IONIC EQUILIBRIUM

1. Ag_2CO_3 का K_{sp} , 8×10^{-12} है तो 0.1M $AgNO_3$ में Ag_2CO_3 की मोलर विलेयता है :

(1) 8×10^{-12} M (2) 8×10^{-10} M

(3) 8×10^{-11} M (4) 8×10^{-13} M

2. 25 ml HCl विलयन के लिये 0.1 M सोडियम कार्बोनेट विलयन का 30 mL आवश्यक होता है, 0.2 M जलीय NaOH के विलयन को अनुमापित करने के लिये इस HCl विलयन के कितने आयतन की आवश्यकता होगी ?

(1) 25 mL (2) 50 mL

(3) 12.5 mL (4) 75 mL

3. 100 m mol $Ca(OH)_2$ तथा 2g सोडियम सल्फेट के एक मिश्रण को जल में घोलकर उसका आयतन 100 mL तक किया गया। बने हुए विलयन में कैल्सियम सल्फेट का द्रव्यमान OH^- की सान्द्रता क्रमशः है ; ($Ca(OH)_2$, Na_2SO_4 तथा $CaSO_4$ के मोलर द्रव्यमान क्रमशः 74, 143 तथा 136 g mol^{-1}, ; $Ca(OH)_2$ का $K_{sp} = 5.5 \times 10^{-6}$) है

(1) 1.9 g, 0.14 mol L^{-1}

(2) 13.6 g, 0.14 mol L^{-1}

(3) 1.9 g, 0.28 mol L^{-1}

(4) 13.6 g, 0.28 mol L^{-1}

4. वर्षा के पानी की pH लगभग है :

(1) 6.5 (2) 7.5

(3) 5.6 (4) 7.0

5. 20 mL 0.1 M H_2SO_4 विलयन को 30 mL 0.2 M NH_4OH विलयन में मिलाया जाता है तो परिणामी मिश्रण की pH होगी : [NH_4OH की pk_b = 4.7].

(1) 9.4 (2) 5.0

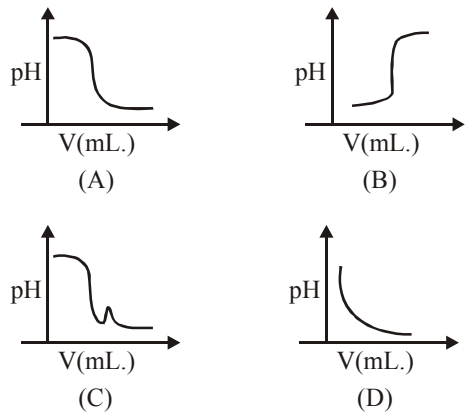
(3) 9.0 (4) 5.2

6. यदि $Zr_3(PO_4)_4$ के विलेयता गुणनफल को K_{sp} द्वारा तथा इसकी मोलर विलेयता को S द्वारा अभिव्यक्त करते हो तो S तथा K_{sp} के बीच सही सबंध है –

(1) $S = \left(\frac{K_{sp}}{929}\right)^{1/9}$ (2) $S = \left(\frac{K_{sp}}{216}\right)^{1/7}$

(3) $S = \left(\frac{K_{sp}}{144}\right)^{1/6}$ (4) $S = \left(\frac{K_{sp}}{6912}\right)^{1/7}$

7. एक अम्ल क्षारक अनुमापन में, 0.1 M HCl विलयन को एक अज्ञात सामर्थ्य वाले NaOH के विलयन में मिलाया गया। इस प्रयोग में, निम्न में से कौन अनुमापन मिश्रण के pH परिवर्तन को **सही–सही** प्रदर्शित करता है ?



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

node06\B080-BA\Kota\JEE Main\JeeMain-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\PC\Ionic Equilibrium.p65

8. निम्न कथनों पर विचार कीजियें,

(a) उस मिश्रण का pH, जिसमें 400 mL 0.1 M H_2SO_4 तथा 400 mL 0.1 M NaOH है, लगभग 1.3 होगा।

(b) जल का आयनी गुणनफल ताप पर आश्रित है।

(c) $K_a = 10^{-5}$ वाले एक एकक्षारकी अम्ल का pH = 5 है, इस अम्ल की वियोजन मात्रा 50% है।

(d) लि शातालिये सिद्धान्त सम आयन प्रभाव पर नहीं लागू होता है।

सही कथन हैं :

(1) (a), (b) तथा (d) (2) (a), (b) तथा (c)

(3) (a) तथा (b) (4) (b) तथा (c)

9. 0.02M NH_4Cl विलयन का pH होगा
[दिया गया है $K_b(NH_4OH)=10^{-5}$ तथा log2=0.301]

(1) 4.65 (2) 5.35 (3) 4.35 (4) 2.65

10. 0.2 M NaOH विलयन में $Al(OH)_3$ की मोलर विलेयता क्या होगी ? दिया गया है : $Al(OH)_3$ का विलेयता गुणांक 2.4×10^{-24} :

(1) 12×10^{-23} (2) 12×10^{-21}

(3) 3×10^{-19} (4) 3×10^{-22}

11. जल में $Cd(OH)_2$ की मोलर विलेयता 1.84×10^{-5} M है। pH = 12 के एक बफर विलयन में $Cd(OH)_2$ की सम्भावित विलेयता होगी :

(1) 6.23×10^{-11} M (2) 1.84×10^{-9} M

(3) $\frac{2.49}{1.84} \times 10^{-9}$ M (4) 2.49×10^{-10} M

node06\B080-BA\Kota\JEE Main\JeeMain-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\PC\Ionic Equilibrium.p65

