0.1 M HNO₃, 0.1 M HCl, 0.1 M HI का pH समान नहीं है। (B) $\text{pH} = -\log \frac{1}{[\text{H}^+]}$
 (C) केवल 25°C पर, शुद्ध जल का pH 7 है। (D) 25°C पर pK_w का मान 7 है।
15. जल के एक लीटर विलयन में 10⁻⁵ मोल H⁺ आयन 25°C पर उपस्थित है। जल के आयनन की मात्रा है।
 (A) 1.8×10⁻⁷% (B) 1.8×10⁻⁹% (C) 3.6×10⁻⁹% (D) 1.8×10⁻¹¹%

SECTION (E) : अम्ल तथा क्षारों के मिश्रण :

16. दिये गये ताप पर एसिटिक अम्ल का वियोजन नियतांक 1.69×10⁻⁵ है। 0.01 M HCl में उपस्थित 0.01 M एसिटिक अम्ल के वियोजन की मात्रा है –
 (A) 0.41 (B) 0.13 (C) 1.69×10⁻³ (D) 0.013.
17. जब 0.1 मोल ठोस NaOH को 0.1 M जलीय NH₃ के 1 लीटर में मिलाया जाता है, तब कौनसा कथन गलत है।
 (K_b=2×10⁻⁵ log 2=0.3)
 (A) NH₃ के वियोजन की मात्रा लगभग शून्य हो जाती है।
 (B) pH में परिवर्तन 1.85 होगा।
 (C) [Na⁺] की सान्द्रता =0.1, [NH₃]=0.1, [OH⁻]=0.2
 (D) OH⁻ के योग से NH₃ के K_b के मान में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

SECTION (F) : लवण का जलअपघटन :

18. निम्न में से कौनसा लवण ऋणआयनिक जल अपघटन दर्शाता है ?
 (A) CuSO₄ (B) NH₄Cl (C) AlCl₃ (D) K₂CO₃.
19. 25°C पर एकोदुर्बल एकक्षारीय कार्बनिक अम्ल का सोडियम लवण इसके 0.1 M विलयन में 3% तक जलअपघटित होता है। दिया गया है, कि इस ताप पर जल का आयनिक गुणनफल 1⁻¹⁴ है, तो अम्ल का वियोजन नियतांक क्या है ?
 (A) ≈1×10⁻¹⁰ (B) ≈1×10⁻⁹ (C) 3.33×10⁻⁹ (D) 3.33×10⁻¹⁰

SECTION (G) : बफर विलयन :

20. निम्न विलयनों में से किसकी pH समान है ?
 (A) 0.2 M HCl के 100 ml + 0.4 M NH₃ के 100 ml
 (B) 0.1 M HCl के 50 ml + 0.2 M NH₃ के 50 ml
 (C) 0.3 M HCl के 100 ml + 0.6 M NH₃ के 100 ml (D) सभी की pH समान है।
21. 0.1 M CH₃COOH एवम् 0.1 M CH₃COONa का एक विलयन है। निम्न में से कौन विलयन का pH सार्थक रूप से बदलेगा ?
 (A) जल को मिलाने पर
 (B) बिना आयतन में परिवर्तन के CH₃COONa की अल्प मात्रा को मिलाने पर
 (C) आयतन में बिना परिवर्तन के CH₃COOH की अल्प मात्रा को मिलाने पर
 (D) इनमें से कोई भी pH को सार्थक रूप से नहीं बदलता है।
22. 25°C पर HCN के लिए K_a=5×10⁻¹⁰ है। pH=9 को नियत रखने के लिए, 2 M HCN के 10 ml में 5 M KCN विलयन का मिलाया गया आवश्यक आयतन है (log 2=0.3)
 (A) 4 ml (B) 8 ml (C) 2 ml (D) 10 ml

SECTION (i) : सूचक सिद्धान्त :

23. एक सूचक (एक कार्बनिक रंजक) का pK_a=5 है। निम्न में से किस अनुपात के लिए यह उपयुक्त है
 (A) NaOH के विरुद्ध एसिटिक अम्ल (B) NaOH के विरुद्ध एनीलीन हाइड्रॉक्लोराइड
 (C) HCl के विरुद्ध सोडियम कार्बोनेट (D) ऑक्सैलिक अम्ल के विरुद्ध बेरियम हाइड्रॉक्साइड
24. दुर्बल अम्ल तथा प्रबल क्षार के मध्य अनुपात में अन्तिम बिन्दु के परिकलन के लिए सर्वाधिक उपर्युक्त सूचक है।
 (A) मेथिल औरेंज (3 से 4) (B) मेथिल रेड (5 से 6) (C) ब्रोमोथायमोल ब्लू (6 से 7.5) (D) फिनोल्फथेलीन (8 से 9.6).
25. यदि सूचक का pK_a 5 है तब pH=6 पर क्षारीय रूप में सूचक HIn का प्रभाज क्या है ?
 (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{11}$ (C) $\frac{10}{11}$ (D) $\frac{1}{10}$
26. एक अम्ल-क्षार सूचक जो कि दुर्बल है, के लिए pK_a मान 5.45 है। सोडियम एसिटेट तथा एसिटिक अम्ल के किस सान्द्रता अनुपात पर सूचक अपने अम्ल एवम् संयुग्मी क्षार के बीच का रंग दर्शाता है ? [एसिटिक अम्ल का pK_a=4.4.75, log 2=0.3]

(A) 4 : 1

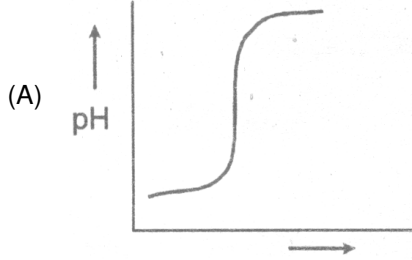
(B) 6 : 1

(C) 5 : 1

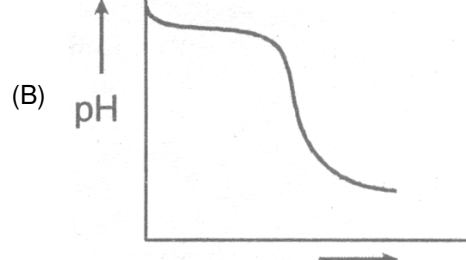
(D) 3 : 1

SECTION (J) : अम्ल क्षार अभिक्रिया के लिए अनुपातन आरेख :

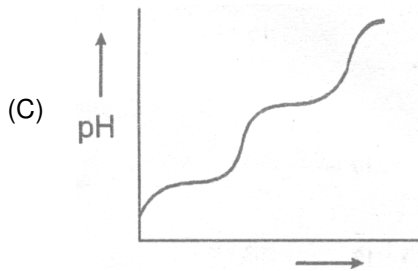
27. अम्ल-क्षार अनुपातन से सम्बन्धित कौनसा एक ग्राफ सही है ?



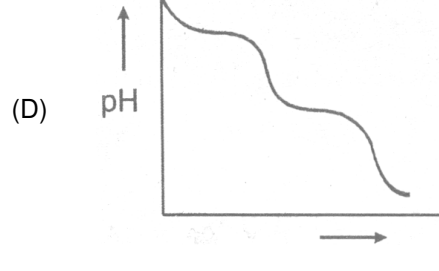
एकक्षारीय प्रबल अम्ल में मिलाये
गये प्रबल क्षार का आयतन



एकक्षारीय दुर्बल क्षार में मिलाये
गये प्रबल अम्ल का आयतन



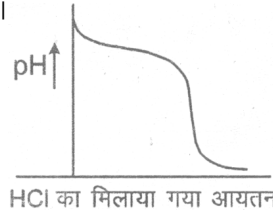
दुर्बल द्विक्षारीय अम्ल में मिलाये
गये प्रबल क्षार का आयतन



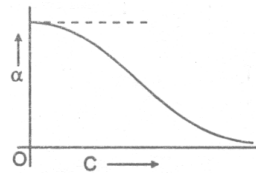
दुर्बल द्विअम्लीय क्षार में मिलाये
गये प्रबल अम्ल का आयतन

28. कौनसे कथन सत्य हैं ?

(a) जब 0.1 M NaCN के 100 ml विलयन को 0.1 M HCl विलयन के साथ अनुमापित करते हैं तो विलयन की pH का परिवर्तन, HCl के मिलाये गये आयतन के साथ होगा।



(b) दुर्बल विद्युत अपघट्य के लिलए एक निश्चित ताप पर वियोजन की मात्रा α का सान्द्रता के साथ परिवर्तन को प्रदर्शित करने का उत्तम तरीका है।



(c) 0.1 M एसीटिक अम्ल, 0.1 M NaOH विलयन के विरुद्ध अनुमापित होता है। अम्ल के $\frac{1}{4}$ तथा $\frac{3}{4}$ उदासीन स्तर पर pH का अन्तर $2 \log 3$ होगा।

(A) a & c

(B) b & c

(C) a, b & c

(D) केवल b

29. 0.2 M NaOH के 100 ml के साथ 0.2 M CH_3COOH के 100 ml को मिश्रित करने पर प्राप्त विलयन की pH होगी (CH_3COOH के लिए $\text{pK}_a=4.74$)

(A) 4.74

(B) 8.87

(C) 9.10

(D) 8.57

30. यदि 0.2 M KOH के 50 ml को HCOOH के 40 ml के साथ मिलाया जाता है तो परिणामी विलयन का pH निम्न है ($\text{K}_a=1.8 \times 10^{-4}$, $\log 18=1.26$)

(A) 3.74

(B) 5.64

(C) 7.57

(D) 3.42

31. जब 0.4 M CH_3COOH के 100 ml को 0.2 M NaOH के 100 ml के साथ मिलाया जाता है तब विलयन में $[\text{H}_3\text{O}^+]$ लगभग है – $[\text{K}_a(\text{CH}_3\text{COOH})=1.8 \times 10^{-5}]$
 (A) 1.8×10^{-6} (B) 1.8×10^{-5} (C) 9×10^{-6} (D) 9×10^{-5}
32. 0.1 M NaOH के 50 mL को 0.15 M H_3PO_4 विलयन के 60 mL के साथ मिलाया जाता है (H_3PO_4 के लिए K_1, K_2 एवम् K_3 क्रमशः $10^{-3}, 10^{-8}$ एवम् 10^{-13} है) मिश्रण की pH लगभग होगी। ($\log 2=0.3$)
 (A) 3.1 (B) 5.5 (C) 4.1 (D) 6.5

SECTION (K) : विलेयता गुणनफल तथा सरल विलेयता गणना ।

33. यदि लिथियम सोडियम हैक्साक्लोराइड एल्यूमिनेट $\text{Li}_3\text{Na}_3(\text{AlF}_6)_2$ की विलेयता 'S' मोल लीटर⁻¹ है, इनका विलेयता गुणनफल हैं
 (A) 729 S^8 (B) 12 S^8 (C) 18 S^8 (D) 2916 S^8
34. NaF के 0.1 M विलयन में CaF_2 ($\text{K}_{\text{sp}}=3.4 \times 10^{-11}$) की विलेयता होगी
 (A) 3.4×10^{-12} (B) $3.4 \times 10^{-10} \text{ M}$ (C) $3.4 \times 10^{-9} \text{ M}$ (D) $3.4 \times 10^{-13} \text{ M}$.
35. Ag_2CO_3 के संतृप्त विलयन में, सिल्वर आयन सांद्रता $2 \times 10^{-4} \text{ M}$ है। इसका विलेयता गुणनफल है –
 (A) 4×10^{-12} (B) 3.2×10^{-11} (C) 8×10^{-12} (D) 10^{-12}
36. 25°C पर जल में Ag_2CO_3 की विलेयता $1 \times 10^{-4} \text{ mole/litre}$ है। $0.01 \text{ M Na}_2\text{CO}_3$ विलयन में इसकी विलेयता क्या है ? यह माने कि CO_3^{2-} आयन का जल अपघटन नहीं होता है
 (A) $6 \times 10^{-6} \text{ mole/litre}$ (B) $4 \times 10^{-5} \text{ mole/litre}$ (C) $10^{-5} \text{ mole/litre}$ (D) $2 \times 10^{-5} \text{ mole/litre}$
37. माना AgCl की विलेयता शुद्ध जल में, 0.01 M CaCl_2 में, 0.01 M NaCl में एवम् 0.05 M AgNO_3 में क्रमशः $\text{S}_1, \text{S}_2, \text{S}_3, \text{S}_4$ हैं, तो इन मात्राओं में सही क्रम क्या है। किसी भी तरह के संकुलन को नगण्य मानिये –
 (A) $\text{S}_1 > \text{S}_2 > \text{S}_3 > \text{S}_4$ (B) $\text{S}_1 > \text{S}_2 = \text{S}_3 > \text{S}_4$ (C) $\text{S}_1 > \text{S}_3 > \text{S}_2 > \text{S}_4$ (D) $\text{S}_4 > \text{S}_2 > \text{S}_3 > \text{S}_1$

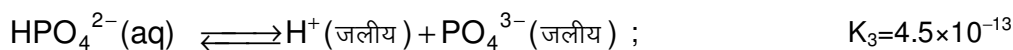
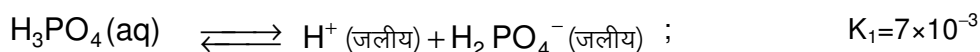
SECTION (L) : बफर में विलेयता, संकुल निर्माण, चयनात्मक अवक्षेपण :

38. $\text{pH}=4$ रखने वाले विलयन में, $\text{Al}(\text{OH})_3$ की विलेयता क्या है। $\text{K}_{\text{sp}}=1 \times 10^{-33}$
 (A) 10^{-3} M (B) 10^{-6} M (C) 10^{-4} M (D) 10^{-10} M
39. निम्न में से किसमें $\text{Fe}(\text{OH})_3$ की विलेयता अधिकतम होगी
 (A) 0.1 M NaOH (B) 0.1 M HCl (C) 0.1 M KOH (D) 0.1 M H_2SO_4
40. AgCl का विलेयता गुणनफल 1.8×10^{-10} है। AgCl का अवक्षेपण कराने के लिए निम्न में से किसके समान आयतन मिश्रित करने होंगे।
 (A) 10^{-4} M Ag^+ तथा 10^{-4} M Cl^- (B) 10^{-7} M Ag^+ तथा 10^{-7} M Cl^-
 (C) 10^{-5} M Ag^+ तथा 10^{-5} M Cl^- (D) $2 \times 10^{-5} \text{ M Ag}^+$ तथा $2 \times 10^{-5} \text{ M Cl}^-$
41. BaCrO_4 का विलेयता गुणनफल $2 \times 10^{-10} \text{ M}^2$ है। $6 \times 10^{-4} \text{ M K}_2\text{CrO}_4$ विलयन में बिना अवक्षेपण के $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ की संभावित अधिकतम सांद्रता हो सकती है –
 (A) $4 \times 10^{-7} \text{ M}$ (B) $1.2 \times 10^{10} \text{ M}$ (C) $6 \times 10^{-4} \text{ M}$ (D) $3 \times 10^{-4} \text{ M}$.
42. AgCl तथा AgBr से संतृप्त विलयन के लिए निम्न में से कौनसा सत्य है। यदि पृथक विलयनों में इनकी विलेयता x तथा y है।
 (A) $[\text{Ag}^+]=x+y$ (B) $[\text{Ag}^+]=[\text{Br}^-]+[\text{Cl}^-]$ (C) $[\text{Br}^-]=y$ (D) $[\text{Cl}^-]>x$
43. 25°C पर, AgCl एवम् AgCNS के विलेयता गुणनफल के मान, क्रमशः 1.8×10^{-10} तथा 1.6×10^{-11} हैं। जब दोनो ठोसों को जल के साथ संतृप्त किया जाता है तो विलयन में $[\text{Cl}^-]/[\text{CNS}^-]$ का अनुपात तथा $[\text{Ag}^+]$ परिकलित कीजिए ?
 (A) 1.125, $4 \times 10^{-6} \text{ M}$ (B) 11.25, $1.4 \times 10^{-5} \text{ M}$
 (C) 1.25, $4 \times 10^{-5} \text{ M}$ (D) 1.25, $4 \times 10^{-6} \text{ M}$
44. जब CaCO_3 एवम् CaC_2O_4 के साथ शुद्ध जल को संतृप्त किया जाता है, तो साम्य के अन्तर्गत विलयन में कैल्शियम आयनों की सांद्रता $8 \times 10^{-5} \text{ M}$ है। यदि CaCO_3 एवम् CaC_2O_4 के विलेयता गुणनफलों का अनुपात 3 है, तो शुद्ध जल में CaCO_3 का विलेयता गुणनफल क्या है ?
 (A) 4.80×10^{-8} (B) 9.60×10^{-9} (C) 9.60×10^{-8} (D) 4.80×10^{-9}
45. दिये गये विलयनों में AgBr की विलेयता को बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
 (i) 0.1 M NH_3 (ii) 0.1 M AgNO_3 (iii) 0.2 M NaBr (iv) शुद्ध जल
 (A) (iii)<(ii)<(iv)<(i) (B) (iii)<(ii)<(i)<(iv)
 (C) (iii)<(ii)=(i)<(iv) (D) (ii)<(iii)<(iv)<(i)

Exercise # 2

PART – 1 : SUBJECTIVE QUESTIONS

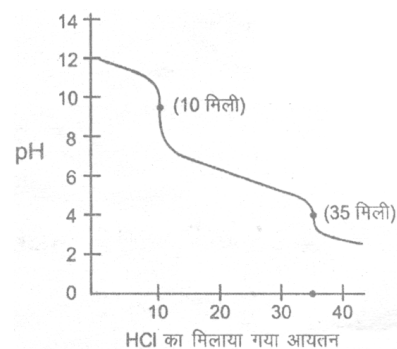
- HCl के 20 मिली मोल, H₂SO₄ के 40 मिली मोल, ठोस NaOH के 2 ग्राम तथा पर्याप्त जल से बने हुए 5 लीटर विलयन में ठोस NaOH के 4 ग्राम तथा H₂SO₄ के 10 मिली मोल मिलाने पर pH में परिवर्तन ज्ञात करो। (log 2=0.3, log 3=0.48)
- एक अज्ञात कार्बनिक क्षार में 0.252 g प्रदर्श को जल में घोला गया तथा 0.14 M HCl विलयन के साथ अनुमानित किया गया। 20 mL अम्ल के मिलाने के पश्चात् विलयन का pH 10.7 मापा गया। जब HCl के कुल 40 mL मिलाये जाते हैं तब तुल्यांक बिन्दु प्राप्त होता है। अम्ल तथा क्षार 1 : 1 के अनुपात में संयोजित होते हैं।
 (a) कार्बनिक क्षार का मोलर द्रव्यमान क्या है ?
 (b) क्षार के लिये K_b का मान क्या है ?
- फास्फोरिक अम्ल निम्न समीकरणों के अनुसार आयनित होता है।



(a) यदि आप से कहा जाये कि pH=7.00 का बफर विलयन बनाइये तब उन अवयवों का चयन कीजिये जिनका उपयोग उक्त बफर विलयन बनाने में किया जायेगा तथा इसके मोलर अनुपात की गणना भी कीजिये।

(b) माना कि भाग (a) में बने बफर विलयन का 50mL उपलब्ध है, जिसमें कि अधिक उपलब्ध अवयव की सान्द्रता 0.10 M है। यदि इस विलयन में 0.1 M NaOH का 20mL विलयन मिलाया जाये तब विलयन की नयी pH क्या होगी ? (log2=0.3, log3=0.48)

- NaHCO₃, Na₂CO₃ तथा KCl के एक 0.50 ग्राम मिश्रण को 50.00 मिली जल में घोला जाता है, तथा 0.15 M HCl से अनुमापित किया जाता है। परिणामत निम्न अनुमापन आरेख प्राप्त होता है। मिश्रण में NaHCO₃, Na₂CO₃ तथा KCl के प्रतिषत भार की गणना कीजिये।



- H₃PO₄ के 0.98 gm का 100ml बफर विलयन में घोला गया। विलयन में H₃PO₄, H₂PO₄⁻, HPO₄²⁻, PO₄³⁻ तथा H₃PO₄ की सान्द्रता की गणना कीजिये। K_{a1}=10⁻³, K_{a2}=10⁻⁸, K_{a3}=10⁻¹²।
- 0.02 M AgNO₃ तथा 0.02 M HCN के समान आयतनों को मिलाया जाता है तो साम्यावस्था पर [Ag⁺] की गणना कीजिए। दिया है : K_a(HCN)=4×10⁻¹⁰ K_{sp}(AgCN)=4×10⁻¹⁶
- जलीय NaOH के साथ p- हाइड्रॉक्सी बेंजोइस अम्ल के एक तनु जलीय विलयन के 25ml का अनुमापन किया जाता है। जब 0.02 NaOH के 8.12 ml मिलाया जाता है विलयन का pH =4.7 है तथा 16.24 ml मिलाने के पश्चात् pH=7.5 हो जाता है तुल्यांक बिन्दु)। p- हाइड्रॉक्सी बेंजोइक अम्ल के लिए K_{a1} व K_{a2} का मान ज्ञात कीजिए। (log2=0.3)
- NH₃ के 1 लीटर विलयन कि सान्द्रता निर्धारित कीजिये जो कि 0.10 मोल AgCl विलेय कर सकता है। AgCl का K_{sp} क्या है। Ag(NH₃)₂⁺ का K_f क्रमशः 1.0×10⁻¹⁰M² तथा 1.6×10⁷M⁻² है।
- (a) किस न्यूनतम pH पर Al(OH)₃ का 1.0×10⁻³ mol, 1L विलयन में [Al(OH)₄⁻] के रूप में चला जायेगा।
 (b) किस अधिकतम pH पर Al(OH)₃ का 1.0×10⁻³ मोल, 1L विलयन में Al³⁺ के रूप में चला जायेगा।
 दिया है K_{sp}[Al(OH)₃]=5.0×10⁻³³ [Al(OH)₄⁻] ⇌ Al³⁺ + 4OH⁻.K = 1.3×10⁻³⁴
- एक बफर विलयन 0.25 M CH₃ COOH तथा 0.15 M CH₃COONa है यह H₂S (0.1 M) के साथ संतृप्त है तथा [Mn²⁺]=0.015 M रखता है। दिया है : K_a (CH₃COOH)=1.8×10⁻⁵, K_a(H₂S)=9×10⁻²¹, K_{sp}(MnS)=2.4×10⁻¹³
 (a) क्या MnS अपक्षेपित होगा।
 (b) MnS का अवक्षेपण प्रारम्भ करने के लिये कौनसे बफर घटक की सांद्रता बढ़ानी चाहिये तथा इसके किस निम्नतम मान पर MnS का अवक्षेपण प्रारम्भ होगा।

PART – II : OBJECTIVE QUESTIONS

एक विकल्पीय प्रश्न :

- कितना प्रतिशत कार्बन $H_2CO_3-HCO_3^-$ के उदासीन बफर में HCO_3^- के रूप में उपस्थित है ($K_a=4 \times 10^{-7}$)
 (A) 20 % (B) 40 % (C) 60 % (D) 80 %
- एक दुर्बल अम्ल HA के 0.1 M के 200 ml विलयन में NaOH के 0.1 M सान्द्रता के 90 ml विलयन को मिलाया जाता है। अब इस उक्त विलयन में 0.1 M NaOH का कितना आयतन मिलाया जाये कि परिणामी विलयन की pH 5 हो जाये ?
 $[(K_a(HA)=10^{-5})]$
 (A) 2 ml (B) 20 ml (C) 10 ml (D) 15 ml
- 0.02 M बेंजोइक अम्ल ($pK_a=4.2$) के 100 mL के अनुमापन के लिए 0.02 M NaOH को काम में लिया जाता है। NaOH के 50 mL तथा 100 mL मिलाने के पश्चात् pH निम्न है
 (A) 3.50, 7 (B) 4.2, 7 (C) 4.2, 8.1 (D) 4.2, 8.25
- 0.1 M NaOH के साथ 0.1 M CH_3COOH के 2/3 तथा 1/3 स्तर के उदासीनीकरण की अवस्था की pH में क्या अन्तर होगा ?
 (A) $-2 \log 3$ (B) $2 \log (1/4)$ (C) $2 \log (2/3)$ (D) $-2 \log 2$
- 298 K पर एक अम्ल HA ($K_a=10^{-5}$), NaOH के साथ किया करता है। समान ताप पर विपरीत अभिक्रिया के लिये वेग-नियतांक का मान क्या होगा यदि अग्र अभिक्रिया का वेग-नियतांक $10^{-11} \text{ mol}^{-1} \text{ L sec}^{-1}$ है ?
 (A) 10^{-9} (B) 10^9 (C) 10^{-5} (D) 10^{-20}
- 0.1 M प्रबल क्षार BOH के 12 mL के साथ एक दुर्बल अम्ल HA को उपचारित करने पर pH 5 हो जाता है। अन्तिम बिन्दु पर, समान क्षार का आयतन 27 mL आवश्यक है। अम्ल का K_a होगा। ($\log 2=0.3$)
 (A) 1.8×10^{-5} (B) 8×10^{-7} (C) 1.8×10^{-6} (D) 8×10^{-5}
- pH 8.26 का बफर बनाने के लिए 0.01 M NH_4OH के 500 mL के साथ $(NH_4)_2SO_4$ की मिलायी गई मात्रा है $[pK_a(NH_4^+)=9.26]$
 (A) 0.05 mole (B) 0.025 mole (C) 0.10 mole (D) 0.005 mole
- HCl तथा CH_3-COOH के एक मिश्रण में प्रत्येक अम्ल की सान्द्रता 0.1 M है। इस विलयन के 20 ml का 0.1 M NaOH के विरुद्ध अनुमापन किया जाता है। प्रारम्भ से लेकर उस समय तक कितना pH परिवर्तित होना चाहिए जब HCl पूर्णरूप से उदासीन हो जाता है और एसिटिक अम्ल क्रियारहित रह जाता है ? एसिटिक अम्ल के लिए $k_a=2 \times 10^{-5}$
 (A) 1.5 (B) 0.75 (C) 2.0 (D) 3.25
- निम्नलिखित विलयन में से किस में शुद्ध जल को मिलाकर प्रत्येक आयतन में से 10% वृद्धि होगी
 (A), (B), (C) अथवा (D) में से किसमें सबसे अधिक pH में % परिवर्तन प्रेक्षित होगा ?
 (A) 0.1 M $NaHCO_3$ (B) 0.2 M NaOH
 (C) 0.3 M $NH_3-0.2 \text{ M } NH_4^+$ system (D) 0.4 M CH_3COONH_4
- फ्लोरस्पार (CaF_2) एक चट्टान परत युक्त में एक कुआँ खोदा जाता है। यदि कुएँ में 20000 L जल है, तो इसमें F^- क्व-मन्त्रज्ञ क्या है ? $K_{sp}=4 \times 10^{-11}$ ($10^{1/3}=2.15$)
 (A) 4.3 mol (B) 6.8 mol (C) 8.6 mol (D) 13.6 mol
- 0.1M $FeCl_3$ युक्त एक विलयन से जब $Fe(OH)_3$ का अवक्षेपण प्रारम्भ होता है तब विलयन की न्यूनतम pH क्या होगी। $Fe(OH)_3=8 \times 10^{-13} \text{ M}^3$
 (A) 3.7 (B) 5.7 (C) 10.3 (D) 8.3
- $AgCl$ का विलेयता गुणफल 10^{-10} है। $AgCl$ का 1.722 mg घोलने के लिए जल का न्यूनतम आवश्यक आयतन (L में) है
 $(AgCl$ का आण्विक भार =143.5)
 (A) 10 (B) 2 (C) 1.2 (D) 20
- Zn^{2+} आयन के 0.2 मिलीमोल को 0.02 M. मोलरता के $(NH_4)_2S$ के साथ मिश्रित किया जाता है। इस विलयन के 20 mL में अप्पक्षेपित रहने वाले Zn^{2+} की मात्रा होगी (दिया गया है : $K_{SP} ZnS=4 \times 10^{-24}$)
 (A) $5.2 \times 10^{-22} \text{ g}$ (B) $2.6 \times 10^{-22} \text{ g}$ (C) $2 \times 10^{-23} \text{ g}$ (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं।
- $AgCl$ का $K_{sp} 1.96 \times 10^{-10}$ है। संतृप्त $AgCl$ विलयन का 100mL, $1 \times 10^{-5} \text{ M } NH_4SCN$ के साथ अनुमापित किया जाता है। संतृप्त $AgCl$ विलयन से पूर्ण रूप से Ag^+ को $AgSCN$ के रूप में अवक्षेपित करने के लिए $1 \times 10^{-5} \text{ M } NH_4SCN$ का आवश्यक आयतन निम्न होगा।
 (A) 140 mL (B) 260 mL (C) 70mL (D) 200 mL

15. शुद्ध $\text{AgCl}(s)$ (i) 0.01M AgNO_3 विलयन, (ii) 0.025M KCl विलयन के साथ मिलाया जाता है तथा दोनों निलम्बन को अच्छी तरह मिलाया जाता है, प्रथम विलयन में $[\text{Cl}^-]$ तथा द्वितीय विलयन में $[\text{Ag}^+]$ का अनुपात क्या है ? $K_{sp\text{AgCl}} = 1.7 \times 10^{-10}$.
- (A) लगभग 2.5 (B) लगभग 2.0 (C) लगभग 3.0 (D) लगभग 1.5

बहुविकल्पीय प्रश्न :

16. निम्न में से किस विलयन को $0.1\text{M CH}_3\text{COOH}$ के 1L विलयन में मिलाने पर CH_3COOH वियोजन की मात्रा में तथा विलयन की pH में कोई परिवर्तन नहीं आता है ? ($K_a = 1.6 \times 10^{-5}$ CH_3COOH के लिए)
- (A) 0.2mM HCOOH ($K_a = 8 \times 10^{-4}$) (B) $0.1\text{M CH}_3\text{COONa}$
 (C) 0.4M HCl (D) $0.01\text{M CH}_3\text{COOH}$

17. निम्न विलयन के समान आयतन मिश्रित किये गये, इनमें से किस स्थिति में pH का परिणामी मान दो विलयन के pH का औसत मान होगा।

- (A) $\text{pH}=2\text{ HCl}$ & $\text{pH}=12\text{ NaOH}$
 (B) $\text{pH}=2\text{ HCl}$ & $\text{pH}=4\text{ HCl}$
 (C) $\text{pH}=2\text{ HCl}$ & $\text{pH}=12\text{ NaOH}$ (K_a of $\text{HCN}=10^{-10}$)
 (D) $\text{pH}=5\text{ CH}_3\text{COOH}$ & $\text{pH}=9\text{ NH}_3(\text{aq})$ ($K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=K_b(\text{NH}_3(\text{aq}))$)

18. एक दुर्बल अम्ल (अथवा क्षार) को एक प्रबल क्षार (क्षार अम्ल) के विरुद्ध अनुमापित किया जाता है, प्रबल क्षार के आयतन V (अथवा अम्ल) का विलयन के pH के विरुद्ध ग्राफ खींचा जाता है। दुर्बल प्रोटोलाइट (अर्थात् अम्ल अथवा क्षार) हो सकता है

- (A) Na_2CO_3 (B) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
 (C) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (D) $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$

19. 0.5M हाइड्रोजेजोइक अम्ल (HN_3 , $K_a = 3.6 \times 10^{-4}$) के 100ml तथा 0.1M सायनिक अम्ल (HOCN , $K_a = 8 \times 10^{-4}$) के 400ml को मिश्रित किया गया। अन्तिम विलयन के लिए निम्न में से कौनसा सत्य है/हैं ?

- (A) $[\text{H}^+] = 10^{-2}$ (B) $[\text{N}_3^-] = 3.6 \times 10^{-3}$
 (C) $[\text{OCN}^-] = 4.571 \times 10^{-3}$ (D) $[\text{H}^+] = 1.4 \times 10^{-2}$ (E) इनमें से कोई नहीं

20. HA , HB तथा HD के K_a मान क्रमशः 10^{-5} , 10^{-7} तथा 10^{-9} हैं। 25°C पर NaA , NaB तथा NaD के डेसीमोलर जलीय विलयन के लिए निम्न में से सही कौनसा है ?

- (A) $(\text{pH})_{\text{NaA}} < (\text{pH})_{\text{NaB}}$ (B) $(\text{pH})_{\text{NaD}} < (\text{pH})_{\text{NaB}}$
 (C) $(\text{pH})_{\text{NaA}} < (\text{pH})_{\text{NaD}}$ (D) $(\text{pH})_{\text{NaB}} = 7$

21. आयनन नियतांक K_1 , K_2 तथा K_3 के साथ तीन दुर्बल अम्ल क्रमशः HA_1 , HA_2 व HA_3 के 0.1M विलयन के लिए अनुमापन वक्र चित्र में दिखाये अनुसार आरेखित किये गये हैं। निम्न में से क्या सत्य है

- (A) $K_2 = (K_1 + K_3)/2$ (B) $K_1 < K_3$
 (C) $K_1 > K_2$ (D) $K_2 > K_3$

22. माना कि सूचक HIn (रंगहीन) का रंग केवल तब दिखेगा जब विलयन में इसका आयनिक रूप (गुलाबी) 25% अथवा इससे अधिक है। माना कि $\text{pH}=9.6$ के एक विलयन में HIn ($\text{p}K_a = 9.0$) को मिलाया जाता है तो क्या घटित होगा ?

(लीजिए $\log 2 = 0.3$)

- (A) गुलाबी रंग दिखने लगेगा (B) गुलाबी रंग दिखाई नहीं देगा
 (C) आयनिक रूप का %, 25% से कम होगा (D) आयनिक रूप %, 25% से अधिक होगा।

23. निम्न में से कौनसे मिश्रण बफर समान व्यवहार प्रदर्शित करेंगे ?

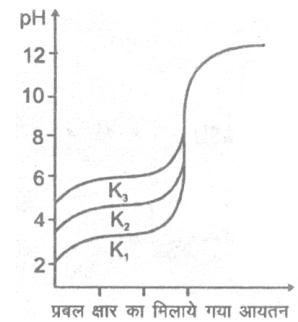
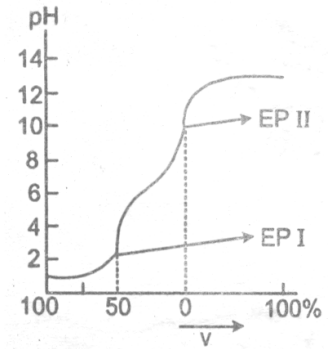
- (A) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$ (1.5:1 मोलर अनुपात) (B) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$ (1.5:2 मोलर अनुपात)
 (C) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$ (5:4 मोलर अनुपात) (D) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$ (4:5 मोलर अनुपात)

24. एक दुर्बल एकलक्षारीय अम्ल (HA) के 20mL के पूर्ण तुल्यांक के लिये 0.2M NaOH के 20mL आवश्यक है। उक्त HA के 25mL विलयन में इस क्षारीय विलयन के 10mL मिलाने पर विलयन की pH 5.8, है, तब दुर्बल अम्ल का $\text{p}K_a$ है -

- (A) 6.1 (B) 5.8 (C) 5.98 (D) 5.58

25. जल का एक प्रादुर्ष CaF_2 के साथ संतृप्त है तथा यह कुल Ca^{2+} आयन घटक 120ppm भी रखता है। (120gm प्रति 10^6gm जल का प्रादुर्ष) तब जल प्रादुर्ष में उपस्थित F^- घटक है [$K_{sp}(\text{CaF}_2) = 4.8 \times 10^{-10}$, $F=19$, $\text{Ca}=40$]

- (A) 40 ppm (B) 38 ppm (C) 19 ppm (D) 7.6 ppm



Exercise # 3

PART – 1 : MATCH THE COLUMN

1. (निम्न सुमेलित प्रश्न के लिए $\log 1.8=0.26$, फार्मिक अम्ल का $K_a=1.8 \times 10^{-4}$, एसीटिक अम्ल का $K_a=1.8 \times 10^{-5}$, अमोनिया का $K_b=1.8 \times 10^{-5}$, H_2S का $K_{a1}=10^{-7}$ तथा H_2S का $K_{a2}=10^{-14}$, का उपयोग करें।) कॉलम -I के विलयनों के बीच की दिये गये सम्बन्ध कॉलम -II की जिन विशेषताओं (properties) के लिए ससही है। उन्हें सुमेलित कीजिये।

कॉलम-I

- (A) 10^{-5} M HCl विलयन >0.1 M H_2S विलयन
 (B) pH 4.74 पर CH_3COOH विलयन
 =pH 9.26 पर NH_4OH विलयन
 (C) 0.1 M CH_3COOH विलयन
 = 1.0 M $HCOOH$ विलयन
 (D) 0.1 M दुर्बल अम्ल $HA_1(K_a=10^{-5})$ का विलयन
 <0.01 M दुर्बल अम्ल $HA_2(K_a=10^{-6})$ विलयन

कॉलम-II

- (p) $\alpha_{जल}$ (जल के वियोजन की मात्रा)
 (q) $[OH^-]$
 (r) α (दुर्बल विद्युत अपघट्य के लिए वियोजन की मात्रा)
 (s) pH

2. कॉल I में 1 M $H_2C_2O_4$ (द्विधारीय अम्ल) के 50 ml में 1 M $NaOH$ को मिलाने के प्रभाव को कॉलम II से मिलाये। (दिया गया है : $K_{a1}=10^{-4}$, $K_{a2}=10^{-9}$)

कॉलम I

- (A) $NaOH$ विलयन का 25 mL
 (B) $NaOH$ विलयन का 50 mL
 (C) $NaOH$ विलयन का 75 mL
 (D) $NaOH$ विलयन का 100 mL

कॉलम II

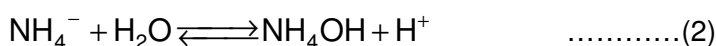
- (p) बफर विलयन
 (q) pH अवयवों की सान्द्रता पर निर्भर नहीं करती है।
 (r) ऋणायनिक जल अपघटन
 (s) $pH > 7$

PART – II : COMPREHENSION

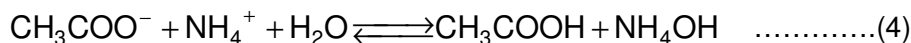
अनुच्छेद : 1

प्रश्न 1 से 3 के लिए अनुच्छेद

CH_3COONH_4 के विलयन पर विचार किजिए जो दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार का लवण है। विलयनों में सम्बन्धित साम्य हैं –



यदि हम इन तीनों समीकरण को जोड़ते हैं, तो परिणामी अभिक्रिया है –



दोनों CH_3COO^- तथा NH_4^+ स्वतंत्र रूप से जल अपघटित होते हैं। तथा इनका जलअपघटन निम्न पर निर्भर करता है।

(i) इनकी प्रारम्भिक सान्द्रता पर

(ii) K_h के मान पर जो CH_3COO^- के लिए $\frac{K_w}{K_a}$ तथा NH_4^+ के लिए $\frac{K_w}{K_b}$ चूंकि दोनों आयन समान लवण से प्राप्त

होते हैं, इनकी प्रारम्भिक सान्द्रता समान है, इस प्रकार $\frac{K_w}{K_a}$ तथा $\frac{K_w}{K_b}$ या K_a तथा K_b का मान समान है, जब तक की आयन

के जलअपघटन की मात्रा समान नहीं हो सकती हैं।

व्याख्या करने के लिए की, क्यो धनायन तथा ऋणायन की जलअपघटन की मात्रा समान मानी जाती है, हमे तृतीय अभिक्रिया अर्थात् H^+ तथा OH^- के संयोजन पर विचार करने की आवश्यकता है। यह निश्चित है कि अभिक्रिया इसलिए घटित होती है क्योंकि एक अभिक्रिया H^+ तथा दूसरी अभिक्रिया OH^- उत्पन्न करती है। यह भी देखा जा सकता है कि यह अभिक्रिया दोनो जलअपघटन अभिक्रिया के होने का कारण है। तथा इनके उत्पाद आयन का क्षय होता है। इस विचार को ध्यान में रखे कि साम्य स्थिरांक अभिक्रिया के होने का कारण है। तथा इनके उत्पाद आयन का क्षय होता है। इस विचार को ध्यान में रखे कि

साम्य जो साम्य स्थिरांक से कम मान रखता है। समआयन प्रभाव द्वारा अधिक प्रभावित होता है। समान कारण के लिए यदि कोई अभिक्रिया करायी जाती है तो किसी एक उत्पाद आयन की अधिक मात्रा के प्रयुक्त होने से अभिक्रिया बनती है अभिक्रिया साम्य स्थिरांक के कम मान के साथ अधिक प्रभावी होती है।

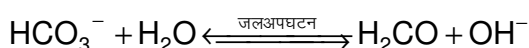
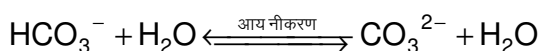
इस प्रकार हम निष्कर्ष पर पहुँचते हैं कि प्रथम दोनों आयन का जलअपघटन एक दूसरे की उपस्थिति में (उत्पाद आनों की खपत के कारण) एक दूसरे की अनुपस्थिति की तुलना में अधिक सम्पन्न होता है। दूसरी और आयन जो कि कम मात्रा में जलअपघटीत होता है (K_h के कम मान के कारण) K_h के अधिक मान रखने वाले आयन की तुलना में अधिक प्रभावित होता है, इस प्रकार हम देख सकते हैं कि दोनों आयनों के जलअपघटन की मात्रा एक दूसरे के समीप होगी जब यह एक दूसरे की उपस्थिति में जलअपघटित होते हैं।

- दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार के लवण के जलअपघटन में :
 (A) धनायन तथा ऋणायन के जलअपघन की मात्रा भिन्न है।
 (B) धनायन तथा ऋणायन के जलअपघन की मात्रा समान है।
 (C) धनायन तथा ऋणायन के जलअपघन की मात्रा भिन्न है, तथा यह कभी समान नहीं माने जा सकते हैं।
 (D) धनायन तथा ऋणायन के जलअपघन की मात्रा भिन्न है, लेकिन जब यह एक दूसरे की उपस्थिति में जलअपघटित होते हैं तो यह एक दूसरे के अधिक समीप होते हैं।

- 0.1 M, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ लवण विलयन के लिए $K_{a\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{b\text{NH}_4\text{OH}} = 2 \times 10^{-5}$

इस स्थिति में, धनायन तथा ऋणायन के जलअपघटन की मात्रा हैं।

- (A) बिल्कुल समान। (B) कुछ भिन्न।
 (C) कहा नहीं जा सकता है। (D) भिन्न लेकिन लगभग समान ले सकते हैं।
- NaHCO_3 के विलयन में, उपभयप्रोटिक ऋणायन H^+ आयन बनाने के लिए आयनीकृत होते हैं, तथा OH^- आयन बनाने के लिए जलअपघटित होते हैं।



Ph ज्ञात करने के लिए, उपयुक्त अनुमानीकरण (approximation) हैं –

- (A) $[\text{CO}_3^{2-}] = [\text{H}_2\text{CO}_3]$ (B) आयनीकरण की मात्रा = जलअपघटन की मात्रा
 (C) (A) तथा (B) दोनों (D) 'A' और 'B' नहीं

अनुच्छेद : 2

प्रश्न 4 से 6 के लिए अनुच्छेद

यदि जल में अल्प विलयी होने वाले लवण को रखा जाता है तो एक गतिक साम्य स्थापित होता है, जब ठोस से आयनों के घुलने की दर, संतृप्त विलयन से आयनों के अवक्षेपण की दर के समान होती है। एक संतृप्त विलयन में उपस्थित आयनिक सान्द्रता का गुणनफल विलेयता गुणनफल (K_{SP}) कहलाता है। चूंकि तापमान के साथ लवण की विलेयता परिवर्तित होती है तो लवण के लिए K_{SP} का गतितीय मान, तापमान के साथ परिवर्तित होता है। K_{SP} के गणितीय मान को इसकी मोलर विलेयता से ज्ञात किया जा सकता है तथा इसका विपरीत भी हो सकता है। निश्चित लवणों के लिए विलेयता परिकलन करने में संकुल निर्माण, जल-अपघटन इत्यादि जैसे कारण त्रुटि उत्पन्न करते हैं। AgCl_2^- निर्माण के अनुसार सान्द्र HCl में AgCl की विलेयता में वृद्धि होती है और S^{2-} आयन के जल अपघटन के कारण MnS की विलयता में वृद्धि होती है। दिए गये यौगिक की विलेयता को विलयन में उपस्थित सम-आयन कम करते हैं। यदि संतृप्त विलयन में उपस्थित आयनों के लिए आयनिक गुणनफल विलेयता गुणनफल से अधिक हो तो लवण का अवक्षेप प्राप्त होता है।

- लेड क्लोराइड की विलेयता –
 (A) सोडियम क्लोराइड के एक जलीय विलयन में बढ़ती है।
 (B) सोडियम क्लोराइड के एक जलीय विलयन में कम होती है।
 (C) कम होती है यदि Pb^{+2} आयन के जल-अपघटन को अवलोकित किया जाता हो।
 (D) (A) तथा (C) दोनों।
- शुद्ध $\text{AgCl}(s)$ को 0.01 M AgNO_3 तथा 0.025 M KCl विलयन में मिलाया जाता है तथा दोनों को अच्छी तरह से निलम्बनों को हिलाया जाता है। प्रथम विलयन में $[\text{Cl}^-]$ तथा द्वितीय विलयन में $[\text{Ag}^+]$ का अनुपात क्या है? AgCl का विलेयता गुणांक 7×10^{-10} है।
 (A) लगभग 2.5 (B) लगभग 2.0 (C) लगभग 3.0 (D) लगभग 1.5

6. एक विलयन में 0.1 M Cl^- आयन, 0.1 M Br^- आयन तथा 0.1 M I^- आयन हैं। ठोस AgNO_3 को धीरे-धीरे मिलाया जाता है। यह मानकर कि AgNO_3 को मिलाने पर आयतन परिवर्तित नहीं होता है। दिया गया है कि – AgCl , AgBr तथा AgI के विलेयता गुणांक क्रमशः $1.7 \times 10^{-10} \text{ M}^2$, $5.0 \times 10^{-13} \text{ M}^2$ तथा $8.5 \times 10^{-17} \text{ M}^2$ है तो निम्न में से सही कथन को चुनिए।
 (A) AgI पहले अवक्षेपित होगा, इसके पश्चात् AgBr तथा फिर AgCl अवक्षेपित होगा
 (B) AgCl पहले अवक्षेपित होगा, इसके पश्चात् AgBr , तथा फिर AgI अवक्षेपित होगा।
 (C) AgI तथा AgCl एक साथ अवक्षेपित होंगे तथा इसके पश्चात् AgBr अवक्षेपित होगा।
 (D) AgCl तथा AgBr एक साथ अवक्षेपित होंगे तथा इसके पश्चात् AgI अवक्षेपित होगा।

PART – III : ASSERTION / REASON

निर्देश :

- (a) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (b) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (c) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है ;
 (d) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है
 (e) दोनों कथन असत्य हैं।