SOLUTION

1. Ans. (2)

$Ag_2CO_3\ (s) \rightleftharpoons 2Ag^+(aq.) + CO_3^{-2}(aq)$

$(0.1+ 2S)\ M \qquad S\ M$

$Ksp = [Ag^+]^2[CO_3^{-2}]$

$8 \times 10^{-12} = (0.1 + 2S)^2\ (S)$

$S = 8 \times 10^{-10}\ M$

2. Ans. (1)

HCl with Na_2CO_3

Eq. of HCl = Eq. of Na_2CO_3

$$\frac{25}{1000}\times M\times 1 = \frac{30}{1000}\times 0.1\times 2$$

$$M = \frac{6}{25}M$$

Eq of HCl = Eq. of NaOH

$$\frac{6}{25}\times 1\times \frac{V}{1000} = \frac{30}{1000}\times 0.2\times 1$$

V = 25 ml

3. Ans. (3)

$Ca(OH)_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2NaOH$

100 m mol 14 m mol — —

— — 14 m mol 28 m mol

$w_{CaSO_4} = 14\times 10^{-3}\times 136 = 1.9gm$

$$[OH^-] = \frac{28}{100} = 0.28M$$

4. Ans. (3)

pH of rain water is approximate 5.6

5. Ans. (3)

20 ml 0.1 M $H_2SO_4 \Rightarrow \eta_{H^+} = 4$

30 ml 0.2 M $NH_4OH \Rightarrow \eta_{NH_4OH} = 6$

$NH_4OH + H^+ \rightleftharpoons NH_4^{\oplus} + H_2O$

$\Rightarrow$ 6 4 0 0

$\Rightarrow$ 2 0 4 4

Solution is basic buffer

$$pOH = pK_b + \log\frac{NH_4^+}{NH_4OH}$$

$= 4.7 + \log 2$

$= 4.7 + 0.3 = 5$

$pH = 14 - 5 = 9$

6. Ans.(4)

Sol. $Zr_3(PO_4)_4(s) \rightleftharpoons 3Zr^{4+}(aq.) + 4\,PO_4^{3-}(aq.)$

$3S\ M \qquad 4S\ M$

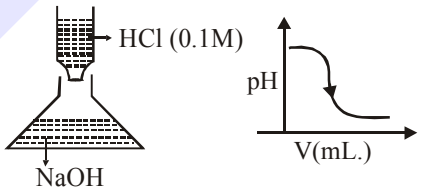
$K_{sp} = [Zr^{4+}]^3\,[PO_4^{3-}]^4 = (3S)^3.(4S)^4 = 6912\ S^7$

$$\therefore\ S = \left(\frac{K_{sp}}{6912}\right)^{1/7}$$

Correct option : (4)

7. Ans. (1)

Sol.



node06\B080-BA\Kota\JEE Main\JeeMain-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\PC\Ionic Equilibrium.p65

8. Ans. (2)

Sol. (a) $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$400\times.1=40 \quad 400\times.1=40$

$20 \qquad 0$

$$\therefore [H^+] = \frac{20\times 2}{800} = \frac{1}{20} \Rightarrow pH = -\log\left(\frac{1}{20}\right)$$

$\therefore$ pH = 1.3 so (a) is correct

(b) $$\log\left(\frac{Kw_2}{Kw_1}\right) = \frac{\Delta H}{2.303R}\left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right]$$

so ionic product of water is temp. dependent hence (b) is correct.

(c) $K_a = 10^{-5}$, pH = 5 $\Rightarrow [H^+] = 10^{-5}$

$$K_a = \frac{c\alpha^2}{(1-\alpha)} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+].\alpha}{(1-\alpha)}$$

$$\therefore 10^{-5} = \frac{10^{-5}.\alpha}{(1-\alpha)} \Rightarrow 1-\alpha = \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} = 50\%$$

so (c) is correct.

(d) Le-chatelier's principle is applicable to common –Ion effect so option (d) is wrong

$\therefore$ correct answer (2)

9. Ans. (2)

Sol. For the salt of strong acid and weak base

$$H^+ = \sqrt{\frac{K_w \times C}{K_b}}$$

$$\left[H^+\right] = \sqrt{\frac{10^{-14}\times 2\times 10^{-2}}{10^{-5}}}$$

$$-\log\left[H^+\right] = 6 - \frac{1}{2}\log 20$$

$\therefore$ pH = 5.35

10. Ans. (4)

Sol. $Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{+3} + 3OH^-$

$S' \qquad 0.2 + 3(S') \simeq 0.2$

$S' \times (0.2)^3 = k_{sp} = 2.4 \times 10^{-24}$

$(S') = 3 \times 10^{-22}$ M

11. Ans. (4)

Sol. $K_{sp} = 4\,(s)^3$

$= 4 \times (1.84 \times 10^{-5})^3$

$Cd(OH)_2 \rightleftharpoons Cd^{+2} + 2OH^-$

$S' \qquad S' \quad (10^{-2} + S') \simeq 10^{-2}$

$S' \times (10^{-2})^2 = 4 \times (1.84 \times 10^{-5})^3$

$S' = 4 \times (1.84)^3 \times 10^{-11}$

$(S') = 2.491 \times 10^{-10}$ M

node06\B080-BA\Kota\JEE Main\JeeMain-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry Hindi\PC\Ionic Equilibrium.p65