1. कथन – 1 : H_3O^+ अपने चारों ओर अतिरिक्त जल अणु संयोजित रखता है।
 कथन – 2 : H_5O_2^+ H_9O_4^+ स्फीषीज ठोस अवस्था में अस्तित्व रखती है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
2. कथन – 1 : NH_3 तथा H_2O के मध्य प्रोटोन स्थानान्तरण अभिक्रिया बहुत कम परास में होती है।
 कथन – 2 : प्रोटोनस्थानान्तरण अभिक्रिया तनु विलयन में HCl की परिस्थिति में पूर्ण होती है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
3. कथन – 1 : सभी प्रबल अम्लों के जलीय विलयन, केवल समान अम्ल, हाइड्रोनियम आयन रखते हैं।
 कथन – 2 : हाइड्रोनियम आयन प्रबलतम अम्ल है जो कि तनु विलयन जलीय विलयन में पर्याप्त सान्द्रता में अस्तित्व रख सकता है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
4. कथन – 1 : जिस अम्ल का अम्लता नियतांक 1 से अधिक होता है, वह प्रबल अम्ल होता है।
 कथन – 2 : विलायक जैसे की एल्कोहल, जो कि जल से कम क्षारीय है, में प्रबल अम्लों की अभिक्रिया यह दर्शाती है कि HClO_4 सभी सामान्य अम्लों में प्रबलतम अम्ल है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
5. कथन – 1 : अम्ल जिसमें क्षार को दिये जा सकने वाले प्रोटोन एक से अधिक होते हैं, बहुप्रोटिक (polyprotic) अम्ल कहलाते हैं।
 कथन – 2 : सभी द्विप्रोटिक अम्लों के लिये, आयनन के द्वितीय पद के लिये साम्य नियतांक K_{a2} आयनन के प्रथम पद के साम्य नियतांक K_{a1} की तुलना में बहुत कम होता है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
6. कथन – 1 : NaCN का 0.20 M विलयन, NaF के 0.20 M विलयन की तुलना में अधिक क्षारीय है।
 कथन – 2 : HCN के K_a का मान HF के K_a से बहुत कम होता है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
7. कथन – 1 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ से प्रबल अम्ल है।
 कथन – 2 : Fe^{3+} आयन एक लुईस अम्ल है तथा यह किसी अक्रिय गैस के समान इलेक्ट्रॉनिक विन्यास नहीं रखता है। यद्यपि Al^{3+} , Ne का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास रखता है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
8. कथन – 1 पदार्थ जो कि अम्ल के साथ-साथ क्षार के समान भी व्यवहार करता है। उभयधर्मी (उभय प्रोटिक) कहलाता है।
 कथन – 2 : बाईसल्फाइड आयन (HS^-) तथा बाईकार्बोनेट आयन (HCO_3^-) उभयधर्मी (उभय प्रोटिक) हैं।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
9. कथन – 1 : $\text{HCOOH}(\text{aq})$ में $\text{HCl}(\text{aq})$ को मिलाने पर $\text{HCOOH}(\text{aq})$ का आयनन घट जाता है।
 कथन – 2 : H^+ के समआयन प्रभाव के कारण HCOOH का आयनन घटता है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
10. कथन – 1 : 25°C में 10^{-7} M HCl के विलयन की pH 7 से कम होती है।
 कथन – 2 : HCl की अतिअल्प सान्द्रता पर जल से आये हुए H^+ का योगदान लेना पड़ता है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e

11. कथन – 1 : उदासीन अवयव की तुलना में ऋणायन से H^+ का निकलना कठिन होता है।
 कथन – 2 : दुर्बल डाईप्रोटिक अम्ल H_2A के 0.1 विलयन में वियोजन से बनने वाले $M [A^{-2}]$ की सान्द्रता लगभग $10^{-8} M$ होगी। दिये हैं : $Ka_1=10^{-3}$ तथा $Ka_2=10^{-8}$
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
12. कथन – 1 : अम्लीय बफर विलयन का pH $[H^+]$ मान, बफर विलयन बहुत अधिक तनु करने पर परिवर्तित होता है।
 कथन – 2 : $[H^+]$ का मान अवयवों की सान्द्रता तथा अम्ल के वियोजन की मात्रा के कारण परिवर्तित होता है। बहुत अधिक तनु करने पर अवयवों की सान्द्रता में कमी वियोजन की मात्रा में वृद्धि से अधिक होती है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
13. कथन – 1 : दुर्बल अम्ल के प्रबल क्षार के साथ अनुमापन के दौरान, अर्द्ध-तुल्यांक बिन्दु पर pH का मान pK_a होता है।
 कथन – 2 : उपर्युक्त अनुमापन में अर्द्ध-तुल्यांक बिन्दु पर अधिकतम बफर क्षमता ($[अम्ल]=[लवण]$) का अम्लीय बफर बनता है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
14. कथन – 1 : अल्प विलेय लवण की जल में विलेयता उसके विलेयता गुणांक पर निर्भर करती है।
 कथन – 2 : BaF_2 की जल में विलेयता ताप परिवर्तन पर परिवर्तित होती है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
15. कथन – 1 : $AgCl$ की विलेयता, जलीय अमोनिया में शुद्ध जल से अधिक होती है।
 कथन – 2 : $AgCl$ को जलीय अमोनिया में घोलने पर $Ag(NH_3)_2^+$ संकुल बनता है तथा $AgCl$ का विलेयता साम्य अग्र दिशा में अग्रसित हो जाता है।
 (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e

PART – IV : TRUE / FALSE

- जल का आयनिक गुणनफल परिवर्तित हो जाता है यदि अम्ल अथवा क्षार की कुछ बूँदे इसमें मिलायी जाती है।
- अभिक्रिया $HCN+OH^- \leftrightarrow CN^-+H_2O$ को दायी ओर विस्थापित करने पर इंगित करती हैं कि HCN का अम्ल सामर्थ्य जल से अधिक होता है तथा CN^- क्षारीय सामर्थ्य OH^- से अधिक होता है।
- ऑस्टवाल्ड तनुता सूत्र दुर्बल के साथ-साथ प्रबल विद्युत अपघट्य पर भी लागू होता है।
- CO_2 एक लुईस क्षार है।
- विलयन चाहे उदासीन, अम्लीय अथवा क्षारीय हों H^+ तथा OH^- आयन युक्त होता है।
- एक संतृप्त विलयन का आयनिक गुणांक इसके विलेय के विलेयता गुणांक के बराबर होता है।
- एक बफर का निश्चित pH मान होता है जो कि रखने अथवा तनु करने पर परिवर्तित हो जाता है।
- प्रबल क्षार के साथ प्रबल अम्ल के एक लवण का जल-अपघटन नहीं होता है।
- जल एक क्षार के रूप में कार्य करता है जब इसमें अमोनिया घोली जाती है।
- 0.1 M एसिटिक अम्ल के 20ml के विलयन के लिए ब्यूरेट से 0.1 M NaOH का एक विलयन मिलाया जाता है। यदि

'r' $\frac{[लवण]}{[अम्ल]}$, का अनुपात है तो r के संदर्भ में क्षार के 5ml मिलाने पर pH परिवर्तन का अनुपात $\frac{3}{2.303}$ होगा।

PART – V : FILL IN THE BLANKS

- NH_4OH के लिए वियोजन नियतांक 1.8×10^{-5} है। 25°C पर NH_4^+ आयन का जल-अपघटन नियतांक _____ होगा।
- _____ आयन के जल-अपघटन के कारण CuSO_4 का विलयन _____ है।
- फिनोल्फथैलीन के अनआयनीकृत रूप का रंग _____ है जबकि आयनीकृत रूप का _____ है।
- एक दुर्बल अम्ल के K_a का मान जितना कम होता है उतना ही उसके संयुग्मी क्षार के जल-अपघटन नियतांक का मान होता है।
- एसिटिक अम्ल के विलयन की विद्युत चालकता _____ यदि NaOH का विलयन मिलाया जाता है।
- गुणात्मक विघ्लेषण में प्रथम समूह मूलक के क्लोराइडों का K_{sp} मान दूसरे क्षारीय मूल की अपेक्षा _____ होता है।
- 90°C पर, इस ताप पर शुद्ध जल के लिए $[\text{H}^+] = 10^{-6}\text{M}$ मान होता है इस ताप पर K_w का मान _____ होगा।
- शुद्ध जल का pH तापमान के बढ़ने के साथ _____ है।
- दुर्बल अम्ल (HA) तथा इसके लवण (NaA) के मिश्रण, में लवण तथा अम्ल की सान्द्रता का अनुपात दस गुना बढ़ जाता है। विलयन का pH में _____ से _____ हो जाती है ?
- एक सूचक (HIn) इसके आयनिक रूप के रंग को प्रदर्शित करता है जब विलयन _____ से अधिक In^- रूप में सूचक युक्त होता है।

Exercise # 4

PART – 1 : JEE PROBLEMS

IIT-JEE1998

- जब HCl के जलीय विलयन ($\text{pH}=2.0$) के 200ml को NaOH के जलीय विलयन ($\text{pH}=12.0$) के 300ml के साथ मिश्रित किया जाता है तो परिणामी pH क्या होगा।
- निम्न में से कौनसा कथन सत्य है ?
 (A) HCl के $1.0 \times 10^{-8}\text{M}$ का pH 8 है
 (B) H_2PO_4^- का संयुग्मी क्षार HPO_4^{2-} है
 (C) जल का स्वतः प्रोटोन अपघटन तापमान के साथ बढ़ता है
 (D) जब दुर्बल मोनोप्रोटिक अम्ल के विलयन को एक प्रबल क्षार के विरुद्ध अनुमापित किया जाता है, तो अर्द्ध-उदासीनीकरण बिन्दु पर $\text{pH}=(1/2)\text{pKa}$ है।
- 25°C पर अभिक्रिया $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$, $K_c=6.2 \times 10^{-8}$ तथा AgCl का $K_{sp} 1.8 \times 10^{-10}$ है। यदि अमोनिया को AgCl(s) को आधिक्य के जलीय विलयन में मिलाया जाता है तो 1M जलीय अमोनिया में संकुल की सान्द्रता परिकलित कीजिए।

IIT-JEE1999

- निम्न लवण के 0.1M विलयन की pH का में बढ़ता हुआ क्रम है।
 (A) $\text{NaCl} < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCN} < \text{HCl}$ (B) $\text{HCl} < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCl} < \text{NaCN}$
 (C) $\text{NaCN} < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCl} < \text{HCl}$ (D) $\text{HCl} < \text{NaCl} < \text{NaCN} < \text{NH}_4\text{Cl}$
- निम्न में से किसके मिश्रण से एक बफर विलयन बनाया जा सकता है ?
 (A) जल में सोडियम एसिटेट तथा एसिटिक अम्ल (B) जल में सोडियम एसिटेट तथा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
 (C) जल में अमोनिया तथा अमोनियम क्लोराइड (D) जल में अमोनिया तथा सोडियम हाइड्रोक्साइड
- pH क्रमः 4.0 व 6.0 के दो बफर (X) तथा (Y) को अम्ल HA तथा लवण NaA से बनाया जाता है। दोनों बफर विलयनों में HA की सान्द्रता 0.50 M है। दोनों बफर विलयनों के समान आयतन के मिश्रण द्वारा प्राप्त विलयन का pH क्या होगा ?

$[\text{K}_{\text{HA}}=1.0 \times 10^{-5}]$

7. जल में $Pb(OH)_2$ की विलेयता $6.7 \times 10^{-6} M$ है। $pH=8$ के बफर विलयन में $Pb(OH)_2$ की विलेयता परिकलित कीजिए।
8. $AgCl$ के एक नमूने को $1.5 M Na_2CO_3$ विलयन के $5.00 mL$ के साथ उपचारित करने पर Ag_2CO_3 देते हैं। शेष विलयन Cl^- के $0.0026 g$ युक्त हैं। $AgCl$ का विलेयता गुणनफल परिकलित कीजिए ($K_{SP} Ag_2CO_3=8.2 \times 10^{-12}$)
9. NH_3 की सान्द्रता ज्ञात कीजिए जिसका 1 लीटर 0.10 मोल $AgCl$ विलय कर सकता है। $AgCl$ का K_{SP} तथा $(Ag)(NH_3)^+_2$ का K_f क्रमशः $1.0 \times 10^{-10} M^2$ तथा $1.6 \times 10^7 M^{-2}$ है

IIT-JEE 200

10. एक शहर के ऊपर वातावरण में एक निश्चित दिन SO_2 की औसत सान्द्रता $10 ppm$ है जब औसत तापमान $298 K$ है। दिया गया है कि $298 K$ पर जल में SO_2 की विलेयता $1.3653 mol/liter$ है तथा H_2SO_3 का pK_a $1.92 K$ है, तो उस दिन बरसात का pH की गणना कीजिये।
11. विलयन जिसमें की Pb^{2+} तथा Zn^{2+} प्रत्येक की $0.01 M$ सान्द्रता उपस्थित हो, के लिये H_2S के संतृप्त विलयन में $(H_3O)^+$ क्या होनी चाहिये की केवल Pb^{2+} अवक्षेपित हो लेकिन Zn^{2+} अवक्षेपित नहीं हो। ($K_{SP} HS=1.1 \times 10^{-21}$; $K_{SP} ZnS=1.0 \times 10^{-21}$)

IIT-JEE 2001

12. अम्लता के सही क्रम में हैं
 (A) $HClO < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$ (B) $HClO_4 < HClO_2 < HClO_3 < HClO$
 (C) $HClO < HClO_4 < HClO_3 < HClO_2$ (D) $HClO_4 < HClO_2 < HClO_3 < HClO$
13. एक अल्प विलेयी लवण A_pB_q के लिए, इसके विलेयता गुणनफल (L_s) का इसकी विलेयता (S) के साथ संबंध है –
 (A) $L_s = S^{p+q} \cdot p^p \cdot q^q$ (B) $L_s = S^{p+q} \cdot p^q \cdot q^p$
 (C) $L_s = S^{pq} \cdot p^p \cdot q^q$ (D) $L_s = S^{pq} \cdot (pq)^{p+q}$
14. $AgNO_3$ के 0.01 मोल को एक विलयन के 1 लीटर के साथ मिलाया जाता है जो की Na_2CrO_4 में $0.1 M$ तथा $NaIO_3$ में $0.005 M$ है। साम्य पर बने अवक्षेप के मोल तथा Ag^+ , IO_3^- तथा CrO_4^{2-} की सान्द्रता की गणना कीजिए। (Ag_2CrO_4 तथा $AgIO_3$ के K_{ap} मान क्रमशः 10^{-8} तथा 10^{-13} है।)

IIT-JEE 2002

15. $25^\circ C$ पर एसिटिक अम्ल के $0.2 M$ जलीय विलयन के $500 ml$ को $0.2 M HCl$ के $500 mL$ के साथ मिलाया जाता है
 (a) परिणामी विलयन में एसिटिक अम्ल के वियोजन की मात्रा तथा विलयन का pH परिकलित कीजिए।
 (b) यदि उपरोक्त विलयन के साथ $NaOH$ के $6 g$ मिलाये जाते हों तो अंतिम pH ज्ञात कीजिए। यह मानकर कि मिश्रित करने पर आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है। अम्ल का $K_a=1.75 \times 10^{-5} M$.

IIT-JEE 2003

16. क्या $4^\circ C$ तथा $25^\circ C$ पर जल का pH समान है ? वर्णन कीजिए
17. एक विलयन जो कि Mn^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} तथा Hg^{2+} प्रत्येक के $10^{-3} M$ रखता है। इस विलयन को $10^{-16} M$ सल्फाइड आयन के साथ उपचारित किया जाता है। यदि MnS, FeS, ZnS तथा HgS तथा K_{sp} के मान क्रमशः 10^{-15} , 10^{-23} , 10^{-20} तथा 10^{-54} है उक्त में से कौन सर्वप्रथम अवक्षेपित होगा।
 (A) FeS (B) MgS (C) HgS (D) ZnS

IIT-JEE 2004

18. एक दुर्बल अम्ल का वियोजन नियंताक $1 \times 10^{-5} M$ है। यह क्षार के साथ अभिक्रिया पर एक लवण NaX बनाता है। NaX के $0.1 M$ विलयन का प्रतिषत जल-अपघट्य निम्न है।
 (A) 0.0001% (B) 0.01% (C) 0.1% (D) 0.15%
19. अन्त बिन्दु तक $0.1 M NaOH$ को $0.1 M HA$ के साथ अनुमापित किया जाता है। HA के लिए $K_a=5.6 \times 10^{-6}$ है तथा वियोजन की मात्रा 1 से कम है। अन्त बिन्दु पर परिणामी विलयन का pH परिकलित कीजिए

IIT-JEE 2005

20. CH_3NH_2 ($K_b=5 \times 10^{-4}$) का 0.1 mole को HCl के 0.08 mole के साथ मिश्रित किया गया तथा 1 लीटर तक तनु किया गया। विलयन में H^+ की सान्द्रता क्या होगी ?
 (A) 8×10^{-2} M (B) 8×10^{-11} M (C) 1.6×10^{-11} M (D) 8×10^{-5} M

IIT-JEE 2006

21. $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+; K_1 = 3.5 \times 10^{-3}$



तब $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ का संभवन नियतांक है

- (A) 6.08×10^{-6} (B) 6.08×10^6 (C) 6.08×10^{-9} (D) इनमें से कोई नहीं

IIT-JEE 2008

22. $\frac{2}{5}$ M दुर्बल एकम्लिक क्षार ($K_b=1 \times 10^{-12}$, 25°C पर) के 2.5 मिली लीटर का अनुमापन (titration) जलीय $\frac{2}{5}$ M HCl के साथ 25°C पर किया जाता है। तुल्यांक बिन्दु (equivalence point) पर H^+ की सांद्रता है ($K_w=1 \times 10^{-14}$ at 25°C)
 (A) 3.7×10^{-14} M (B) 3.2×10^{-7} M (C) 3.2×10^{-2} M (D) 2.7×10^{-2} M
23. लवण MX , MX_2 तथा M_3X के विलेयता गुणफल स्थिरांक (K_{sp}) तापमान 'T' पर क्रमशः 4.0×10^{-8} , 3.2×10^{-14} तथा 2.7×10^{-15} है। तापमान 'T' पर लवणों की विलेयता (mol dm^{-3}) का क्रम है।
 (A) $\text{MX} > \text{MX}_2 > \text{M}_3\text{X}$ (B) $\text{M}_3\text{X} > \text{MX}_2 > \text{MX}$ (C) $\text{MX}_2 > \text{M}_3\text{X} > \text{MX}$ (D) $\text{MX} > \text{M}_3\text{X} > \text{MX}_2$

PART – II : AIEEE PROBLEMS

1. 20°C AgCl की विलेयता 1.435×10^{-3} gm per litre हैं। AgCl का विलेयता गुणफल निम्न हैं [AFMC 2000]
 (A) 1×10^{-5} (B) 1×10^{-10} (C) 1.435×10^{-5} (D) 108×10^{-3}
2. यदि एक क्षार धातु हाइड्रॉक्साइड के विलयन का pH 13.6 हैं, तो हाइड्रॉक्साइड की सान्द्रता हैं [JIPMER 2000]
 (A) 0.1 M तथा 1 M के बीच (B) 1 M से अधिक
 (C) 0.001 M से कम (D) 0.01 M तथा 1 M के बीच
3. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ का विलेयता गुणफलन 1.2×10^{-11} हैं। विलयन के ग्राम प्रति 100 cm^3 में इस यौगिक की विलेयता है [Roorkee 2000]
 (A) 1.4×10^{-4} (B) 8.16×10^{-4} (C) 0.816 (D) 1.4
4. $[\text{p}K_a=4.30]$ डेन्डरसन समीकरण $\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{salt}]}{[\text{acid}]}$ हैं। यदि अम्ल आधा उदासीन हो जाता हैं, तो pH का मान निम्न होगा $[\text{p}K_a=4.30]$ [Rajasthan PMT 2000]
 (A) 4.3 (B) 2.15 (C) 8.60 (D) 7
5. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के 0.01 M विलयन के 25 cm^3 के pH को किसके द्वारा कम किया जा सकता है। [MH CET 2001]
 (A) 0.005 M हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के 25 cm^3 को मिलाकर
 (B) 0.02 M हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के 25 cm^3 को मिलाकर
 (C) मैग्नीशियम धातु को मिलाकर
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं।
6. दुर्बल अम्ल HA का एक विलयन, अम्ल के 0.01 मोल विलयन प्रति लीटर युक्त हैं जिसका $\text{pH}=4$ है। अम्ल के आयनन की मात्रा का प्रतिशत तथा अम्ल का आयनन नियतांक क्रमशः निम्न हैं। [UPSEAT 2001]
 (A) 1%, 10^{-6} (B) 0.01%, 10^{-4} (C) 1%, 10^{-4} (D) 0.01%, 10^{-6}

7. एक बफर विलयन, जिसका pH 9 हैं, को NH_4Cl तथा NH_4OH मिश्रित कर बनाया जाता हैं। NH_4Cl के मोलों की संख्या परिकलित कीजिए जो कि 1.0 M NH_4OH के 1 लीटर में मिलनी चाहिए [$K_b=1.8 \times 10^{-5}$] [UPSEAT 2001]
 (A) 3.4 (B) 2.6 (C) 1.5 (D) 1.8
8. निम्न अम्लों को अम्लता के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिये। (I) H_2SO_3 (II) H_2SO_4 तथा (III) H_3PO_3 [UPSEAT 22001]
 (A) I > III > II (B) I > III > III (C) II > III > I (D) III > II > I
9. pH 6 के जलीय विलयन को जब pH 3 के जलीय विलयन के साथ समान आयतन में मिलाया जाता हैं तो बनने वाले विलयन का pH है – [Karnataka CET 2001]
 (A) 3.3 (B) 4.3 (C) 4.0 (D) 4.5
10. दो अम्लो A तथा B का pK_a मान 4 तथा 5 हैं। इन दोनों अम्लों का सामर्थ्य निम्न प्रकार संबंधित हैं [Karnataka CET 2001]
 (A) अम्ल A, अम्ल B से 100 गुना प्रबल हैं
 (B) अम्ल A का सामर्थ्य : अम्ल B का सामर्थ्य =4:5
 (C) दोनों अम्लों के सामर्थ्य की तुलना नहीं की जा सकती हैं
 (D) अम्ल B, अम्ल A से 10 गुना प्रबल हैं
11. द्रव अमोनिया का स्व-आयनीकरण इस प्रकार होता है $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$; $K = 10^{-10}$ इस विलायक में, अम्ल होना चाहिए [JIPMER 2001]
 (A) NH_4^+ (B) NH_3 (C) कोई प्रजाति जो NH_4^+ बनाएगी (D) उपरोक्त सभी
12. HCN का वियोजन नियतांक 5×10^{-10} है। जल में HCN के 1.5 मोल तथा KCN के 0.15 मोल को मिश्रित कर विलयन बनाया गया तथा विलयन का कुल आयतन 0.5 dm^3 किया गया तब pH होगी – [JIPMER 2001]
 (A) 7.3 (B) 9.3 (C) 8.3 (D) 10.3
13. एक जलीय विलयन में हाइड्रोजन आयन सान्द्रता 1×10^{-4} M हैं। विलयन को जल के समान आयतन के साथ तनु किया जाता हैं परिणामी विलयन की हाइड्रॉक्सिल आयन सान्द्रता mol dm^{-3} के पदों में निम्न हैं। [Karnataka CET 2001]
 (A) 1×10^{-8} (B) 1×10^{-6} (C) 2×10^{-10} (D) 0.5×10^{-10}
14. निम्नलिखित ऋणायन में से प्रबलतम ब्रोन्स्टेड-लॉरी क्षार है [AIIMS 2001]
 (A) ClO^- (B) ClO_2^- (C) ClO_3^- (D) ClO_4^-
15. निम्न में से कौन समआयन प्रभाव दर्शाता है। [pb. PMT 2001]
 (A) $\text{BaCl}_2 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (B) $\text{NaCl} + \text{HCl}$ (C) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ (D) $\text{AgCN} + \text{KCN}$
16. जल का आयनिक उत्पाद बढ़ता हैं, यदि [JIMER 2002]
 (A) दाब में कमी की जाती है (B) H^+ मिलाया जाता है (C) OH^- मिलाया जाता है (D) तापमान में वृद्धि की जाती है
17. वायुमण्डलीय CO_2 में रखे शुद्ध जल से भरे पात्र में CO_2 अवशोषित होती हैं तो विलयन का pH होगा। [Kihi PMT 2002]
 (A) 7 से अधिक (B) 7 से कम (C) 7 (D) जल के आयनिक उत्पाद पर निर्भर
18. निम्न में से कौनसा लवण अम्लीय हैं [JIPMER 2002]
 (A) Na_2SO_4 (B) NaHSO_3 (C) Na_2SO_3 (D) Na_2S
19. प्रबल अम्ल तथा दुर्बल क्षार के लिए उपर्युक्त सूचक निम्न हैं। [UPSEAT 2002]
 (A) मेथिल ओरेंज (B) मेथिल रेड (C) फीनॉल रेड (D) फीनॉल्फथैलीन
20. A एक जलीय विलयन हैं ; B एक जलीय क्षार हैं। वे पृथक रूप से तनु किये जाते हैं तो [Karnataka CET 2002]
 (A) A का pH घटेगी व B का pH बढ़ेगी।
 (B) प्रत्येक स्थिति में pH 7 होने तक A का pH बढ़ेगी व B का pH घटेगी।
 (C) A व B का pH बढ़ेगी।
 (D) A व B का pH घटेगी।

21. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ के विलयन में BaF_2 की विलेयता सान्द्रता के पदों में प्रदर्शित की जाती है [CPMT 2002]
 (A) $[\text{Ba}^{++}]$ (B) $[\text{F}^-]$ (C) $\frac{1}{2}[\text{F}^-]$ (D) $2[\text{NO}_3^-]$
22. निम्न में से किसके मध्य अनुमापन के लिये फिनोल्फथेलीन एक सूचक के रूप में कार्य नहीं करता है [Pb. PMT 2002]
 (A) NaOH तथा CH_3COOH (B) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ तथा KMnO_4
 (C) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ तथा HCl (D) KOH तथा H_2SO_4
23. एक दुर्बल अम्ल (HA) के 0.1 M विलयन का pH 4.50 है। अम्ल अवयव को विलयन में इससी आधी मात्रा तक कम करने के लिए इसको NaOH विलयन के साथ उदासीन किया जाता है तो परिणामी विलयन का pH है। [MIPMER 2002]
 (A) 4.50 (B) 8.00 (C) 7.00 (D) 10.00
24. जब बरसात में बिजली कड़कती है तो हमारा किया गया वर्षा के पानी के pH का मान [Aleee 2003]
 (A) बिना गरजे बरसात के पानी से थोड़ा कम होता है (B) जब बादल नहीं गरजते हैं तो थोड़ा अधिक होता है।
 (C) बादल गरजने से अप्रभावित (D) जो वायु में धूल की मात्रा पर निर्भर करता है।
25. निम्न में से कौनसा एक कथन सत्य नहीं है [Aleee 2003]
 (A) H_2PO_4^- का संयुग्मी क्षार HPO_4^{2-} है
 (B) सभी जलीय विलयन के लिए $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ है
 (C) 1×10^{-8} M HCl के लिए pH 8 है
 (D) जब एक CuSO_4 विलयन से 96.500 कूलाम की विद्युत प्रवाहित करते हैं तो कैथोड पर कॉपर का 1 ग्राम तुल्यांक निक्षेपित होता है।
26. निम्न में से कौनसा बफर विलयन नहीं है [AIIMS 2003]
 (A) 0.8 M H_2S + 0.8 M KHS (B) $2 \text{M C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 2 \text{M C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ \text{Br}^-$
 (C) 3 M H_2CO_3 + 3M KHCO_3 (D) 0.05 M KClO_4 + 0.05 M HClO_4
27. $\text{NaOH}_{(\text{जलीय})}$, $\text{HCl}_{(\text{जलीय})}$ and $\text{NaCl}_{(\text{जलीय})}$ प्रत्येक की सान्द्रता 10^{-3} M हैं। इनकी pH क्रमशः होगी
 (A) 10, 6, 2 (B) 11, 3, 7 (C) 10, 2, 6 (D) 3, 4, 7
28. सम्पूर्ण अवक्षेप को घोलने के लिए $\text{Cr}(\text{OH})_3$ के एक विलयन में क्या pH रखी जा सकती है। (जब $\text{Cr}^{3+} = 0.1$,ol/lit., $K_{\text{sp}} = 6 \times 10^{-31}$) [MP PET 2003]
 (A) 4.4 तक (B) 4.1 तक (C) 4.2 तक (D) 4.0 तक

Answers

EXERCISE # 1 PART - I

- | | | | | |
|-----|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | अम्ल | अम्ल | अम्ल | क्षार |
| (a) | $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ | $[Cu(H_2O)_3(OH)]^+$ | (b) $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ | $[Fe(H_2O)_5(OH)]^{2+}$ |
| (c) | H_2O | O^{2-} | (d) | CH_3OH H^- |
- I, V, VI
- अम्लीय –(vi), (vii) ; क्षारीय –(i),(iv) ; उभयधर्मी –(ii), (iii), (iv)
- (a) II (b) IV (c) II, V, VI 5. $K_w=4 \times 10^{-14}$, pH=6.69
- 6.022×10^5 ions 7. 4.52
- 20 ml 9. (a) $K_a=9 \times 10^{-9}$ (b) $k_b=9 \times 10^{-7}$
- (i) 2.3 (ii) 10^4 lit. 11. pH=4.523 12. 2.45
- (i) Ph=2.7, $\alpha=10^{-2}$ (ii) pH=1, (iii) $[CH_3COO^-]=4 \times 10^{-5}$ (iv) new $\alpha=2 \times 10^{-4}$, % decrease=98%
- $[Ac^-]=0.036$ M 15. $[H^+]=1.56 \times 10^{-2}$ M, $[CHCl_2COO^-]=5.6 \times 10^{-3}$ M
- $[H^+]=[A^-]=2.45 \times 10^{-3}$ M, $[B^-]=4.08 \times 10^{-9}$ M
- $[H^+]=7.07 \times 10^{-3}$, $[HCOO^-]=2.54 \times 10^{-3}$, $[OCN^-]=4.53 \times 10^{-3}$
- $K_b=6.25 \times 10^{-10}$ 19. 0.56%, pH=7 20. 0.2% 21. pH=2.82
- pH=8.34 23. $[A^-]=0.02$ M 24. 15 g Na_2CO_3 25. 8.86×10^{-3} mol
- $\frac{\delta x}{\delta pH} = 0.2303$ प्रथम विलयन के लिए, तथा 0.1165 द्वितीय विलयन के लिए।
- pH=5, pH=5.6
- 28.27% 29. नारंगी (pH=5.13) 30. $[In^-]/[HIn]=0.2947 \approx 0.3$
- 5.239 32. pH=8.7
- (a) pH=3 (b) pH=5.47, (c) pH=8.85, (d) pH=12.05
- 1.97×10^{-7} mg/L 35. (a) 4.19×10^{-4} mg/ml (b) 1.418×10^{-15} mg/mL
- 8.33×10^{-4} M, 6.67×10^{-6} M, 9×10^{-4} M 37. 10^{-5} M AgCl, 8.5×10^{-17} M AgI.
- कोई अवक्षेपण नहीं 39. विलयन के लिए उच्चतम मोलरता 5×10^{-9} M है।
- (a) 1.5×10^{-8} M (b) 3.78×10^{-3} mg (c) 3×10^8 ml
- 4×10^{-4} 42. Minimum pH=1 43. $PbSO_4$, 0.02 M

PART - II

- | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|
| 1. (D) | 2. (D) | 3. (D) | 4. (C) | 5. (A) | 6. (D) | 7. (B) |
| 8. (B) | 9. (A) | 10. (D) | 11. (C) | 12. (C) | 13. (C) | 14. (C) |
| 15. (B) | 16. (C) | 17. (C) | 18. (D) | 19. (A) | 20. (D) | 21. (D) |
| 22. (C) | 23. (c) | 24. (D) | 25. (C) | 26. (C) | 27. (ABCD) | 28. (C) |
| 29. (B) | 30. (A) | 31. (B) | 32. (A) | 33. (D) | 34. (C) | 35. (A) |
| 36. (C) | 37. (C) | 38. (A) | 39. (D) | 40. (A) | 41. (A) | 42. (B) |
| 43. (B) | 44. (D) | 45. (A) | | | | |

EXERCISE # 2 PART - 1

- 9.78 2. (a) 45, (b) 5×10^{-4}
- (a) 0.6, (b) 7.44 4. 37.8% 31.8%, 30.4%

5. $[H_3PO_4]=10^{-3}$ M, $[H_2PO_4^-]=0.1$ M, $[HPO_4^{2-}]=10^{-4}$ M, $[PO_4^{3-}]=10^{-11}$ M
 6. 10^{-6} 7. $K_{a_1} = 2 \times 10^{-5}$, $K_{a_2} = 5 \times 10^{-11}$
 8. 2.7 M 9. (a) pH=9.41 (b) pH=4.0 10. (a) NO, (b) $[CH_3COO^-]=0.6$ M

PART – II

1. (D) 2. (C) 3. (C) 4. (D) 5. (D) 6. (B) 7. (B)
 8. (C) 9. (B) 10. (C) 11. (C) 12. (C) 13. (A) 14. (A)
 15. (A) 16. (C,D) 17. (A,D) 18. (C,D) 19. (A,B) 20. (A,C) 21. (C,D)
 22. (A,D) 23. (A,B,C) 24. (C) 25. (D)

EXERCISE # 3

1. (A–P, q, r, s) ; (B–p, r) ; (C–r) ; (D–p, q, s) 2. (A–p,q) ; (B–q, r) ; (C–p, q, s) ; (D–r, s)

PART – III

1. (D) 2. (A) 3. (C) 4. (A) 5. (A) 6. (A)

PART – III

1. (B) 2. (B) 3. (B) 4. (B) 5. (B) 6. (A) 7. (B)
 8. (B) 9. (A) 10. (A) 11. (B) 12. (D) 13. (A) 14. (D)
 15. (A)

PART – IV

1. F 2. F 3. F 4. F 5. T 6. T 7. F
 8. T 9. F 10. T

PART – V

1. 5.556×10^{-10} 2. Cu^{++} अम्लीय 3. रंगहीन, गुलाबी
 4. अधिक 5. बढ़ेगी 6. निम्न
 7. $10^{-12} M^2$ 8. घटता है 9. वृद्धि, एक 10. 91

EXERCISE # 4

PART – I

1. pH=11.3 2. (B,C) 3. 0.0539 M 4. (B) 5. (A,C)
 6. 7.7033 7. 1.203×10^{-3} , ol litre⁻¹ 8. 1.71×10^{-10}
 9. 2.7 M 10. 0.92 11. 3.3×10^{-2} M 12. (A) 13. (A)
 14. 0.0075, 0.0975, 3.1×10^{-10} M, 3.2×10^{-4} M, 15. (a) 0.0175%, 1 (b) 4.757
 16. यह दो भिन्न तापों पर समान नहीं होगा। 17. (C) 18. (B)
 19. 9 20. (B) 21. (A) 22. (D) 23. (D)

PART – II

1. (B) 2. (A) 3. (B) 4. (A) 5. (D) 6. (A) 7. (D)
 8. (D) 9. (A) 10. (A) 11. (A) 12. (C) 13. (C) 14. (A)
 15. (C,D) 16. (D) 17. (B) 18. (B) 19. (A) 20. (B) 21. (C)
 22. (B) 23. (B) 24. (A) 25. (C) 26. (D) 27. (B) 28. (D)

MQB

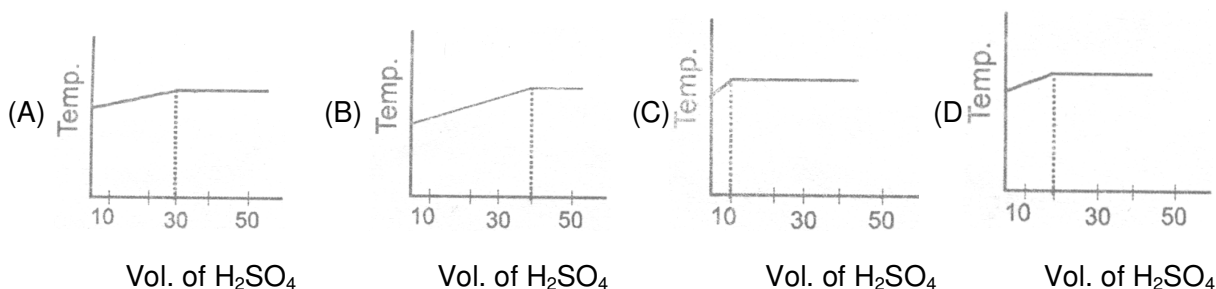
PART – I : OBJECTIVE QUESTIONS

SINGLE CHOICE QUESTIONS :

- निम्न में से कौनसा सही नहीं है ?
 (A) $[H^+] = [OH^-] = \sqrt{K_w}$ सभी ताप पर उदासीन विलयन के लिए
 (B) $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ सभी ताप पर उदासीन विलयन के लिए
 (C) $[H^+] > \sqrt{K_w}$ तथा $[OH^-] < \sqrt{K_w}$ अम्लीय विलयन के लिए
 (D) $[H^+] < \sqrt{K_w}$ तथा $[OH^-] > \sqrt{K_w}$ क्षारीय विलयन के लिए
- एक विलयन 0.05 M KCl तथा 0.05 M NaI का मिश्रण है। जब AgCl का जैसा ही अवक्षेपण होना शुद्ध होता है तब विलयन में I^- की सान्द्रता किसके बराबर होगी ? ($K_{SP}AgCl=10^{-10} M^2$; $K_{SP}AgI=4 \times 10^{-16} M^2$)
 (A) $4 \times 10^{-6} M$ (B) $2 \times 10^{-8} M$ (C) $2 \times 10^{-7} M$ (D) $8 \times 10^{-15} M$
- जलीय माध्यम में बोरिक अम्ल की प्रकृति को निम्न में से किससे सही तरह से समझाया जा सकता है।
 (A) $H_3BO_3 \xrightarrow{H_2O} H_3O^+ + H_2BO_3^-$ (B) $H_3BO_3 \xrightarrow{2H_2O} 2H_3O^+ + HBO_3^{2-}$
 (C) $H_3BO_3 \xrightarrow{3H_2O} 3H_3O^+ + BO_3^{3-}$ (D) $H_3BO_3 \xrightarrow{H_2O} B(OH)_4^- + H^+$
- एक दुर्बल विद्युत अपघट्य (HA) के लिए वियोजन सीमा $C \rightarrow 0$, तब :
 (A) विद्युत अपघट्य का आयनन माना कि 100% आयनित होता है। (B) इसका वियोजन स्थिरांक समान रहता है।
 (C) अर्न्तआयनिक आकर्षण शून्य हो जाता है। (D) उपरोक्त सभी।
- एक अम्ल जिसका आण्विक सूत्र $C_7H_6O_3$ है जो सोडियम लवण के तीन रूप बनाता है अर्थात् $C_7H_5O_3Na$, $C_7H_4O_3Na_2$ तथा $C_7H_3O_3Na_3$ बनाता है अम्ल की क्षारकता क्या है ?
 (A) एक (B) दो (C) तीन (D) चार
- जलीय $NaHCO_3$ से कौनसा यौगिक CO_2 को मुक्त नहीं करेगा ?
 (A) $RNH_3^+Cl^-$ (B) $(CH_3)_4N+OH^-$ (C) $RCOOH$ (D) $(CH_3)_4N^+Cl^-$
- एक बफर विलयन 1 मोल $(NH_4)_2SO_4$ तथा 1 मोल NH_4OH ($K_b=10^{-5}$) रखता है। विलयन की pH क्या होगी ?
 (A) 5 (B) 9 (C) 5.3010 (D) 8.6990
- जल में अम्ल $HClO_4$, HCl , H_2SO_4 तथा HNO_3 समान सामर्थ्य को प्रदर्शित करते हैं। जब यह जल में (एक क्षार) पूर्ण रूप से आयनित होते हैं। इसे विलायक जल कहते हैं।
 (A) सामर्थ्य (B) क्षमता (C) बफर प्रभाव (D) समतलन प्रभाव
- NH_4^+ , H_2O , H_3O^+ , HF तथा OH^- को अम्लीय प्रकृति के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित करो।
 (A) $OH^- < H_2O < NH_4^+ < HF < H_3O^+$ (B) $H_3O^+ > HF > H_2O > NH_4^+ > OH^-$
 (C) $NH_4^+ < HF < H_3O^+ < H_2O < OH^-$ (D) $H_3O^+ < NH_4^+ < HF < OH^- < H_2O$
- प्रबलतम बोस्टेड क्षार है :
 (A) ClO^- (B) ClO_2^- (C) ClO_3^- (D) ClO_4^-
- $[Al(H_2O)_3(OH)_3]$ का संयुग्मी क्षार है :
 (A) $[Al(H_2O)_3(OH)_2]^+$ (B) $[Al(H_2O)_3(OH)_2O]^-$ (C) $[Al(H_2O)_3(OH)_3]^-$ (D) $[Al(H_2O)_2(OH)_4]^-$
- NaOH के साथ H_3PO_4 के अनुमापन के दौरान कितने प्रकार के बफर प्राप्त होते हैं ?
 (A) 3 (B) 1 (C) 2 (D) शून्य
- बोरॉन के ट्राइहालाइडों की अम्लीय प्रकृति को घटते हुए क्रम में लिखें।
 (A) $BF_3 > BCl_3 < BBr_3 < BI_3$ (B) $BI_3 > BBr_3 > BCl_3 > BF_3$
 (C) $BBr_3 > BCl_3 > BF_3 > BI_3$ (D) $BCl_3 > BI_3 > BF_3 > BBr_3$

14. 25°C पर जल का pH 7 है। यदि जल को 70°C तक गर्म किया जाये तब –
 (A) pH घट जायेगी तथा विलयन अम्लीय होता है। (B) pH बढ़ती है।
 (C) pH 7 तक नियत बनी रहेगी। (D) pH घटेगी परन्तु विलयन उदासीन होगा।
15. सामान्य लवण के एक संतृप्त विलयन से जब HCl गैस को प्रवाहित किया जाता है तो शुद्ध NaCl अवक्षेपित होता है। क्योंकि
 (A) HCl में अपुद्धियाँ घुलती हैं।
 (B) HCl जल में उच्च विलेय है।
 (C) [Na⁺] तथा [Cl⁻] का गुणनफल, NaCl के विलेयता गुणनफल से अधिक है।
 (D) जलीय HCl के क्लोराइड आयन के कारण NaCl का विलेयता गुणनफल कम होता है।
16. अकार्बनिक विस्फेण के परिक्षण में II वर्ग के विस्फेण के बाद व्यतिकारी मूलक के बाध का कारण है ?
 (A) इनकी अम्लीय माध्य में विलेयता। (B) इनकी क्षारीय माध्यम में विलेयता।
 (C) इनकी क्षारीय माध्यम में अविलेय प्रकृति। (D) इनमें से कोई नहीं।
17. दिया गया है $HF + H_2O \xrightarrow{K_a} H_3O^+ + F^-$; $F^- + H_2O \xrightarrow{K_b} HF + OH^-$ कौनसा सम्बन्ध सही है।
 (A) $K_b = K_w$ (B) $K_b = 1/K_w$ (C) $K_a \times K_b = K_w$ (D) $K_a/K_b = K_w$
18. एक लीटर जल में किसको मिलाने पर यह एक बफर की तरह कार्य करता है ?
 (A) CH₃COOH का 1 मोल तथा HCl का 1 मोल (B) NH₄OH का 1 मोल तथा NaOH का 1 मोल
 (C) NH₄Cl का 1 मोल तथा HCl का 1 मोल (D) CH₃COOH का 1 मोल तथा NaOH का 0.5 मोल
19. एक अम्लीय बफर मिश्रण की pH है –
 (A) >7 (B) <7 (C) =7 (D) अम्ल के K_a पर निर्भर करती है।
20. दो दुर्बल अम्ल HA तथा HB के वियोजन स्थिरांक का अनुपात 4 है। किस मोलर सान्द्रता पर, अम्लों की pH समान होगी ?
 (A) 2 (B) 0.5 (C) 4 (D) 0.25
21. एसीटिल एसीलिक अम्ल के अमाष्य (एस्परीन) का pK_a 3.5 है। मानव में पाचक रस की pH लगभग 2-3 है तथा छोटी आँत में pH लगभग 8 है। एस्परीन होगा –
 (A) छोटी आँत तथा अमाष्य में अन्आयनीकृत रहता है।
 (B) छोटी आँत तथा अमाष्य में पूर्णरूप से आयनित होता है।
 (C) अमाष्य में आयनित तथा छोटी आँत में लगभग अन्आयनित रहता है।
 (D) छोटी आँत में आयनित तथा अमाष्य में लगभग अन्आयनित होता है।
22. उदासीनीकरण प्रक्रिया का व्युत्कक्रम है –
 (A) जलअपघटन (B) वियोजन (C) निर्जलीकरण (D) संश्लेषण
23. जब विभिन्न प्रकार के लवणों के विलेयता गुणनफल K_{SP} का मान लगभग बराबर है परन्तु 1 से कम है। एक सबसे विलेयपील लवण है जो कि
 (A) जो अधिकतम संख्या में आयनों को उत्पन्न करता है। (B) जो न्यूनतम संख्या में आयनों को उत्पन्न करता है।
 (C) जो आयन पर अधिक आवेश उत्पन्न करता है। (D) इनमें से कोई नहीं।
24. निम्न में से जल में अधिकतम विलेयपील है :
 (A) MnS (K_{SP} = 8 × 10⁻³⁷) (B) ZnS (K_{SP} = 7 × 10⁻¹⁶)
 (C) Bi₂S₃ (K_{SP} = × 10⁻⁷⁰) (D) Ag₂S (K_{SP} = 6 × 10⁻⁵¹)
25. क्षार OH⁻, NH₂⁻, H-C≡C⁻ तथा CH₃-CH₂⁻; CH₃-CH₂⁻ के सामर्थ्य का घटता हुआ क्रम है।
 (A) CH₃-CH₂⁻ > NH₂⁻ > H-C≡C⁻ > OH⁻ (B) H-C≡C⁻ > CH₃-CH₂⁻ > NH₂⁻ > OH⁻
 (C) OH⁻ > NH₂⁻ > H-C≡C⁻ > CH₃-CH₂⁻ (D) NH₂⁻ > H-C≡C⁻ > OH⁻ > CH₃-CH₂⁻
26. ऋणायन जलअपघटन के लवण के विलयन के लिए pH दी जाती है –
 (A) pH = 1/2 [pK_w + pK_a + logC] (B) pH = 1/2 [pK_w + pK_a - logC]
 (C) pH = 1/2 [pK_w + pK_b - logC] (D) इनमें से कोई नहीं।
27. Ba(NO₃)₂ के एक विलयन में BaF₂ किस सान्द्रता पर से प्रदर्शित की जायेगी ?
 (A) [Ba²⁺] (B) [F⁻] (C) 1/2[F⁻] (D) 2[NO₃]

28. कौनसा/कौनसे कथन सही है –
 (A) सभी ब्रॉस्टेट क्षार लुईस क्षारीय भी है। (B) सभी ब्रॉस्टेट अम्ल लुईस अम्ल नहीं है।
 (C) सभी धनायन अम्लीय तथा ऋणायन क्षारीय है। (D) उपरोक्त सभी।
29. डर या उत्तेजना में सामान्यतः साँसे तेजी से चलने लगती है तथा इस कारण से रक्त में CO_2 की सान्द्रता घटती है। रक्त की pH में परिवर्तन किस प्रकार से होता है ?
 (A) pH बढ़गी (B) pH घटेगी (C) कोई परिवर्तन नहीं (D) pH 7 हो जायेगी।
30. निम्न लवणों की 0.1 M विलयन की pH को बढ़तु हुए क्रम में बताओं।
 (A) $\text{NaCl} < \text{NH}_4 < \text{NaCN} < \text{HCl}$ (B) $\text{HCl} < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCl} < \text{NaCN}$
 (C) $\text{NaCN} < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCl} < \text{HCl}$ (D) $\text{HCl} < \text{NaCl} < \text{NaCN} < \text{NH}_4\text{Cl}$
31. 10^{-1} N HCl के 10 mL तथा 10^{-1} N NaOH के 10 ml को मिलाकर बनाये गये मिश्रण के विलयन की pH है –
 (A) 8 (B) 2 (C) 7 (D) इनमें से कोई नहीं।
32. एक निश्चित बफर विलयन में X^- तथा HX की सान्द्रताएँ समान हैं। X^- के लिए K_b 10^{-10} है। बफर की pH है।
 (A) 4 (B) 7 (C) 10 (D) 14
33. 10^{-6} M HCl को 100 गुना तक तनु किया जाता है। इसकी pH है –
 (A) 6.0 (B) 8.0 (C) 6.95 (D) 9.5
34. 2N एसीटिक अम्ल के 50 mL को 1 N सोडियम एसीटेट विलयन के 10 mL के साथ मिलाया गया। लगभग pH क्या होगी ($K_a=10^{-5}$)
 (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
35. एक लीटर जल में 10^{-7} मोल H^+ आयन रखता है। जल के आयनन की मात्रा है –
 (A) $1.8 \times 10^{-7}\%$ (B) $1.8 \times 10^{-9}\%$ (C) $3.6 \times 10^{-7}\%$ (D) $3.6 \times 10^{-90}\%$
36. किस विलयन में pH लगभग 1.0 के समीपतम है :
 (A) (M/10) HCl का 100 mL+(M/10) NaOH का 100 mL
 (B) (M/10) HCl का 55 mL+(M/10) NaOH का 90 mL
 (C) (M/10) HCl का 10 mL+(M/10) NaOH का 90 mL
 (D) (M/5) HCl का 75 mL+(M/5) NaOH का 25 mL
37. एक निश्चित दुर्बल अम्ल वियोजन स्थिरांक 1.0×10^{-4} रखता है। प्रबल क्षार के साथ इसकी अभिक्रिया के लिए साम्य स्थिरांक की गणना करो।
 (A) 1.0×10^{-4} (B) 1.0×10^{-10} (C) 1×10^{-10} (D) 1.0×10^{-14}
38. 30°C पर Ag_2CO_3 ($K_{sp}=8 \times 10^{-12}$) की विलेयता एक लीटर में अधिकतम होगी ?
 (A) 0.05M Na_2CO_3 (B) 0.05 M AgNO_3 (C) शुद्ध पानी (D) 0.05 M K_2CO_3
39. $\text{Al}(\text{OH})_3$ तथा $\text{Zn}(\text{OH})_2$ का विलेयता गुणनफल क्रमशः 8.5×10^{-23} तथा 1.8×10^{-14} है। यदि 0.01 M की समान सान्द्रता वाले Al^{3+} तथा Zn^{2+} आयन युक्त एक विलयन में NH_4OH को मिलाया जाता है तब पदार्थ सबसे पहले अवक्षेपित होता है –
 (A) $\text{Al}(\text{OH})_3$ (B) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ (C) सभी साथ-साथ (D) उपरोक्त में से कोई नहीं।
40. 25°C पर जल में PbCl_2 की विलेयता 0.01 M है। 0.1 M NaCl में इसकी अधिकतम सान्द्रता होगी –
 (A) 2×10^{-3} M (B) 1×10^{-4} M (C) 1.6×10^{-2} M (D) 4×10^{-4} M
41. एक प्रयोग में सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ सोडियम हाइड्रोजेनसल्फेट के उदासीनीकरण की एन्थेल्पी को ज्ञात किया जाता है। 0.4 M सोडियम हाइड्रोजेनसल्फेट के 50 cm³ को तापीय रूप से 0.25M सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ अनुमापित किया गया। सही कथन के प्रदर्शन को कौनसा ग्राफ बताता है –



42. अम्ल HA के लिए $K_a=1 \times 10^{-6}$ है। अभिक्रिया के लिए $A^- + H_3O^+ \rightleftharpoons HA + H_2O$, K का मान है।
 (A) 1×10^{-6} (B) 1×10^{12} (C) 1×10^{-12} (D) 1×10^6
43. इसके 0.1 M विलयन में एक दुर्बल अम्ल तथा क्षार के एक लवण के जलअपघटन की मात्रा लगभग 50% पायी गयी। यदि विलयन की मोलरता 0.2 M है। इस लवण के जलअपघटन की प्रतिशत क्या होनी चाहिए।
 (A) 100 % (B) 50 % (C) 25 % (D) इनमें से कोई नहीं।
44. 25°C पर 1 g BaSO_4 ($K_{SP}=1.1 \times 10^{-10}$) को घोलने के लिए आवश्यक जल का आयतन है –
 (A) 280 litre (B) 410 litre (C) 250 litre (D) इनमें से कोई नहीं।
45. माना कि जल में AgCl , 0.01 M CaCl_2 , 0.01 M NaCl तथा 0.05M AgNO_3 की विलेयताएँ क्रमशः S_1, S_2, S_3, S_4 है। इन पदों के बीच सही सम्बन्ध क्या होगा ?
 (A) $S_1 > S_2 > S_3 > S_4$ (B) $S_1 > S_2 = S_3 > S_4$ (C) $S_1 > S_3 > S_2 > S_4$ (D) $S_4 > S_2 > S_3 > S_1$
46. सोडियम लवण NaW , NaX , NaY तथा NaZ के पृथक विलयन के लिए pH क्रमशः 7.0, 9.0 100.0 तथा 11.0 है। प्रत्येक विलयन 0.1 M सान्द्रता रखता है। प्रबलतम अम्ल है :
 (A) HW (B) HX (C) HY (D) HZ
47. एक निश्चित ताप पर एसीटिक अम्ल तथा पोबिनिक अम्ल के K_a का मान क्रमशः 1.75×10^{-5} तथा 1.3×10^{-5} है। दोनों अमलों के एक मिश्रण के एक समान मोलर विलयन को NaOH के द्वारा आंशिक रूप से उदासीन किया गया। K_a के मान तथा मोलरता से सम्बन्धित एसीटेट तथा प्रोपिनेट आयन का अनुपात कैसा होता है।
 (A) $\left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right) = \frac{1.75}{1.3} \times \left(\frac{\beta}{1-\beta}\right)$, 0 जहाँ α तथा β इनके अम्ल के आयनीकृत भिन्न है।
 (B) अनुपात, K_a मान से सम्बन्धित नहीं है।
 (C) अनुपात, मोलरता से सम्बन्धित नहीं है।
 (D) अनुपात, विलयन के pH से सम्बन्धित नहीं है।
48. Ba^{2+} के 10^{-4} मोल तथा Ag^+ के 10^{-5} मोल युक्त एक विलयन के लीटर में बून्द-बून्द करके Na_2CO_3 के एक विलयन को मिलाया जाता है। यदि BaCO_3 के लिए $K_{SP}=8.1 \times 10^{-9}$ तथा Ag_2CO_3 के लिए $K_{SP}=6.9 \times 10^{-12}$ है तब कौनसा सही नहीं है।
 (A) जब $[\text{CO}_3^{2-}] 8.1 \times 10^{-9}$ मोल/लीटर पहुँचता है तब BaCO_3 का अवक्षेप नहीं बनेगा।
 (B) जब $[\text{CO}_3^{2-}] 6.9 \times 10^{-5}$ मोल/लीटर पहुँचता है तब Ag_2CO_3 के एक अवक्षेप दिखाई देगा।
 (C) जब $[\text{CO}_3^{2-}] 6.9 \times 10^{-2}$ मोल/लीटर पहुँचता है तब Ag_2CO_3 का कोई अवक्षेप नहीं बनेगा।
 (D) BaCO_3 सबसे पहले अवक्षेपित होगा।
49. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ जल में अविलेय है। जल के सम्पर्क में ठोस $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ में HCl की कुछ बून्दों को मिलाने पर ठोस विलेय होता है।
 इसका कारण है : –
 (A) HCl को मिलाने पर विलायक अधिक धुवी हो जाता है।
 (B) HCl के साथ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ को मिलाने पर विलेय CaCl_2 बनता है।
 (C) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ बनता है जो विलेयशील है।
 (D) H_3PO_4 एक दुर्बल अम्ल बनता है तथा $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ का विलेयता गुणनफल घटता है।
50. 0.10 M X^- (क्षार) तथा 0.20 M HX (X^- का लवण) युक्त एक मिश्रण की pH है – [$\text{pK}_b(X^-)=4$]
 (A) $4+\log 2$ (B) $4-\log 2$ (C) $10+\log 2$ (D) $10-\log 2$
51. pH 8.26 के एक बफर को बनाने के लिए 0.10 M NH_4OH विलयन के 500 mL में मिलाये गये $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ की मात्रा क्या है
 [$\text{pK}_a(\text{NH}_4^+) = 9.26$]
 (A) 0.05 mole (B) 0.025 mole (C) 0.10 mole (D) 0.005 mole
52. दुर्बल अम्ल के आनन प्रतिशत को किस सूत्र के द्वारा मापित कर सकते हैं ?
 (A) $100\sqrt{\frac{K_a}{C}}$ (B) $\frac{100}{1+10^{(\text{pK}_a-\text{pH})}}$ (C) दोनों (A) तथा (B) (D) इनमें से कोई नहीं।

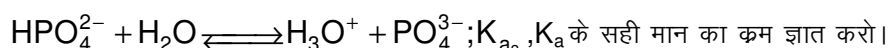
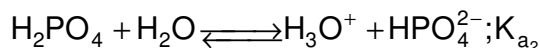
53. 1 M बेन्जोइक अम्ल ($pK_a=4.2$) तथा 1 M सोडियम बेन्जोएट के मिश्रण की pH 4.5 है। 300 mL बफर में बेन्जोइक अम्ल है

(log 2=0.3)

- (A) 200 mL (B) 150 mL (C) 100 mL (D) 50 mL

54. प्रबल क्षार के साथ HA दुर्बल अम्ल की अभिक्रिया के लिए साम्य स्थिरांक 10^9 है। 0.1 M NaA का pH है।

- (A) 5 (B) 9 (C) 7 (D) 8



- (A) $K_{a_1} > K_{a_2} < K_{a_3}$ (B) $K_{a_1} < K_{a_2} < K_{a_3}$ (C) $K_{a_1} > K_{a_2} > K_{a_3}$ (D) $K_{a_1} < K_{a_2} > K_{a_3}$

56. 0.01 M HS^- का pH क्या होगा ?

(A) $pH = 7 + \frac{pK_a}{2} + \frac{\log C}{2}$

(B) $pH = 7 - \frac{pK_a}{2} + \frac{\log C}{2}$

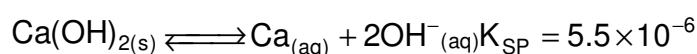
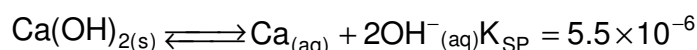
(C) $pH = 7 + \frac{pK_1}{2} + \frac{\log C}{2}$

(D) $pH = 7 + \left(\frac{pK_a + pK_b}{2} \right)$

57. एनीलीन हाइड्रोक्लोराइड का विलयन Y के जलअपघटन के कारण X है। X तथा Y है।

- (A) क्षारीय $C_6H_5NH_3^+$ (B) अम्लीय $C_6H_5NH_3^+$ (C) क्षारीय, Cl^- (D) अम्लीय, Cl^-

58. बुझा हुआ चूना $Ca(OH)_2$ सिव्ज कार्य में बहुतायत से उपयोगी है। $Ca(OH)_2$ (aq) में अधिकतम स्थापित pH क्या हो सकती है।



- (A) 1.66 (B) 12.3471 (C) 7.0 (D) 14.0

59. 10^{-6} mL HCl के 10 mL को 90 mL H_2O के साथ मिलाया जाता है। pH में लगभग परिवर्तन क्या होगा ?

- (A) एक इकाई के द्वारा (B) 0.3 इकाई के द्वारा (C) 0.7 इकाई के द्वारा (D) 0.1 इकाई के द्वारा

60. $M(OH)_x 4 \times 10^{-12} K_{SP}$ रखता है तथा विलेयता 10^{-4} M है। x का मान है ?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

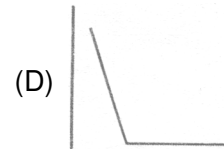
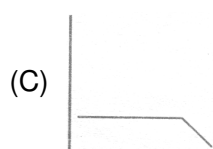
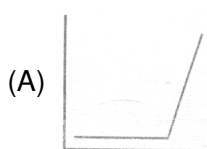
61. MA, MB, MC तथा MD के विलेयता गुणनफल क्रमशः 1.8×10^{-10} , 4×10^{-3} , 4×10^{-8} तथा 6×10^{-5} है। यदि MX के विलयन को $A^+ B^- C^-$ तथा D^- आयन जो प्रत्येक 0.01 M युक्त है, के साथ एक मिश्रण में बूद-बूद करके मिलाया जाये तो इनमें से कौनसा पहले अवक्षेपित होता है ?

- (A) MA (B) MB (C) MC (D) MD

62. $AgCl$ तथा $AgBr$ के साथ एक संतृप्त विलयन के लिए निम्न में से कौनसा कथन सत्य है, पृथक् विलयन में यदि इनकी विलेयता मोल/लीटर में क्रमशः x तथा y मोल है।

- (A) $[Ag^+] = [Br^-] \times [Cl^-]$ (B) $[Cl^-] > [Br^-]$ (C) $[Br^-] > y$ (D) $[Ag^+] = x + y$

63. यदि HCl के साथ NaOH का अनुमापन किया जाता है। HCl (y- अंश) के साथ चालकता परिवर्तन (y- अंश) होगा ?



64. तनु सिल्वर नाइट्रेट विलयन के साथ कौनसा एक अवक्षेप को नहीं बनाता है ?

- (A) CO_3^{2-} (aq) (B) CrO_4^{2-} (aq) (C) I^- (aq) (D) F^- (aq)

65. एक प्रबल अम्ल pH=2.000 के 10 mL को दूसरे प्रबल अम्ल pH=4.000 के 990 mL के साथ मिलाया जाता है परिणामी विलयन की pH क्या होगी ?

- (A) 4.002 (B) 4.000 (C) 4.200 (D) 3.72

66. सल्फेनिलिक अम्ल है –
 (A) आरेनियस अम्ल (B) लुईस क्षार (C) न तो (A) नहीं (B) (D) या तो (A) या (B)
67. दोनों दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार का अनन्त तनुता पर प्रतिष्ठत वियोजन है ?
 (A) 1% (B) 20% (C) 50% (D) 100%
68. अम्ल – क्षार अनुमापन में प्रबल अम्ल सामान्यतः मानक विलयन के रूप में प्रयुक्त होता है। क्योंकि
 (A) तुल्यांक बिन्दु पर pH 7 होगी। (B) यह दोनों प्रबल तथा दुर्बल क्षार के साथ अनुमापित होते हैं।
 (C) दुर्बल अम्लों की तुलना में यह अधिक स्थायी विलयन बनाते हैं।
 (D) प्रबल अम्ल के लवण का जल अपघटन नहीं कर सकते हैं।
69. 25°C पर एक अम्ल विलयन pH=6 के साथ इसे 10² गुना तक तनु किया जाता है। विलयन की pH क्या होगी –
 (A) 2 से घटता है। (B) 2 से बढ़ती है। (C) 0.95 से लगभग घटती है। (D) 0.95 से लगभग बढ़ती है।
70. जलीय H₂S विलयन 0.01 M की लगभग pH क्या होगी जब 25°C पर H₂S के लिए K₁ तथा K₂ क्रमशः 1×10⁻⁷ तथा 1.3×10⁻¹³ हैं।
 (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8
71. एक विद्यार्थी Ag⁺ आयन के एक संतृप्त विलयन को तैयार करना चाहता है। उसने केवल तीन नमूने AgCl (K_{SP}=1.8×10⁻¹⁰), AgBr (K_{SP}=5×10⁻¹³) तथा Ag₂CrO₄ (K_{SP}=2.4×10⁻¹²) प्राप्त किये। किस यौगिक में वह अधिकतम [Ag⁺] का उपयोग करता है ?
 (A) AgCl (B) AgBr (C) AgCrO₄ (D) Either of them
72. जल में कौनसी स्पीषीज अधिकतम विलेयशील है ?
 (A) M(OH)₃ (K_{SP}=1×10⁻³⁵) (B) M(OH)₂ (K_{SP}=1×10⁻³⁰)
 (C) MOH (K_{SP}=1×10⁻²⁸) (D) MOH (K_{SP}=1×10⁻²⁶)
73. pH=3 के 10 mL के विलयन में उपस्थित H⁺ आयनों की संख्या है :
 (A) 10¹³ (B) 6.02×10¹⁸ (C) 6.02×10¹³ (D) 6.02×10¹⁰
74. शुद्ध जल के लिए
 (A) ताप में वृद्धि के साथ pH बढ़ता है तथा pOH घटता है।
 (B) ताप में वृद्धि के साथ pH घटता है तथा pOH बढ़ता है।
 (C) ताप में वृद्धि के साथ दोनों pH तथा pOH घटते हैं।
 (D) ताप में वृद्धि के साथ दोनों pH तथा pOH घटते हैं।
75. कमरे के ताप पर शुद्ध फार्मिक अम्ल के लिए स्वतः आनन स्थिरांक K = [HCOOH₂⁺][HCOO⁻], 10⁻⁶ बताया गया है। फार्मिक अम्ल का घनत्व 1.22 g/cm³ है। शुद्ध फार्मिक अम्ल में फार्मिक अम्ल अणुओं का प्रतिष्ठत क्या है जिसका परिवर्तन फॉर्मेट आयन के रूप में होता है।
 (A) 0.002% (B) 0.004% (C) 0.006% (D) 0.008%
76. पोर्रोएसीटिक अम्ल (अम्ल का K_a=2.6×10⁻³) की सान्द्रता क्या होगी जिससे [H⁺]=1.50×10⁻³ M की सान्द्रता प्राप्त होती है।
 (A) 0.865 M (B) 2.37×10⁻³ M (C) 2.37×10⁻⁴ M (D) 2.37×10⁻² M
77. 0.1 M HCl के 10 mL को 0.2 M H₂SO₄ के 40 mL के साथ मिलाने पर प्राप्त विलयन की pH क्या है ?
 (A) 1.4865 (B) 2.4865 (C) 0.44685 (D) 3
78. 0.1 M HCl के 100 mL तथा 1 M NaOH के 9.9 mL को मिलाने पर प्राप्त विलयन की pH क्या होगी :
 (A) 3.0409 (B) 3.4049 (C) 2.0409 (D) इनमें से कोई नहीं
79. 200 mL के एक जलीय HCl (pH=2.0) की 300 mL के एक जलीय NaOH (pH=12.0) के साथ मिलाने पर एक विलयन की परिणामी pH क्या होगी ?
 (A) 11.0310 (B) 11.3010 (C) 10.000 (D) इनमें से कोई नहीं
80. फार्मिक अम्ल तथा एसीटिक अम्ल के लिए K_a क्रमशः 2.1×10⁻⁴ तथा 1.1×10⁻⁵ है। अम्लों के आपेक्षित सामर्थ्य को बताइये।
 (A) 2 : 1 (B) 2.3 : 1 (C) 1 : 2.1 (D) 4.36 : 1
81. 0.05 M फार्मिक अम्ल के 50 mL को 0.1 M सोडियम फॉर्मेट के विलयन के कितने आयतन के साथ मिलाना चाहिए ताकि बनाये गये बफर विलयन की pH=4.0 प्राप्त होती है। (फार्मिक अम्ल का pK_a=3.80):
 (A) 39.0 mL (B) 39.62 mL (C) 40 mL (D) 40.62 mL

82. HA तथा NaA से बनाये गये एक अम्लीय बफर मिश्रण के संगठन की कुल मोलरता 0.29 है जो $\text{pH}=4.4$ तथा $K_a=1.8 \times 10^{-5}$ रखता है। लवण तथा अम्ल की सान्द्रता क्रमशः होगी ?
 (A) 0.09 M तथा 0.20 M (B) 0.20 M तथा 0.09 (C) 0.1 M तथा 0.19 M (D) 0.19 M तथा 0.10 M
83. 0.1 M प्रबल क्षार BOH के 12 mL के साथ एक दुर्बल अम्ल pH , 5 होती है। अन्तः बिन्दु पर समान क्षार का आयतन 26.6 mL है। अम्ल का K_a है :
 (A) 1.8×10^{-5} (B) 6.2×10^{-6} (C) 1.8×10^{-6} (D) 8.2×10^{-5}
84. Zn लवण को $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ के साथ मिलाया जाता है तो उसकी मोलरता 0.021 M प्राप्त होती है। इस विलयन के 12 mL में जब कोई अन्वक्षेपण नहीं बचता है तो Zn^{2+} की अधिकतम मात्रा क्या होगी ? ($K_{\text{SP}} \text{ZnS}=4.51 \times 10^{-24}$):
 (A) 1.677×10^{-22} g (B) 1.767×10^{-22} g (C) 2.01×10^{-23} g (D) इनमें से कोई नहीं
85. 0.10 M Mg^{2+} आयन युक्त एक विलयन से $\text{Mg}(\text{OH})_2$ का अवक्षेप किस pH पर प्रारम्भ होता है ?
 ($\text{Mg}(\text{OH})_2$ की $K_{\text{SP}}=1 \times 10^{-11}$)
 (A) 5 (B) 9 (C) 4 (D) 10
86. 0.1 M MgCl_2 के 100 mL तथा 0.2 M NaOH के 100 mL को मिलाने के बाद बचे हुए विलयन में हाइड्रोक्सिल आयन की सान्द्रता क्या होती है ? ($\text{Mg}(\text{OH})_2$ का $K_{\text{SP}}=1.2 \times 10^{-11}$):
 (A) 2.8×10^{-3} (B) 2.8×10^{-2} (C) 2.8×10^{-4} (D) 2.8×10^{-5}
87. CdSO_4 का 0.1 मिलिमोल 0.08 N HCl के 10 mL अम्ल विलयन में उपस्थित है। अब H_2S को प्रवाहित करने पर सभी Cd^{2+} आयन अवक्षेपित होता है। अवक्षेप को छानने के पश्चात् H_2S को गर्म करने तथा जल को मिलाकर विलयन को 100 mL बनाने के बाद विलयन की pH क्या होती है।
 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
88. एक अम्ल प्रकार सूचक Hlc इसके संयुग्मी क्षार (In^-) से अलग रंग में होता है। मानव आँखे इस रंग परिवर्तन की तीक्ष्णता को केवल तब तक देख सकती हैं जब $[\text{In}^-]/[\text{HIn}]$ के अनुपात 10 से ज्यादा या 0.1 से कम होता है। सम्पूर्ण रंग परिवर्तन को देखने के लिए विलयन की pH में न्यूनतम परिवर्तन होना चाहिए। ($K_a=1.0 \times 10^{-5}$)
 (A) 4 (B) 2 (C) 6 (D) 1
89. 1.0×10^{-6} M NaOH में जल के आयनन को नगण्य मानते हुए हाइड्रोनियम आयन सान्द्रता में प्रतिशत ऋटि है।
 (A) 1% (B) 2% (C) 3% (D) 4%
90. जल की तुलना में AgCl की विलेयता सान्द्र HCl होती है।
 (A) अधिक (B) कम (C) समान (D) इनमें से सभी
91. कौनसा युग्म प्रबलतम अम्ल तथा प्रबलतम क्षार को प्रदर्शित करता है। जो जल में साथ-साथ रहते हैं।
 (A) NH_4^+ तथा NH_2^- (B) ClO_4^- तथा H_2F^- (C) NO_3^- तथा CH_3C^- (D) H_3O^+ तथा OH^-
92. अम्लीय सामर्थ्य के बढ़ते हुए कम को सही से लिखिए।
 (A) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (B) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 (C) $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} < [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (D) $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
93. उपयुक्त अम्ल क्षार सूचक का उपयोग करते हुए HCl तथा NaOH के साथ निम्न में से कौन से विलयन का अनुमापन कर सकते हैं।
 (A) ग्लाइसिन (B) पाइरूविक अम्ल (C) ट्राइएथिलामीन (D) एमीन
94. यदि $\text{Mg}(\text{OH})_2$ की $K_{\text{SP}} 1 \times 10^{-12}$ है। एक में किस pH से ज्यादा पर 0.01M MgCl_2 अवक्षेप दिखायेगा।
 (A) 3 (B) 9 (C) 12 (D) 8
95. विलयन $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ तथा ZnCl_2 से H_2S को पृथक् रूप से प्रवाहित किया जाता है। किसमें श्वेत अवक्षेप दिखाई देगा
 (A) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ विलयन (B) ZnCl_2 विलयन
 (C) दोनों में (D) इनमें से कोई नहीं।
96. $\text{Na}_2\text{O}(\text{pH}_1)$, $\text{Na}_2\text{S}(\text{pH}_2)$, $\text{NaSe}(\text{pH}_3)$ तथा $\text{NaTe}(\text{pH}_4)$ के सममोलर विलयन के बीच सही सम्बन्ध है।
 (A) $\text{pH}_1 > \text{pH}_2 > \text{pH}_3 > \text{pH}_4$ (B) $\text{pH}_1 < \text{pH}_2 < \text{pH}_3 < \text{pH}_4$
 (C) $\text{pH}_1 < \text{pH}_2 < \text{pH}_3 = \text{pH}_4$ (D) $\text{pH}_1 > \text{pH}_2 = \text{pH}_3 > \text{pH}_4$
97. 25°C पर BOH के लिए $K_b=1.0 \times 10^{-12}$ है। BOH के 0.01 M विलयन की $[\text{OH}^-]$ है ?
 (A) 1.0×10^{-6} M (B) 1.0×10^{-7} M (C) 1.0×10^{-5} M (D) 2.0×10^{-6} M

98. क्लोराइड, ब्रोमाइड तथा आयोडाइड आयन प्रत्येक की सान्द्रता 0.01 M युक्त एक जलीय विलयन में सिल्वर नाइट्रेट विलयन को धीरे-धीरे जोड़ा जाता है। किस सही क्रम में हैलाइड अवक्षेपित होंगे ?

- (A) ब्रोमाइड, क्लोराइड, आयोडाइड (B) आयोडाइड, क्लोराइड, ब्रोमाइड
 (C) आयोडाइड, ब्रोमाइड, क्लोराइड (D) ब्रोमाइड, क्लोराइड, आयोडाइड

99. नीचे दिये गये तीन अल्प विलेय लवण हैं जो समान विलेयता गुणनफल रखते हैं।

1. M_2X 2. MX 3. MX_3

संतृप्त विलयन में इनकी विलेयता इस प्रकार है।

- (A) $3 > 2 > 1$ (B) $3 > 1 > 2$ (C) $2 > 3 > 1$ (D) $2 > 1 > 3$

100. कौनसे संयुग्मन में बफर किया अपेक्षित है।

1. $NH_3 + NH_4Cl$ 2. $HCl + NaCl$ 3. $NH_3 + HCl$ 2:1 मोल अनुपात

नीचे दिये गये कूटो का उपयोग करके सही उत्तर चुनिये।

- (A) 1 तथा 2 (B) 1 तथा 3 (C) 2 तथा 3 (D) 1, 2 तथा 3

101. सूची I (लवण के विलयन) को सूची II (दी गई विलयन की pH) के साथ सुमेलित कीजिए तथा नीचे गई सूची में कूटो का सही चयन कीजिए।

सूची I

(a) दुर्बल अम्ल तथा प्रबल क्षार

(b) प्रबल अम्ल तथा दुर्बल अम्ल

(c) प्रबल अम्ल तथा दुर्बल अम्ल

(d) प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार

सूची II

1. $\frac{1}{2} pK_w$

2. $\frac{1}{2} (pK_w - pK_b + pK_a)$

3. $\frac{1}{2} (pK_w - pK_b - \log C)$

4. $\frac{1}{2} (pK_w + pK_a + \log C)$

कूटो :

	A	B	C	D		A	B	C	D
(A)	1	2	3	4	(B)	4	3	2	1
(C)	4	3	1	2	(D)	3	4	2	1

102. 0.1 M Na_2HPO_4 तथा 0.2 M NaH_2PO_4 का क्रमशः pH निम्न है। H_3PO_4 के वियोजन के लिये pK_a क्रमशः 2.12, 7.21 तथा 12.0 हैं।

- (A) 4.665, 9.605 (B) 9.605, 4.665 (C) 4.665, 5.605 (D) 5.605, 4.665

103. किस लवण की pH इसकी सान्द्रता से स्वतन्त्र होती है।

1. $(CH_3COO)C_6H_5N$ 2. NaH_2PO_4 3. Na_2HPO_4 4. NH_4CN

- (A) 1, 2, 3, 4 (B) 1, 4 (C) 2, 3 (D) 1, 2, 3

104. जल में अल्प विलेय लवण A_3B_2 (मोल-भार M) की विलेयता (Sg/लीटर) के विलेयता गुणनफल के लिये कौनसा सेट सही नहीं है।

(1) $K_{SP} = 108S^5$ (2) $K_{SP} = \left[\frac{3S}{M} \right]^2 \left[\frac{2S}{M} \right]^2$ (3) $K^{SP} = [1A^{2+}]^3 [2B^{3-}]^2$ (4) $[B^{3-}] = \frac{2S}{M}$ (5)

$$\frac{[B^{3-}]}{K_{SP}} = \frac{1}{54} \frac{M^4}{S^4}$$

- (A) 1, 3 (B) 1, 3, 5 (C) 2, 3, 4 (D) 2, 4, 5

MULTIPLE CHOICE QUESTIONS :

105. निम्न में से कौनसा बफर की तरह कार्य करेगा ?

- (A) $NaCl + NaOH$ (B) बोरेक्स + बोरिक अम्ल
 (C) $NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$ (D) $NH_4Cl + NH_4OH$

106. सही कानि चुनिये ?

- (A) यदि अधिक लवण को मिलाया जाये तो अम्लीय बफर विलयन की pH घटती है।
 (B) यदि अधिक लवण को मिलाया जाये तो अम्लीय बफर विलयन की pH बढ़ती है।
 (C) यदि अधिक लवण को मिलाया जाये तो क्षारीय बफर विलयन की pH घटती है।
 (D) यदि लवण को मिलाया जाये तो क्षारीय बफर की pH बढ़ती है।

107. 373 K पर H_2O का K_w 1×10^{-12} है, जब कौनसा/कौनसे कथन सही है ?
 (A) pK_w का H_2O is 12 है। (B) pH का H_2O is 6 है। (C) H_2O उदासीन है। (D) H_2O अम्लीय है।
108. प्रबल अम्ल तथा दुर्बल क्षार के एक लवण के लिए जल अपघटन की मात्रा है
 (A) तनुता से स्वतन्त्र (B) तनुता के साथ बढ़ती है। (C) क्षार के K_b में कमी के साथ बढ़ता है। (D) ताप में कमी के साथ घटती
109. समान सान्द्रता के साथ दो अलग अम्लों के लिए
 (A) सापेक्षित सामर्थ्य $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$ के रूप में प्रदर्शित की जाती है। (B) सापेक्षित सामर्थ्य $\frac{K_{\alpha_1}}{K_{\alpha_2}}$ के रूप में प्रदर्शित की जाती है।
 (C) सापेक्षित सामर्थ्य $\sqrt{\frac{K_{\alpha_1}}{K_{\alpha_2}}}$ के रूप में प्रदर्शित की जाती है। (D) $\frac{pH_1}{pH_2}$
110. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन है ?
 (A) यदि कम लवण को मिलाया जाये तो अम्लीय बफर की pH घटती है।
 (B) यदि कम लवण को मिलाया जाये तो एक क्षारीय बफर की pOH घटती है।
 (C) संतृप्तता बिन्दु पर आयनिक गुणनफल विलेयता गुणनफल के बराबर होता है।
 (D) विलेयता गुणनफल पद केवल अल्प विलेय लवण के लिए है।
111. एक दुर्बल क्षार का प्रतिषत आयनन दिया जाता है ?
 (A) $\sqrt{\left(\frac{K_a}{c}\right)} \times 100$ (B) $\left(\frac{1}{1 + 10^{pK_b - pOH}}\right) \times 100$
 (C) $\sqrt{\left(\frac{K_b}{c}\right)} \times 100$ (D) $\sqrt{\left(\frac{K_w}{c \times K_a \text{ of conjugate acid}}\right)} \times 100$
112. गुणात्मक विष्लेषण के तृतीय वर्ग में NH_4OH के पहले NH_4Cl को मिलाया जाता है ताकि
 (A) OH^- सान्द्रता घटती है।
 (B) केवल वर्ग III मूलक के हाइड्रोक्साइड ही अवक्षेपित होते हैं परन्तु दूसरे अन्य अधिक विलेयता गुणनफल के कारण अवक्षेपित नहीं होते हैं।
 (C) वर्ग III हाइड्रोक्साइड की K_{sp} उच्च होती है।
 (D) वर्ग III मूलक क्लोराइडों के रूप में अवक्षेपित हो सकते हैं।
113. 0.1 M सोडियम ऐसीटिक विलयन को तैयार किया जाता है यदि $K_h = 5.6 \times 10^{-10}$ है
 (A) जलअपघटन की दर 7.48×10^{-5} है। (B) $[OH^-]$ की सान्द्रता 7.48×10^{-3} M है।
 (C) $[OH^-]$ की सान्द्रता 7.48×10^{-6} M है। (D) pH लगभग 8.88 है।
114. निम्न में से कौनसा कथन बफर विलयन के सन्दर्भ में सही है ?
 (A) यह दुर्बल अम्ल तथा इसका संयुग्मी क्षार रखता है।
 (B) यह दुर्बल क्षार तथा इसका संयुग्मी अम्ल रखता है।
 (C) अल्प मात्रा में अम्ल या क्षार को मिलाने पर pH में परिवर्तन दिखाई देता है।
 (D) उपरोक्त सभी
115. निम्न में कौनसा समआयन प्रभाव दिखायेगा तथा एक बफर विलयन बनाता है ?
 (A) CH_3COONH_4 तथा CH_3COO (B) $NH_4Cl + NH_4OH$
 (C) $H_2SO_4 + Na_2SO_4$ (D) $NaCl + NaOH$
116. यहाँ एक दुर्बल अम्ल क्षार का लवण है अम्ल का K_a क्षार के K_b की अपेक्षा अधिक होता है। इसलिए
 (A) जलअपघटन की मात्रा लवण विलयन की सान्द्रता से स्वतन्त्र है।
 (B) ऋणायनिक जलअपघटन धनायनिक जलअपघटन से अधिक होता है।
 (C) धनायनिक जलअपघटन ऋणायनिक जलअपघटन को अपेक्षा अधिक है।
 (D) $h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a K_b}}$

117. एक विलयन 0.05 M NaCl तथा 0.05 M NaI का मिश्रण रखता है। (AgCl की $K_{SP}=10^{-10}$ तथा AgI की $K_{SP}=4 \times 10^{-16}$) इस विलयन में जब $AgNO_3$ को मिलाया जाये तो
 (A) Cl^- को अवक्षेपित करने के लिए Ag^+ की आवश्यक सान्द्रता 2×10^{-9} मोल/लीटर है।
 (B) I^- को अवक्षेपित करने के लिए Ag^+ की आवश्यक सान्द्रता 8×10^{-15} मोल/लीटर है।
 (C) AgCl तथा AgI अवक्षेपित होगा।
 (D) पहले AgI अवक्षेपित होगा।
118. H_2SO_4 का K_{a_1} तथा K_{a_2} क्रमशः 10^{-2} तथा 10^{-6} है तब
 (A) $K_{a_1} > K_{a_2}$ क्योंकि $K_{a_1} HSO_4^-$ से H^+ का हटना आसान है तथा HSO_4^- से H^+ का हटना कम आसान है।
 (B) एसीटिक अम्ल में K_{a_1} तथा K_{a_2} को मापते हैं।
 (C) जल में K_{a_1} तथा K_{a_2} को मापते हैं।
 (D) 0.01 M H_2SO_4 के H^+ आयन की सान्द्रता 0.02 की अपेक्षा कम होती है।

Statement–Explanation Type Problemes

प्रत्येक में उप प्रश्न S तथा व्याख्या E नीचे दी गई है। प्रत्येक प्रश्न के लिए दिये गये कूट A, B, C, D से सही उत्तर चुनिये।

- (A) S सत्य है E असत्य है। (B) S असत्य है, E सत्य है।
 (C) S सत्य है, E सत्य है ; E, S का सही स्पष्टीकरण है। (D) S सत्य है, E सत्य है ; E, S का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

119. कथन : NaCl का जल अपघटन नहीं हो सकते हैं।
 कारण : यह प्रबल अम्ल तथा क्षार का लवण है।
120. कथन : जल में बोरेक्स क्षारीय विलयन बनाता है।
 कारण : बोरेक्स NaOH (प्रबल क्षार) तथा दुर्बल अम्ल बारिक अम्ल (H_3BO_3) का लवण है।
121. कथन : HgI_2 को KI विलयन में घोला जाता है।
 कारण : KI, HgI_2 के साथ क्रिया करके K_2HgI_4 का संकुल बनाता है जिसके कारण यह जल में विलेयशील है।
122. कथन : पोलिप्रोटिक अम्ल के वियोजन स्थिरांक का क्रम $K_1 > K_2 > K_3$ है।
 कारण : प्रथम स्तर के वियोजन में प्राप्त $[H^+]$ के समआयन प्रभाव के कारण द्वितीय वियोजन घट जाता है तथा इस प्रकार आगे भी चलता जाता है।
123. कथन : जल में सभी प्रबल अम्ल लगभग अम्लीय पृथि रखते हैं।
 कारण : जल के उच्च द्विध्रुव आघूर्ण तथा प्रबल प्रोटॉन को ग्रहण करने की प्रकृति के कारण जल का हटाने का प्रभाव होता है।
124. कथन : समआयन प्रभाव के आधार पर NaCl की उपस्थिति में सोडियम साबुन बाहर/अवक्षेपित हो जाता है।
 कारण : साबुन के अवक्षेपित होने की क्रिया इस तथ्य पर आधारित है कि Na^+ की सान्द्रता बढ़ती है ; $RCOONa$ अवक्षेप दिखाता है क्योंकि $[RCOO^-][Na^+] > K_{SP}$
125. कथन : लवण का जलअपघटन एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रिया है।
 कारण : सोडियम एसीटेट को मिलाने पर एसीटिक अम्ल का आयनन घट जाता है।
126. कथन : सोडियम एसीटेट को मिलाने पर एसीटिक अम्ल के जलीय विलयन की pH अपरिवर्तित रहती है।
 कारण : सोडियम एसीटेट को मिलाने पर एसीटिक अम्ल का आयनन घट जाता है।
127. कथन : अम्लीय माध्यम में H_2S के द्वारा Zn^{2+} अवक्षेपित नहीं होता है।
 कारण : समआयन प्रभाव एक न्यूनतम स्तर तक S^{2-} की सान्द्रता को घटत है।
128. कथन : मेथिल ऑरेन्ज सूचक के द्वारा सल्फ्यूरिक अम्ल के विरुद्ध सोडियम कार्बोनेट अनुमापित कर सकते हैं।
 कारण : दो सूचकों (अम्ल या क्षार) के लिए रंग परिवर्तन करने के लिए सल्फ्यूरिक अम्ल का भिन्न-भिन्न आयतन आवश्यक है।
129. कथन : अम्ल-क्षार अनुमापन में एक प्रबल क्षार तथा एक दुर्बल अम्ल सम्मिलित है। मेथिल ऑरेन्ज को एक सूचक की तरह उपयोग कर सकते हैं।
 कारण : मेथिल ऑरेन्ज इसके रंग को pH 3 से 5 की परासस में परिवर्तित करता है।
130. कथन : एक दुर्बल अम्ल तथा इसके संयुग्मी क्षार के विलयन का एक मिश्रण अच्छे बफर की तरह कार्य करता है।
 कारण : जब अम्ल या क्षार की कुछ मात्रा को बफर में मिलाने पर संयुग्मी क्षार से अम्ल का अनुपात परिवर्तित नहीं होता है।
131. कथन : एसीटिक अम्ल के तनु विलयन में NaCl जैसा उदासीन विद्युतअपघट्य (समायन प्रभाव नहीं दिखाता है) की अल्प मात्रा मिलाने पर अम्ल वियोजन की दर में वृद्धि होगी।
 कारण : आयनिक सामर्थ्य बढ़ने के कारण H_3O^+ तथा CH_3COO^- के माध्य आयनिक सक्रियता गुणांक में वृद्धि होती है।

अनुच्छेद

अनुच्छेद # 1

(प्रश्न 133 से 143)

दुर्बल विद्युत अपघट्य (एक दुर्बल क्षार या दुर्बल अम्ल) का वियोजन ओस्टवाल्ड तनुता के नियम के पदों में व्यक्त किया जाता है। एक अम्ल वह पदार्थ है जो एक प्रोटॉन को त्यागता है या एक इलेक्ट्रॉन युग्म को ग्रहण करता है। जबकि एक क्षार प्रोटॉन ग्राही है या इलेक्ट्रॉन युग्म दाता है। अम्ल प्रबल है तो इसका संयुग्मी क्षार दुर्बल होता है। एक अम्ल (K_a) का वियोजन स्थिरांक तथा इसका संयुग्मी क्षार (K_b) में मध्य सम्बन्ध $K_w = K_a \times K_b$ के द्वारा दिया जाता है। जहाँ 25°C पर जल का आयतन गुणनफल 10^{-14} हैं। ताप के साथ K_w का गणितीय मान बढ़ता है। एक अम्ल या क्षार के एक विलयन में $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ होता है। इस प्रकार विलयन में $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$ के रूप में व्यक्त किया जाता है तथा $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ है। बफर विलयन ऐसा विलयन है जिसमें अल्प मात्रा में अम्ल या क्षार को मिलाने पर pH में परिवर्तन दिखाई नहीं देता है।

132. वायुमण्डल में SO_2 10 ppm है तथा जल में SO_2 की विलेयता 1.36 मोल/लीटर है। यदि H_2SO_3 का P_{ka} 1.92, है। बरसात के पानी की pH है।
 (A) 0.49 (B) 0.39 (C) 0.29 (D) 0.19
133. निम्न में से कौनसा कथन सही है।
 1. 10^{-10} M NaOH की pH लगभग 7 है।
 2. एक दुर्बल अम्ल के वियोजन की मात्रा $\frac{1}{1 + 10^{(\text{p}K_a - \text{pH})}}$ के द्वारा दी जाती है।
 3. बहुप्रोटिक प्रवृत्ति वाले दुर्बल विद्युत अपघट्य के लिए जिसमें कोई ओर दूसरा विद्युत अपघट्य नहीं होता है व वियोजन के II पद में ऋणायनिक सान्द्रता प्राप्त होती है जो अम्ल की उपयुक्त सान्द्रता पर K_2 के बराबर होती है
 4. NH_3 के स्ततः आयनन के दौरान उत्पन्न एमाइड आयन की सान्द्रता, अमोनियम आयनों की सान्द्रता के समान है।
 5. ओस्टवाइल्ड तनुता नियम प्रबल विद्युत अपघट्य के लिये मान्य है।
 (A) 1, 2, 3, 5 (B) 1, 2, 3, 4 (C) 1, 3, 4, 5 (D) 2, 3, 4, 5
134. निम्न में से कौनसा कथन गलत है।
 (1) ताप में वृद्धि से जल के उदासीन प्रकृति पर कोई प्रभाव नहीं होता है।
 (2) शुद्ध जल के ताप में वृद्धि से उसकी pH घटती है।
 (3) शुद्ध जल के ताप में वृद्धि से इसका स्वतः प्रोटोनिक घटता है।
 (4) शुद्ध जल के ताप में वृद्धि से इसका आयनिक गुणनफल बढ़ता है।
 (5) शुद्ध जल के ताप में वृद्धि से जल के वियोजन की मात्रा घटती है।
 (A) 3, 5 (B) 1, 2, 4 (C) 1, 5 (D) 4, 5
135. निम्न में से कौनसा कथन सत्य है।
 (1) ClO_3^- की अपेक्षा ClO_4^- दुर्बल क्षार है।
 (2) जल के वियोजन की मात्रा 1.8×10^{-9} है।
 (3) जल के वियोजन के लिये साम्य स्थिरांक H_2O is 1.78×10^{-16} है।
 (4) PO_4^{3-} का संयुग्मी अम्ल HPO_4^{2-} है।
 (A) 1, 2, 3 (B) 2, 3, 4 (C) 1, 2, 4 (D) 1, 2
136. मान जीवाषम के लिये सबसे महत्वपूर्ण बफर विलयन कौनसा है।
 (A) HCO_3^- तथा CO_3^{2-} (B) CH_3COO^- तथा CH_3COOH
 (C) NH_4^+ तथा NH_4OH (D) इनमें से कोई नहीं
137. II वर्ग बनने के बाद गुणात्मक विप्लेषण में PO_4^{3-} को हटाने के लिये किस बफर विलयन का उपयोग किया जाता है।
 (A) HCO_3^- तथा CO_3^{2-} (B) CH_3COO^- तथा CH_3COOH
 (C) NH_4^+ तथा NH_4OH (D) इनमें से कोई नहीं
138. गुणात्मक विप्लेषण में तृतीय वर्ग क्षारीय मूलकों के अवक्षेप के दौरान द्वितीय वर्ग pH को किस बफर विलयन का उपयोग कर नियत रखा जाता है।
 (A) HCO_3^- तथा CO_3^{2-} (B) CH_3COO^- तथा CH_3COOH
 (C) NH_4^+ तथा NH_4OH (D) इनमें से कोई नहीं।

139. NH_4^+ के pK_b का मान 9 है। NH_4OH के PK_b का मान क्या होगा।
 (A) 9 (B) 5 (C) 7 (D) 8
140. N_2H_4 ($K_b=4\times 10^{-6}$) के 0.16 g की जल में विलय किया जाता है तथा विलयन का कुल आयतन 500 mL. तक बनाया जाता है। N_2H_4 जो जल के साथ किया करता है, उसका प्रतिशत ज्ञात करो।
 (A) 2% (B) 3% (C) 1% (D) 4%
141. जल से NH_3 के लिए प्रोटोनिक नियतांक 6×10^5 है। NH_4^+ से जल द्वारा विप्रोटोनीकरण के लिए दर नियतांक 5.6×10^{-10} है। NH_4^+ तथा OH^- की अभिक्रिया से NH_3 तथा H_2O देने वाली अभिक्रिया का दर नियतांक क्या होगा।
 (A) 6×10^5 (B) 5.6×10^{-10} (C) 3.4×10^{10} (D) 6×10^{-5}
142. -50°C पर द्रव NH_3 स्वतः प्रोटोनिक द्वारा अमोनियम देता है तथा एजाइड आयन का वियोजन 10^{-30} के बराबर होता है। द्रव NH_3 के 1 cm^3 में उपस्थित एजाइड आयनों की संख्या ज्ञात करो।
 (A) 6×10^5 (B) 6×10^{15} (C) 6×10^8 (D) 6×10^{12}

अनुच्छेद # 2

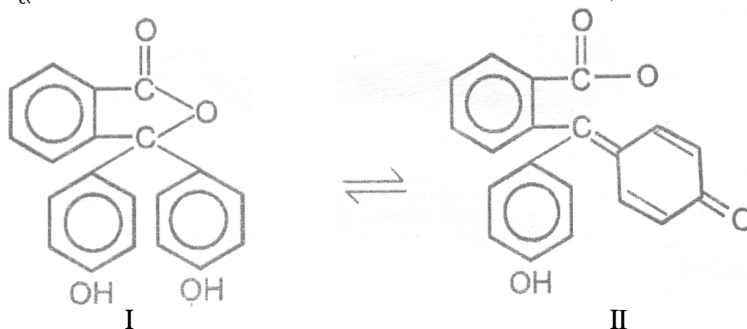
(प्रश्न 144 से 149)

एक अम्ल का क्षार के द्वारा उदासीनीकरण के दौरान अन्त बिन्दु अभिक्रिया के पूर्ण होने को बताता है। अम्ल-क्षार उदासीनीकरण में अन्त बिन्दु का परिक्षण एक अम्ल-क्षार सूचक के द्वारा ज्ञात किया जाता है। एक अम्ल-क्षार सूचक स्वयं में एक दुर्बल अम्ल (फिनापथेलीन) या एक दुर्बल क्षार (मेथिल आरेन्ज) है। लगभग 50% आयनन माध्यम पर निर्भर करता है। अन्त बिन्दु पर इसके विलयन के रंग का लक्षण एक सूचक (अम्ल) के द्वारा ऋणायन का गायब होना या एक सूचक (क्षार) द्वारा धनायन का गायब हुआ बताता है। उदाहरण के लिये फिलापथेलीन का वियोजन



क्षार की उपस्थिति में अनुकूलित है। तथा यदि माध्यम क्षारीय प्रकृति का कर दिया जाये तो शीघ्र ही फिनापथेलीन आयन का गुलाबी रंग दिखाई देता है। अम्ल क्षार का अन्त बिन्दु तुल्यांक बिन्दु के साथ सम्बन्धित करना आवश्यक नहीं है। परन्तु यह तुल्यांक बिन्दु के समीपतम होता है। अम्ल क्षार उदासीनीकरण में तुल्यांक बिन्दु पर pH भी 7 के बराबर होना आवश्यक नहीं है।

143. निम्न में से कौनसा कथन सही है।
 (1) NaOH तथा HCl के तुल्यांक बिन्दु पर $\text{pH}=7$
 (2) NaOH तथा CH_3COOH के तुल्यांक बिन्दु पर $\text{pH}>7$
 (3) NH_4OH तथा HCl के तुल्यांक बिन्दु पर $\text{pH}<7$ है।
 (4) एक सूचक सबसे अच्छा परिणाम देता है यदि तुल्यांक बिन्दु pH परास $\text{p}^{K_{aIn}} + 1$ में हो।
 (5) NH_4OH तथा फार्मिक अम्ल के तुल्यांक बिन्दु पर $\text{pH}<7$
 (A) 1, 2, 3, 4, 5 (B) 1, 3, 4, 5 (C) 1, 4, 5 (D) 1, 2, 3, 5
144. एक अम्ल-क्षार सूचक जहाँ धनायन का रंग अदृश्य होता है, उसके लिए वियोजन स्थिरांक 1×10^{-5} है। विलयन की pH ज्ञात करो जहाँ सूचक इसके रंग को अदृश्य कर देता है।
 (A) 5 (B) 9 (C) 6 (D) 10
145. एक अम्ल-क्षारर सूचक जहाँ ऋणायन का रंग अदृश्य होता है, उसके लिए वियोजन स्थिरांक 1×10^{-5} है। विलयन की pH जब सूचक 80% वियोजित रूप में रहता है।
 (A) 5.2310 (B) 5.6020 (C) 8.3980 (D) 8.4820
146. ब्रोमोफिनाल ब्ल्यू एक अम्ल सूचक है जिसका वियोजन स्थिरांक 5.48×10^{-5} है। $\text{pH}=4.84$ पर रंगीन आयन के अदृश्य होने की प्रतिशत ज्ञात करो।
 (A) 80% (B) 40% (C) 20% (D) 90%
147. फिनापथेलीन सूचक का नहीं दिया गया दो रूप के मिश्रण में चलावयता पाई जाती है।



कौनसा कथन सही है।

- (1) II रूप क्विनोनाइड रूप को प्रदर्शित करता है तथा रंग में गहरा होता है।
 (2) I रूप क्विनोनाइड रूप को प्रदर्शित करता है। तथा रंग में हल्का होता है।
 (3) रूप II क्षारीय माध्यम में अधिक स्थायी है।
 (4) अम्ल से क्षारीय विलयन का pH अधिक है तथा रूप I का रूप II में अधिक परिवर्तन होता है।
 (5) अम्लीय माध्यम में रूप I अधिक स्थायी है।

(A) 1, 2, 3, 4 (B) 1, 3, 4, 5 (C) 3, 4, 4 (D) 2, 3, 4, 5

148. निम्न में से कौनसा कथन सही है।

- (1) दुर्बल क्षारीय अनुमापन के लिये फिनापथेलीन एक अच्छा सूचक नहीं है।
 (2) दुर्बल क्षारीय NH_4OH के साथ फिनापथेलीन गुलाबी रंग नहीं देता है।
 (3) फिनापथेलीन एक अम्लीय सूचक है तथा क्षारीय माध्यम में रंग प्रदर्शित करता है।
 (4) फिनापथेलीन क्षारीय सूचक है तथा क्षारीय माध्यम में रंग प्रदर्शित करता है।
 (5) फिनापथेलीन धनायन का रंग अदृश्य कर देता है।

(A) 1, 2, 4, 5 (B) 1, 2, 3, 4 (C) 1, 3 (D) 2, 4

अनुच्छेद # 3

(प्रश्न 150 से 154)

क्षारीय बफर मिश्रण का pH दिया गया है। $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{क्षार}]}{[\text{अम्ल}]}$, जहाँ अम्लीय बफर मिश्रण का pH दिया गया है। pH

$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$, अल्प मात्रा में अम्ल या क्षार को मिलाने पर सभी प्रायोगिक उद्देश्य में कोई अवक्षेपित परिवर्तन

नहीं दिखाई देता है। परन्तु $\frac{[\text{क्षार}]}{[\text{लवण}]}$ या $\frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}$ के अनुपात में परिवर्तन होने से pH के परिणाम में अल्प कमी या वृद्धि होती है।

149. 0.01 M NH_4OH (NH_4^+ के लिए $\text{pK}_a = 9.26$) के 500 mL में कितनी मात्रा में $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ को मिलाने पर बने हुए बफर की pH 8.26 होती है।

(A) 0.05 mole (B) 0.025 mole (C) 0.10 mole (D) 0.005 mole

150. एक लीटर में 0.2 मोल डाइक्लोरोएसीटिक अम्ल ($\text{K}_a = 5 \times 10^{-2}$) तथा 0.1 मोल सोडियम डाइक्लोरोएसीटेट उपस्थित है। विलयन $[\text{H}^+]$ रखता है।

(A) 0.05 M (B) 0.025 M (C) 0.10 M (D) 0.005 M

151. 0.2 M एसीटिक अम्ल के 50 mL के साथ कितना आयतन 0.2 M NaOH को मिलाकर तैयार किया जाये कि बने हुए विलयन की pH 4.74 हो जाये (CH_3COO^- की $\text{pK}_b = 9.26$)

(A) 50 mL (B) 25 mL (C) 20 mL (D) 10 mL

152. विलयन (I) जिसमें CH_3COONa तथा HCl का 1 मोल तथा विलयन (II) में CH_3COONa का 1 मोल तथा एसीटिक अम्ल का मोल एक लीटर में उपस्थित है। विलयनों की pH का अनुपात ज्ञात करो।

(A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 1 : 3 (D) 3 : 1

153. एक लीटर विलयन में 0.1 मोल NaCN के साथ pH=8.5 के एक बफर विलयन को तैयार करने के लिए HCl के आवश्यक मोल कितने हैं (CN^- के लिए $\text{pK}_b = 4.61$)

(A) 8.85×10^{-2} (B) 7.85×10^{-2} (C) 9.85×10^{-2} (D) 6.85×10^{-2}

154. 0.1 M प्रबल क्षार BOH के 12 mL के साथ उपचारित करने के पश्चात् एक दुर्बल अम्ल HA की pH=5 रहती है। अन्तः बिन्दु पर समान क्षार को आवश्यक आयतन 26.6 mL है। अम्ल का K_a है।

(A) 8.2×10^{-6} (B) 8.2×10^{-5} (C) 8.2×10^{-4} (D) 8.2×10^{-7}

अनुच्छेद # 4

(प्रश्न 155 से 161)

एक विलेय लवण A_xB_y का विलेयता गुणनफल $\text{K}_{\text{SP}} = [\text{A}^{y+}]^x [\text{B}^{x-}]^y$ के द्वारा दिया जाता है। जैसे ही A^{y+} और B^{x-} के उत्पाद की सान्द्रता बढ़ती है तो K_{SP} , लवण अवक्षेप होने लगता है। यह प्रायोगिक रूप से देखा जा सकता है कि AgCl जल में अधिक विलेय है तथा इसकी विलयता 0.1 M NaCl या 0.1 M AgNO_3 विलयन के द्वारा घटती है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि समआयन प्रभाव की उपस्थिति में लवण की विलेयता घटती है।

155. NaCl की उपस्थिति में RCOONa का कौनसा लक्षण प्रदर्शित होता है।
 (A) ससमआयन प्रभाव (B) लवण का जलअपघटन (C) विलेयता गुणनफल (D) संकुल निर्माण
156. जल में SrF_2 का $K_{\text{SP}} 8 \times 10^{-10}$ है। 0.1 M NaF के जलीय विलयन में SrF_2 की विलेयता है।
 (A) 8×10^{-10} (B) 2×10^{-3} (C) 2.71×10^{-10} (D) 8×10^{-8}
157. दो विलयनों के समान आयतन को मिश्रित किया जाता है। किसमें CaSO_4 ($K_{\text{SP}}=2.4 \times 10^{-5}$) अवक्षेपित होता है।
 (A) 0.02M CaCl_2 + 0.0004 M Na_2SO_4 (B) 0.01M CaCl_2 + 0.0004 M Na_2SO_4
 (C) 0.02M CaCl_2 + 0.0002 M Na_2SO_4 (D) 0.03 M CaCl_2 + 0.0004 M Na_2SO_4
158. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ के एक संतृप्त विलयन की pH ($\text{Mg}(\text{OH})_2$ का $K_{\text{SP}}=1 \times 10^{-11}$) निम्न है –
 (A) 9 (B) 3.87 (C) 10.43 (D) 5
159. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है।
 (1) एक लवण की K_{SP} ताप पर निर्भर करती है।
 (2) एक लवण के K_{SP} की कोई इकाई नहीं होती है।
 (3) लवण A_xB_y के K_{SP} को $\text{X}^x \cdot \text{Y}^y (\text{S})^{x+y}$ से प्रदर्शित कर सकते हैं।
 (4) BaF_2 के एक विलयन में $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ की विलेयता $\frac{1}{2}[\text{F}^-]$ के द्वारा दी जाती है।
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
160. 1 g BaSO_4 ($K_{\text{SP}}=1 \times 10^{-10}$) को घोलने के लिए आवश्यक जल का आयतन है।
 (A) 230 litre (B) 429 litre (C) 500 litre (D) 320 litre

PART – II SUBJECTIVE QUESTIONS

- डाइमेथिल एमीन का आयनन स्थिरांक 5.4×10^{-4} है। इसके 0.02 M विलयन में आयनन की मात्रा की गणना करो। NaOH में यदि विलयन 0.1 m है तो डाइमेथिल एमीन का आयनित प्रतिशत क्या है।
- सायनिक अम्ल (HCNO) के 0.1 M विलयन की pH 2.34 है। अम्ल के आयनन स्थिरांक की गणना करो तथा उसके विलयन में आयनन की मात्रा बताओं।
- 0.05 M एसिटिक अम्ल के आयनन की मात्रा की गणना करो। यदि pK_a का मान 4.74 है। वियोजन की मात्रा विलयन में किस प्रकार से प्रभावित होती है जब हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में (a) 0.01 M (b) 0.1 M है।
- एक प्रोटिक दुर्बल अम्ल के एक विलयन का वियोजन स्थिरांक K_a माना गया है। अवियोजित अम्ल की सान्द्रता 10% ऋट्टि की सीमा में सान्द्रता के साथ मापी जाती है। K_a के पदों में न्यूनतम सान्द्रता E ज्ञात करो। माना कि सक्रियता गुणांक कारक नगण्य है।
- pH की गणना करो।
 (A) 0.001 N NaOH, (B) 0.01 N $\text{Ca}(\text{OH})_2$, (C) 0.01 M $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 (D) 10^{-8} M NaOH, (E) 10^2 M NaOH, (F) 0.0008 M $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
- निम्न विलयन की pH की गणना करो।
 (A) TIOH का 2 g जल में घुलकर विलयन का 2 लीटर देता है।
 (B) 0.3 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ जल में घुलकर विलयन का 500 mL देता है।
 (C) 0.3 g NaOH जल में घुलकर विलयन का 200 mL देता है।
 (D) 13.6 M HCl का 1 mL जल के साथ तनु होकर विलयन का 1 लीटर देता है।
- 298 K पर $\text{Sr}(\text{OH})_2$ की विलयन में विलेयता 19.23g/L है। विलयन की pH तथा स्ट्रान्सियम तथा हाइड्रोक्सिल आयन की सान्द्रता की गणना करो।
- एक जलीय विलयन pH 10.65 के 250 mL बनाने के लिए $\text{Ca}(\text{OH})_2$ के कितने मोल घोले जाने चाहिए ? माना कि वियोजन पूर्ण रूप से होता है।
- एक ऐस्पीरीन गोली जिसमें 324 mg एक एकलप्रोटिक अम्ल ऐस्पीरीन (एसिटिल सेलिसिलिक अम्ल $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) पाया जाता है तथा अम्ल का $K_a=3.0 \times 10^{-4}$ है। यदि दो ऐस्पीरीन की गोली को 300 mL जल के विलयन में घोला जाता है तो विलयन की pH तथा लवण के वियोजन की मात्रा क्या होती है।

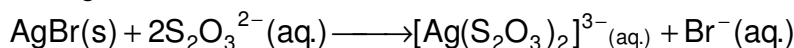
10. दी गये मिश्रण में एक विलयन की pH की गणना करो।
 (A) 100 mL (4g CH₃COOH+6 g CH₃COONa)
 CH₃COOH के लिए $K_a=1.8 \times 10^{-5}$
 (B) 0.1 M BOH का 5 mL + 0.1 M BCl का 250 mL
 MOH के लिए $K_a=1.8 \times 10^{-5}$
 (C) 500 mL मिश्रण में (0.25 mole of CH₃COOH+0.35 मोल के CH₃COONa)
 CH₃COOH के लिए $K_a=3.6 \times 10^{-4}$.
11. 1M NH₄OH के 1 लीटर में कितने मोल NH₄Cl को जोड़ा जाये ताकि बफर की pH=9 है। $K_{NH_4OH} = 1.8 \times 10^{-5}$?
12. 0.2 M अमोनियम क्लोराइड के विलयन के 30mL के साथ 0.3M अमोनियम हाइड्रोक्साइड को कितना मिलाना चाहिए ताकि बफर विलयन की pH 8.65 तथा 10 हो जाती है। NH₄OH के साथ pK_b का मान 4.75 है।
13. 0.10 M NH₃ तथा 0.10 M NH₄Cl के 1 लीटर में कितने मोल NaOH को जोड़ा सकते है ताकि pH में परिवर्तन एक इकाई से ज्यादा न हो। माना कि आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है। NH₃ के लिये $K_b=1.8 \times 10^{-5}$ है।
14. रिणामी मिश्रण pH की गणना करो।
 (A) 10 mL के 0.2 M Ca(OH)₂+25ML के 0.1M HCl,
 (B) 10 mL के 0.01 M H₂SO₄+10 mL के 0.01 M Ca(OH)₂,
 (C) 10 mL के 0.1 M H₂SO₄+10 mL के 0.1 M KOH.
15. निम्न मिश्रणों के pH की गणना करो । दिया गया है : $K_a=1.8 \times 10^{-5}$ तथा $K_b=1.8 \times 10^{-5}$.
 (a) 0.10 M NaOH का 50mL + 0.05 M CH₃COOH का 50mL
 (b) 0.05 M NaOH का 50mL+0.10 M CH₃COOH का 50mL
 (c) 0.10 M NaOH का 50mL+0.10 M HCl का 50mL.
 (d) 0.10 M NH₄OH का 50mL+0.05 M HCl का 50mL.
 (e) 0.05 M NH₄OH का 50mL+0.01 M HCl का 50mL.
 (f) 0.10 M NH₄OH का 50mL+0.10 M HCl का 50mL.
 (g) 0.05 M NH₄OH का 50mL+0.05 M CH₃COOH का 50mL.
16. 0.1 M सोडियम डाइक्लोरोएसीटेट युक्त डाइक्लोरोएसीटिक अम्ल [$K_a=5 \times 10^{-2}$] के 0.20 M विलयन में [H⁺] की गणना करो।
17. 0.0100 M Co(NO₃)₂ तथा 0.0200 M N₂H₄ के एक विलयन को मिलाकर बनायी गयी साम्यावस्था पर [Co²⁺] 6.2×10^{-3} पाया गया। मानाकि केवल संकुल Co(N₂H₄)₂²⁺ पाया गया। संकुल निर्माण के लिए K_1 क्या है ?
18. 3.75×10^{-2} M दुर्बल अम्ल HA के जलीय विलयन का हिमांक बिन्दु 272.9 K है। विलयन की मोलरता 0.0384 मोलल पाई गयी थी। उपरोक्त विलयन के 1 लीटर में NaA के 3.75×10^{-2} मोल को मिलाने पर विलयन की [H⁺] ज्ञात करो। जल का $K_f=1.86$ K molal⁻¹
19. 0.16 g N₂H₄ को जल में घोला गया तथा कुल आयतन 500ml तक बनाया गया । N₂H₄ जो विलयन में जल के साथ क्रिया करा है उसकी प्रतिषत ज्ञात करो। N₂H₄ के लिए $K_b=4.0 \times 10^{-6}$ M है।
20. एक जलीय विलयन जिसमें भार का 10% अमोनिया तथा घनत्व 0.99 g cm⁻³ है। विलयन में हाइड्रोक्सिल तथा हाइड्रोजन आयन के सान्द्रता की गणना करो। NH₄⁺ के लिए $K_a=5.0 \times 10^{-10}$ M है।
21. निकोटीनिक अम्ल ($K_a=1.4 \times 10^{-5}$) को सूत्र HNic के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। प्रति 2 लीटर विलयन 0.10 मोल निकोटीनिक अम्ल युक्त है तो विलयन में इसकी प्रतिषत वियोजन की मात्रा की गणना करो।
22. H₂S के वियोजन के लिए K_1 तथा K_2 क्रमशः 1.0×10^{-7} तथा 1×10^{-14} है। 0.1 M H₂S विलयन में [H⁺], [HS⁻], [S²⁻] तथा [H₂S] की गणना करो। $H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{2-}$ के लिए [H⁺], pH तथा K_a ज्ञात करो।
23. pH के लिए गणना करो।
 (a) 0.01 N Ca(OH)₂, (b) 0.01 M Ca(OH)₂, (c) 0.0008 M Mg(OH)₂
 माना कि प्रत्येक का पूर्णरूप से आयनन होता है।
24. 0.05 M जलीय विलयन के डाइएथिल एमीन का pH 12.0 है। इसके K_b की गणना करो।
25. एसीटिक अम्ल के 1M विलयन की pH क्या है। इस विलयन के एक लीटर को कितने आयतन से तनुतु किया जाये ताकि परिणामी विलयन की pH वास्तविक मान की दुगुनी हो जाये ? [दिया गया है $k_a=1.8 \times 10^{-5}$]

26. एक विलयन 0.10 M H₂S तथा 0.3 M HCl रखता है। विलयन में [S²⁻] तथा [HS⁻] आयन की सान्द्रता की गणना करो। H₂S के लिए K_{a1}=1.0×10⁻⁷, K_{a2}=1.3×10⁻¹³
27. सक्केरीन (K_a=2×10⁻¹²) एक दुर्बल अम्ल है जिसे H₂SAc के सूत्र के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। एक 4×10⁻⁴ मोल सक्केरीन की मात्रा को 200cm³ जल में घोलने पर pH 3 मिलती है। माना कि आयतन में कोई परिवर्तन नहीं है। साम्य पर परिणामी विलयन में SaC⁻ की सान्द्रता की गणना करो।
28. 0.2 M पिरिडीन विलयन के 500 cm³ में पिरिडीनयम क्लोराइड के 0.15 मोल के जोड़ा जाता है। परिणामी विलयन में हाइड्रोक्लोरिक आयन की सान्द्रता तथा pH की गणना करो। माना कि आयतन में कोई परिवर्तन नहीं है। [पिरिडीन के लिए K_b for puridine=1.5×10⁻⁹M]
29. NH₃ तथा NH₄Cl प्रत्येक के 0.10 मोल युक्त एक लीटर बफर विलयन में निम्न को मिलाने पर pH परिवर्तन की गणना करो।
(i) विलयन गैसीय HCl के 0.02 मोल (ii) विलेय NaOH के 0.02 मोल।
माना कि विलयन आयतन में कोई परिवर्तन नहीं है। (NH₃ के लिए K_b=1.8×10⁻⁵)
30. 0.10 सोडियम फार्मेट विलयन के कितने आयतन को 0.05 M फार्मिक अम्ल के 50 mL में मिलाया जाये ताकि बनने वाले बफर विलयन की pH 4.01 हो ? [फार्मिक अम्ल के लिए ? pK_a=3.80 है]
31. NaCN के 0.01 g सूत्रभार का उपयोग करके pH=8.5 के एक लीटर बफर विलयन (NaCN+HCl युक्त) को तैयार करने के लिए HCl के कितने मोल आवश्यक है ? K_{H₂CO₃}=4.1×10⁻¹⁰
32. 0.2 M फार्मिक अम्ल के विलयन में [H⁺] की सान्द्रता 6.4×10⁻³ मोल/लीटर है। इस विलयन फार्मेट को मिलाने पर सोडियम फार्मेट की सान्द्रता 1 प्रति लीटर है। इस विलयन की pH होगी ? HCOOH के लिए K_a=2.4×10⁻⁴ तथा HCOONa के वियोजन की दर 0.75 है।
33. एक दुर्बल क्षार BOH के 40.0ml विलयन को 0.1 N HCl विलयन के साथ अनुमापित किया जाता है। अम्ल के क्रमशः 5 ml तथा 20ml को मिलाने को बाद विलयन की pH 10.04 तथा 9.14 प्राप्त होती है। क्षार के वियोजन स्थिरांक की गणना करें।
34. pH=9.0 के एक बफर विलयन को बनाने के लिए आवश्यक NH₃ तथा NH₄Cl की मात्रा की गणना करो। जब बफर कारकों की कुल सान्द्रता 0.6 मोल प्रति लीटर है। NH₃ के लिए P_{K_b}=4.7, log2=0.30.
35. एक निश्चित बफर विलयन X⁻ तथा HX की समान सान्द्रता रखता है। X⁻ के लिए K_b 10⁻¹⁰ है। बफर के pH की गणना करो।
36. एक निश्चित दुर्बल अम्ल K_a=1.0×10⁻⁴ रखता है। प्रबल क्षार के साथ इस अभिक्रिया के लिए साम्यावस्था स्थिरांक की गणना करो।
37. रक्त वाष्प की pH को H₂CO₃ तथा NaHCO₃ की सान्द्रताओं को उचित संतुलित रखकर स्थित रखा जाता है। रक्त के 10 mL नमूने के साथ कितना आयतन 5 M NaHCO₃ विलयन को मिलाना चाहिए। इसमें pH=7.5 के बनाये रखने के लिए H₂CO₃ 2 M है। रक्त में H₂CO₃ के लिए K_a7.8×10⁻⁷ है।
38. NH_{3(aq)} के आधिक्य में Cu²⁺ आयन एक गहरा नीला संकुल आयन [Cu(NH₃)₄]²⁺ बनाता है। जिसका सम्भवन स्थिरांक K_f=5.6×10¹¹ है। 0.40 M NH₃ के 0.50 लीटर में CuSO₄ के 5×10⁻³ मोल को जोड़कर तैयार किये गये एक विलयन में Cu²⁺ आयन के सान्द्रता की गणना करो ?
39. 298 K पर नीचे दिये गये विलेयता गुणनफल स्थिरांक से सिल्वर क्रोमेट, बेरियम, फेरिक हाइड्रोक्साइड, लेड क्लोराइड तथा मक्कूरस आयोडाइड की विलेयताए ज्ञात कीजिये। व्यक्तिगत आयनों की मोलरता भी ज्ञात कीजिये।

$$K_{SP(Ag_2CrO_4)} = 1.1 \times 10^{-12}; K_{SP(BaCrO_4)} = 1.2 \times 10^{-10}$$

$$K_{SP[Fe(OH)_3]} = 1.0 \times 10^{-38}; K_{SP(Hg_2I_2)} = 4.5 \times 10^{-29}$$
40. BaSO₄ के K_{SP}1.5×10⁻⁹ है। इनमें इनकी विलेयता की गणना करो।
(i) शुद्ध पानी ; (ii) 0.10 M BaCl₂.
41. 298 K पर 1g कैल्शियम सल्फेट को घोलने के लिए आवश्यक जल का न्यूनतम आयतन क्या होगा ? कैल्शियम सल्फेट के लिए K_{SP}9.1×10⁻⁶ है।
42. Ag₂CrO₄ के संतृप्त विलयन के 50 mL के एक नमूने को इसके अनुमापन के लिए X M Pb(NO₃)₂ के 20mL आवश्यक है। X का मान क्या होगा। Ag₂CrO₄ को K_{SP}1.6×10⁻¹² है।

43. थायोसल्फेट विलयन में अप्रकाशित AgBr को घोलकर फोटोग्राफिक फिल्म को स्थिर किया जाता है।



AgBr का $K_{SP} = 5.4 \times 10^{-13}$ तथा $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ के लिए $K_f = 4.7 \times 10^{13}$ है। $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ के वियोजन अभिक्रिया के लिए साम्यावस्था स्थिरांक K की गणना करो।

44. 0.05 M Cd^{2+} तथा 0.005 M Zn^{2+} युक्त विलयन में 0.3 M HCl विलयन से H_2S को गुजारने पर Zn^{2+} से Cd^{2+} को पृथक किया जा सकता है क्या ? CdS तथा ZnS के लिए K_{SP} का मान क्रमशः 8×10^{-7} तथा 3×10^{-2} है।
45. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ के एक संतृप्त विलयन के pH की गणना करो। $\text{Mg}(\text{OH})_2$ के लिए $K_{SP} = 8.9 \times 10^{-12}$ है।
46. एसीटिक अम्ल का pK_a तथा अमोनियम हाइड्रॉक्साइड का pK_b क्रमशः 4.70 तथा 4.75 पर एसीटेट के जलअपघटन स्थिरांक की गणना करो तथा जल अपघटन के वियोजन की मात्रा तथा pH की भी गणना करो।
(a) 0.01 M तथा (b) 0.04 M विलयन।
47. नाइट्रस अम्ल के लिए आयनन स्थिरांक 4.5×10^{-4} है। 0.04 M सोडियम नाइट्रेट की विलयन के pH तथा जलअपघटन की दर की गणना करो।
48. चेहरे के धोने में एक दुर्बल अम्ल फिनॉल ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $K_a = 1.3 \times 10^{-10}$) का उपयोग किया जाता है तथा पिरीडिन ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$, $K_b = 1.8 \times 10^{-9}$) एक दुर्बल क्षार है जिसका उपयोग विलयाक के रूप में होता है। पिरीडिन के द्वारा फिनॉल का उदासीनीकरण के लिए K_n के मान की गणना करो। क्या उदासीनीकरण अभिक्रिया समायन की तरफ गति करेगी ?
49. 0.10 M HCOONa के 60.0 mL विलयन को 0.070 M $\text{HCl}(\text{aq.})$ के 4 mL के साथ मिलाया गया। मिश्रित विलयन में HCOOH की मोलरता तथा pH की गणना करो। HCOOH के लिए $\text{pK}_a = 3.75$ है।
50. एक दुर्बल अम्ल के वियोजन की दी दी जाती है।

$$\alpha = \frac{1}{1 + 10^{(\text{pK}_a - \text{pH})}}$$

जहाँ K_a अम्ल का वियोजन स्थिरांक है।

51. फ्लोरोएसीटिक अम्ल की सान्द्रता की गणना करो जहाँ $[\text{H}^+] = 1.50 \times 10^{-3} \text{M}$ प्राप्त होती है। अम्ल का K_a of acid = 2.6×10^{-3} है।
52. डाइबोरेन B_2H_6 जल के साथ किया करके बोरिक अम्ल तथा हाइड्रोजन बनाता है। जब 1.0 g B_2H_6 100mL जल के साथ किया करता है तो परिणामी विलयन की pH क्या होती है। माना कि जल का अन्तिम आयतन 100mL है। H_3BO_3 के लिए $K_a = 7.3 \times 10^{-10}$ है।
53. 0.1 M H_3PO_4 विलयन में उपस्थित सभी स्पीषीज की सार्थक सान्द्रताओं की गणना करो। $K_1 = 7.5 \times 10^{-3}$, $K_2 = 6.2 \times 10^{-8}$, $K_3 = 3.6 \times 10^{-13}$
54. एक कार्बनिक एकलप्रोटिक अम्ल विलयन के लिए सान्द्रता Co मोल/लीटर है। यदि K_a का मान K_w के मान के बराबर है तो हाइड्रोनियम आयन की सान्द्रता प्रदर्शित की जायेगी।

$$[\text{H}^+] = \left[\frac{K_w}{[\text{H}^+]} + \frac{K_a \cdot \text{Co}}{[K_a + \text{H}^+]} \right]$$

एक कार्बनिक एकलप्रोटिक अम्ल के विलयन में $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{M}$ तथा $\text{Co} = 10^{-1} \text{M}$ है। उपरोक्त समीकरण के अनुसार K_a के परिणाम की कोटि होनी चाहिए।

55. थाइमोल ब्लू सूचक जब आधा अन्आयनित रूप में रहता है तो pH 2.0 है। $[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-3} \text{M}$ के साथ विलयन में अन्आयनित रूप में सूचक की अन्तिम प्रतिशत क्या है ?
56. 0.1 M HCl के 10mL तथा 0.2 M H_2SO_4 के 40mL को मिलाकर प्राप्त हुये विलयन की pH की गणना करो।
57. 0.10 M HCl के साथ KH_2BO_3 के अनुमापन के लिए तुल्यांक बिन्दु पर pH क्या होनी चाहिए H_3BO_4 का $K_a = 7.2 \times 10^{-10}$
58. 0.1 M HCl के 100mL तथा 1.0 M NaOH के 9.9 mL को मिलाकर बनाये गये विलयन की pH की गणना करो।
59. 100 तथा 740 mm दाब पर HCl गैस के 100mL को जल के 1 लीटर में घोला जाता है। विलयन के pH की गणना करो। 25°C पर H_2O का वाष्पदाब 23.7 mm. है।

60. 1 M HCl के 150 mL युक्त एक जलीए विलयन के 500 mL में Na_2CO_3 के 30 g को घोलकर बनाये गये बफर विलयन की pH की गणना करो।
61. 25°C पर दुर्बल अम्ल HA का 0.1 M विलयन 1% वियोजित होता है यहाँ K_a क्या है ? 0.2 M, NaA के सपेक्ष विलयन में HA की नई वियोजन की मात्रा तथा pH की गणना करो।
62. $\text{pH}=8.00$ के एक आधिक्य बफर विलयन में NaHCO_3 के .0050 मोल को जोड़ा जाता है। $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCO}_3^-$ तथा CO_3^{2-} के रूप में प्रत्येक पदार्थ का कितना अस्तित्व रहेगा ? H_2CO_3 के लिए K_1 तथा K_2 क्रमशः 4.5×10^{-7} तथा 4.5×10^{-11} है।
63. 0.05 M NaOH विलयन के विरुद्ध 0.1 M CH_3COOH विलयन को अनुमापित करते हैं। अम्ल की 1/4 स्तर तथा 3/4 स्तर पर उदासीनीकरण की pH क्या होती है। 0.1 M CH_3COOH के लिए pH 3 है।
64. एसिटिक अम्ल के एक विलयन में धीरे-धीरे ठोस सोडियम को मिलाया जाता है। जब लवण के x मोल को मिलाया जाता है, तब एक निश्चित pH का मान मिलता है। यदि लवण के y मोल को मिलाया जाये तो इस समय pH प्रारम्भिक pH, से 0.6 इकाई गुना होती है। x तथा y का अनुपात क्या है ? y मोल लवण को मिलाने के बाद विलयन को तनु किया जाता है। pH में क्या परिवर्तन होगा ? दिया गया है $y > x$.
65. 25°C पर Ag_2CrO_4 के एक संतृप्त विलयन में $[\text{Ag}^+]$ आयन 1.5×10^{-4} M है। 25°C पर Ag_2CrO_4 के K_{SP} का मान ज्ञात करो।
66. PbBr_2 का K_{SP} , 8×10^{-5} है। यदि विलयन में लवण 80% वियोजित होता है तो ग्राम/लीटर में लवण की विलेयता की गणना करो।
67. PbCl_2 का K_{SP} , 10^{-13} है। 0.1 M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ के 100 mL तथा 1 M HCl के 1 mL को मिलाकर तैयार किये गये विलयन में $[\text{Pb}^{2+}]$ क्या होगा ?
68. 25°C पर BaSO_4 तथा BaCrO_4 की विलेयता गुणनफल का अनुपात 1 : 2.5 है। युगपात रूप से मिलाने पर शुद्ध जल संतृप्त होता है। विलयन में Ba^{2+} आयन की कुल सान्द्रता 1.4×10^{-5} M है। BaCrO_4 के विलेयता गुणनफलन की गणना करो। 0.01 M Na_2SO_4 विलयन में BaSO_4 की विलेयता भी ज्ञात करो।
69. एक निश्चित जल नमूना 131 ppm CaSO_4 रखता है। ठोस CaSO_4 में एकत्रित होने के पहले पात्र में जल का कितना प्रभाज्य वाष्पित होना चाहिए ? CaSO_4 का $K_{\text{SP}}=9.0 \times 10^{-6}$?
70. 0.1 M Mg^{2+} तथा 0.8 M NH_4Cl के विलयन में NH_3 का एक समान आयतन मिलाने पर यह केवल अवक्षेप देता है। विलयन में $[\text{NH}_3]$ की गणना करो। $\text{Mg}(\text{OH})_2$ का $K_{\text{SP}}=1.4 \times 10^{-11}$ तथा NH_4OH का $K_b=1.8 \times 10^{-5}$ है।
71. 0.100 M $\text{NH}_3(\text{aq})$ में $\text{AgCl}(\text{s})$ की मोलर विलेयता क्या है ? AgCl का $K_{\text{SP}}=1.8 \times 10^{-10}$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ का $K_f=1.6 \times 10^7$ है।
72. प्रारम्भिक 0.1 M Ca^{2+} तथा 0.1 M Sr^{2+} के 20 mL विलयन को 0.3 M Na_2SO_4 के 10 mL के साथ मिलाया जाता है। विलयन में $\text{Ca}^{2+}, \text{Sr}^{2+}$ तथा SO_4^{2-} की अन्तिम सान्द्रताएँ क्या होती हैं। SrSO_4 का $K_{\text{SP}}=7.6 \times 10^{-7}$ तथा CaSO_4 का $K_{\text{SP}}=2.4 \times 10^{-5}$ है।
73. Ag_2SO_4 के एक संतृप्त विलयन के 100.0 mL को PbCrO_4 के संतृप्त विलयन के 250.0 mL के साथ मिलाया जाता है। क्या कोई अवक्षेपित रूप बनेगा तथा क्या बनेगा ? दिया गया है कि $\text{Ag}_2\text{SO}_4, \text{AgCrO}_4, \text{PbCrO}_4$ तथा PbSO_4 के लिए K_{SP} का मान क्रमशः $1.4 \times 10^{-5}, 2.4 \times 10^{-12}, 2.8 \times 10^{-13}$ तथा 1.6×10^{-8} है।
74. PbI_2 (aq.) के एक संतृप्त विलयन का 25.0 mL पूर्णअवक्षेपण के लिए $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ के 13.3 mL आवश्यक है। AgNO_3 विलयन की मोलरता क्या है ? PbI_2 का $K_{\text{SP}}=7.1 \times 10^{-9}$ है।
75. 25°C पर SrF_2 के लिए $K_{\text{SP}}=2.8 \times 10^{-9}$ है। 0.016 M विलयन के 100 mL में कितना NaF मिलाना चाहिए ताकि Sr^{2+} आयन की सान्द्रता 2.5×10^{-3} M तक अपचयित होती है ?
76. AgNO_3 के 0.10 मोल को 3.0 M NH_3 के 1.0 लीटर में मिलाकर बनाये गये विलयन में $\text{Ag}^+, [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ तथा $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ की सान्द्रता क्या है। दिया गया है :
- $$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+(\text{aq}); \quad K_1=2.1 \times 10^3 \quad \dots\dots(1)$$
- तथा
- $$[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+(\text{aq}); \quad K_2=8.1 \times 10^3 \quad \dots\dots(2)$$
- $$\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+(\text{aq}); \quad K_3=1.7 \times 10^7 \quad \dots\dots(3)$$
77. 0.10 मोल $\text{AgCl}(\text{s})$ को H_2O के 1 लीटर में मिलाया जाता है। NaBr के अगला क्रिस्टल को मिलाने पर 75% AgCl , $\text{AgBr}(\text{s})$, कम विलेय सिल्वर हैलाइड में परिवर्तित होता है। इस बिन्दु पर Br^- क्या है ? AgCl का $K_{\text{SP}}=1.78 \times 10^{-10}$ तथा AgBr का $K_{\text{SP}}=5.25 \times 10^{-13}$ है।

78. जल में AgCl का विलेयता गुणनफल 1.5×10^{-10} है। 0.01 M जलीय विलयन में इसकी विलेयता की गणना करो।
79. जल में SrF_2 का विलेयता गुणनफल 8×10^{-10} है। 0.1 M जलीय NaF विलयन में इसकी विलेयता की गणना करो।
80. एक विलयन जिसमें उपस्थित प्रत्येक आयन की सान्द्रता $.01 \text{ M}$ है। संतृप्त H_2S विलयन में Pb^{2+} को अपक्षेपित करने के लिए (परन्तु Zn^{2+} को नहीं) प्राप्त $(\text{H}_3\text{O})^+$ आयन की सान्द्रता क्या होनी चाहिए ?
 (H_2S के लिए $K_{\text{SP}}=1.1 \times 10^{-22}$; ZnS के लिए $K_{\text{SP}}=1.0 \times 10^{-21}$)
81. AgCl का एक नमूना 1.5 M Na_2CO_3 विलयन के 5 ml के साथ क्रिया करके Ag_2CO_3 बनाता है। शेष बचे विलयन में क्लोराइड के 0.0026 g/litre उपस्थित है। AgCl के विलेयता गुणनफल की गणना करो। (Ag_2CO_3 के लिए $K_{\text{SP}}=8.2 \times 10^{-12}$)
82. एक विलयन मिश्रण में $\text{Ag}^+(0.10 \text{ M})$ तथा $\text{Hg}_2^{2+}(0.10 \text{ M})$ रखता है। जिसको निष्कृत अवक्षेपण के द्वारा पृथक किया जाता है। इनमें से एक को पूर्णरूप से अवक्षेपित करने के लिए आयोडाइड आयन की अधिकतम सान्द्रता की गणना करो। कितने प्रतिशत में धातु आयन अवक्षेपित होता है ?
 K_{SP} of $\text{AgI}=8.5 \times 10^{-17}$ तथा K_{SP} of $\text{Hg}_2\text{I}_2=2.5 \times 10^{-26}$
83. 25°C पर $\text{Ca}(\text{OH})_2$ के K_{SP} का मान 4.42×10^{-5} है। एक 500 mL के संतृप्त विलयन $\text{Ca}(\text{OH})_2$ को 0.4 M NaOH के समान आयतन के साथ मिलाया जाता है। $\text{Ca}(\text{OH})_2$ का mg में कितना अवक्षेपण होता है।
84. एक कठोर जल के नमूने में CaCl_2 का 0.005 मोल/लीटर है। Na_2SO_4 की न्यूनतम सान्द्रता क्या होगी ? जल के नमूने से Ca^{2+} आयन को हटाने के लिए इसे Na_2SO_4 को कितना मिलाना चाहिए ? (25°C पर CaSO_4 के लिए $K_{\text{SP}}=2.4 \times 10^{-5}$ है।)
85. एक धातु ब्रोमाइड $\text{MBr}_2(0.05 \text{ M})$ का जलीय विलयन में H_2S के साथ संतृप्त होता है। न्यूनतम pH क्या है जब MS अवक्षेपित होगा ? MS के लिए $K_{\text{SP}}=6.0 \times 10^{-21}$, संतृप्त H_2S की सान्द्रता $\text{H}_2\text{S}=0.1 \text{ M}$, H_2S के लिए $K_1=10^{-7}$ तथा $K_2=1.3 \times 10^{-13}$ है।
86. 0.10 M Mg^{2+} आयन युक्त एक विलयन से $\text{Mg}(\text{OH})_2$ का अवक्षेपण शुरू होना किस pH पर होता है ? $\text{Mg}(\text{OH})_2$ के K_{SP} का मान 1×10^{-11} है।
87. ताजा अवक्षेपित एल्युमिनियम तथा मैग्नेशियम हाइड्रोक्साइड बफर विलयन में जिनमें 0.25 मोल/लीटर अमोनियम क्लोराइड तथा 0.5 मोल/लीटर अमोनियम हाइड्रोक्साइड है। विलयन में एल्युमिनियम तथा मैग्नेशियम आयनों की सान्द्रता की गणना करो। $k_b(\text{NH}_4\text{OH})=1.8 \times 10^{-5}$, $k_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]=6 \times 10^{-10}$, $k_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3]=6 \times 10^{-32}$
88. एक विलयन 0.05 M Mg^{2+} तथा 0.05 M NH_3 रखता है। इस विलयन में $\text{Mg}(\text{OH})_2$ के निर्माण को रोकने के लिए आवश्यक NH_4Cl की सान्द्रता की गणना करो। $\text{Mg}(\text{OH})_2$ का $K_{\text{SP}}=9 \times 10^{-12}$ तथा NH_3 का आयनन स्थिरांक 1.8×10^{-5} है।
89. 1 M CN^- विलयन के 1 लीटर में घोले गये AgI के मोलो की संख्या ज्ञात करो। AgI के लिए $K_{\text{SP}}=1.2 \times 10^{-17} \text{ M}^2$ तथा $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ के लिए $K_f=7.1 \times 10^{19} \text{ M}^2$ है।
90. एक 0.50 M जलीय NaCN विलयन का pH क्या होता है ? CN^- का $\text{p}K_{\text{bl}}=4.70$ है।
91. 0.003 M जलीय NaOCN को विलयन में अपघटन की मात्रा की गणना प्रतिशत में करो। HOCN के लिए $K_a=3.33 \times 10^{-4} \text{ M}$
92. ब्यूटेरिक अम्ल के लिए $K_a=2.0 \times 10^{-5}$ है। 0.2 M जलीय सोडियम ब्यूटेरेट विलयन में हाइड्रोक्साइड आयन सान्द्रता तथा pH की गणना करो।
93. एस्कार्बिक अम्ल (HAsc) के लिए $k_a=5 \times 10^{-5}$ है। जलीय विलयन में यहाँ Asc^- आयन की सान्द्रता 0.02 M है तो हाइड्रोजन आयन सान्द्रता तथा जल अपघटन की प्रतिशत की गणना करो।
94. जब एक 0.10 M एसीटिक अम्ल का विलयन NaOH के 0.10 M के विलयन के साथ अनुमापित होता है तो तुल्यांक बिन्दु पर pH की गणना करो। [k_a for acetic acid is 1.9×10^{-5}]
95. कैल्सियम लेक्टेट एक दुर्बल कार्बनिक अम्ल का एक लवण है तथा इसे $\text{Ca}(\text{Lac})_2$ के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। $\text{Ca}(\text{Lac})_2$ के एक संतृप्त विलयन में इस लवण के 0.013 मोल 0.50 लीटर विलयन में उपस्थित है। इस विलयन की pOH 5.6 है। माना कि लवण का पूर्णरूप से वियोजन होता है। लेक्टिक अम्ल के K_a की गणना करो।
96. 1 M अमोनियम फार्मेट के एक जलीय विलयन की pH की गणना करो। माना कि पूर्णरूप से वियोजन होता है।
 [फार्मिक अम्ल का $\text{p}K_a=3.8$, अमोनिया का $\text{p}K_a=4.8$]
97. एनीलीन के एक जलीय विलयन की सान्द्रता 0.24 M तैयार की जाती है। यदि एनिलिनियम आयन की सान्द्रता $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ रहती है तो विलयन में आवश्यक सोडियम हाइड्रोक्साइड की सान्द्रता की गणना करो। [$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ के लिए $k_a=2.4 \times 10^{-5} \text{ M}$ है।]

Answers

PART – I

- | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 1. (B) | 2. (C) | 3. (D) | 4. (D) | 5. (C) | 6. (B) | 7. (D) |
| 8. (D) | 9. (A) | 10. (A) | 11. (D) | 12. (A) | 13. (B) | 14. (D) |
| 15. (C) | 16. (C) | 17. (C) | 18. (D) | 19. (D) | 20. (D) | 21. (D) |
| 22. (A) | 23. (A) | 24. (B) | 25. (A) | 26. (A) | 27. (C) | 28. (D) |
| 29. (C) | 30. (B) | 31. (C) | 32. (A) | 33. (C) | 34. (A) | 35. (A) |
| 36. (D) | 37. (C) | 38. (C) | 39. (A) | 40. (D) | 41. (B) | 42. (D) |
| 43. (B) | 44. (B) | 45. (C) | 46. (A) | 47. (A) | 48. (B) | 49. (B) |
| 50. (D) | 51. (B) | 52. (C) | 53. (C) | 54. (B) | 55. (C) | 56. (A) |
| 57. (B) | 58. (B) | 59. (C) | 60. (B) | 61. (A) | 62. (B) | 63. (B) |
| 64. (D) | 65. (D) | 66. (B) | 67. (D) | 68. (B) | 69. (D) | 70. (A) |
| 71. (C) | 72. (A) | 73. (B) | 74. (D) | 75. (B) | 76. (B) | 77. (C) |
| 78. (A) | 79. (B) | 80. (D) | 81. (B) | 82. (A) | 83. (B) | 84. (A) |
| 85. (B) | 86. (C) | 87. (A) | 88. (B) | 89. (A) | 90. (A) | 91. (D) |
| 92. (A) | 93. (A) | 94. (B) | 95. (A) | 96. (A) | 97. (B) | 98. (C) |
| 99. (D) | 100. (B) | 101. (B) | 102. (A) | 103. (A) | 104. (A) | 105. (B,D) |
| 106. (B,C) | 107. (A,B,C) | 108. (B,C,D) | 109. (A,C) | 110. (A,B,C) | 111. (B,C,D) | 112. (A,B) |
| 113. (A,C,D) | 114. (A,B) | 115. (A,B) | 116. (A,C,D) | 117. (A,B,D) | 118. (A,B) | 119. (C) |
| 120. (C) | 121. (C) | 122. (C) | 123. (C) | 124. (B) | 125. (B) | 126. (C) |
| 127. (C) | 128. (A) | 129. (B) | 130. (D) | 131. (C) | 132. (A) | 133. (B) |
| 134. (A) | 135. (A) | 136. (A) | 137. (B) | 138. (C) | 139. (B) | 140. (A) |
| 141. (C) | 142. (A) | 143. (A) | 144. (B) | 145. (B) | 146. (A) | 147. (B) |
| 148. (C) | 149. (B) | 150. (A) | 151. (B) | 152. (A) | 153. (A) | 154. (A) |
| 155. (C) | 156. (D) | 157. (D) | 158. (C) | 159. (B) | 160. (B) | |

PART – II

- 0.151 s, 0.0054 2. 0.09×10^{-4} 3. $a=0.019$ or 1.9%, (a) 0.0018, (b) 0.00018.
- 90 K_a
- (a) 11 (b) 12 (c) 12.3010 (d) 10^{-8} M (Now proceed for OH^- as in Problem 17 part(e)
(e) 10^2 M (Now proceed as in problem 17 part (f)). (f) 11.2041.
- (A) 11.6548. (B) 12.21. (C) 12.574. (D) 1.8665.
- $[\text{OH}^-]=0.316$ M or $\text{pOH}=0.5003$, $\text{pH}=13.4997$, $[\text{Sr}^{2+}]=0.158$ M.
- 5.58×10^{-5} mole. 9. $a=0.42$, $[\text{H}^+]=5.04 \times 10^{-3}$, $\text{pH}=2.2976$.
- (A) 4.7851, (B) 7.5563, (C) 3.5898. 11. 1.8 12. $V=109.9$ mL.
- $[\text{NH}_3]=0.182$, $[\text{NH}_4^+]=0.018$ 14. (A) 12.6325, (B) 7, (C) 1.3010
- (a) 12.3979, (b) 4.7447, (c) 8.7218, (d) 9.2553, (e) 1.6021, (f) 5.2782, (g) 7 16. 0.05

