حل البنك المؤتمت للوحدة الرابعة (كيمياء)

قسم الطالب المبتدئ

B (1
C (3 D (2

قسم الطالب المتوسط

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

(5 $PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{+2} + 2Cl^-$

$K_{sp} = [Pb^{+2}][Cl^-]^2$ الجواب (D)

(6 $Ag_2CO_{3(s)} \rightleftharpoons 2Ag^+ + CO_3^{-2}$

S 2S S

$K_{sp} = [Ag^+]^2[CO_3^{-2}] = (2S)^2(S) = 4S^3$ الجواب (C)

(7 $CaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ca^{+2} + SO_4^{-2}$

S S S

$K_{sp} = [Ca^{+2}][SO_4^{-2}] = S^2$

$S = \frac{0.68}{M} = \frac{0.68}{136} = 5\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$

$K_{sp} = (5\times10^{-3})^2 = 25\times10^{-6}$ الجواب (B)

C (8
C (9

(10

$POH = 14 - PH = 14 - 5 = 9$

$[OH^-] = 10^{-POH} = 10^{-9}\ mol.L^{-1}$

قسم الطالب النجيب

(1 $[H_3O^+] = \sqrt{K_a C_a} = \sqrt{5\times10^{-10}\times0.2}$

$= \sqrt{10^{-10}} = 10^{-5}\ mol.L^{-1}$

١/

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-5}$

$= 5$

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-5}}{0.2} = 5\times10^{-5}$

$\Rightarrow \alpha = 5\times10^{-5}\times100 = 5\times10^{-3}\ \%$

الجواب (D)

(2

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

تركيز ابتدائي 0.02 0 0

تركيز توازن 0.02 - X X X

عند اضافة كمية من حمض كلور الماء

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

0.01 0.01

يصبح التركيز النهائي لأيونات الهيدرونيوم

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

0.02 0 0

0.02 - X X 0.01 + X

$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$

$1.8\times10^{-5} = \frac{X(0.01 + X)}{0.02 - X}$ تهمل ← تهمل

$1.8\times10^{-5} = \frac{0.01\,X}{0.02} \Rightarrow$

$X = 36\times10^{-6}\ mol.L^{-1} = [CH_3COO^-]$

الجواب (C)

(3

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a . C_a}$

$= \sqrt{2\times10^{-4}\times0.5} = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-2}$

$= 2$ الجواب (A)

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

4) عندما يزداد الحجم 100 مرة سوف ينقص التركيز 100 مرة

$C_b = \frac{0.101}{100} = 10^{-4}\ mol.l^{-1} = [OH^-]$

$pOH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-4} = 4$

الجواب (B)

5)

$C_b = \frac{m}{V} = \frac{8}{2} = 4\ g.l^{-1}$

$C_{mol.l^{-1}} = \frac{4}{40} = 0.1\ mol.l^{-1}$

بعد التمديد:

$pOH = 14 - pH = 14 - 11 = 3$

$C'_b = [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

بعد التمديد تبقى $n_{OH^-} = n'_{OH^-}$

$C \times V = C' \times V'$

$0.1 \times 50 = 10^{-3} V'$

$V' = \frac{0.1 \times 50}{10^{-3}} = 5000\ mL$

حجم الماء المضاف

$5000 - 50 = 4950\ mL$

الجواب (B)

6)

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} \Rightarrow C_a = \frac{[H_3O^+]}{\alpha} = \frac{10^{-pH}}{\alpha}$

$C_a = \frac{10^{-5}}{5 \times 10^{-5}} = \frac{1}{5} = 0.2\ mol.l^{-1}$

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

$10^{-5} = \sqrt{K_a \cdot 0.2}$ تربيع الطرفين

$10^{-10} = K_a \times 0.2 \Rightarrow K_a = \frac{10^{-10}}{0.2}$

$K_a = 5 \times 10^{-10}$ الجواب (A)

7)

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} \Rightarrow 10^{-pH} = \sqrt{K_a \cdot C_a}$

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

$10^{-4} = 2 \times 10^{-4} C_a \Rightarrow$

$C_a = \frac{1}{2} = 0.5\ mol.l^{-1}$ الجواب (C)

8)

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-1} = 0.1\ mol.l^{-1}$

$C_b = \frac{[H_3O^+]}{2} = \frac{0.1}{2} = 0.05\ mol.l^{-1}$

$m = C \times V \times M$

$= 0.05 \times 50 \times 10^{-3} \times 98$

$= 0.245\ g$ الجواب (D)

9)

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} \Rightarrow C_b = \frac{[OH^-]}{\alpha} = \frac{10^{-pOH}}{\alpha}$

$C_b = \frac{10^{-3}}{0.02} = 5 \times 10^{-2}\ mol.l^{-1}$

$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$

$10^{-3} = \sqrt{K_b \times 5 \times 10^{-2}}$ تربيع الطرفين

$10^{-6} = K_b \times 5 \times 10^{-2} \Rightarrow$

$K_b = \frac{10^{-6}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5}$ الجواب (C)

10)

$\alpha = \frac{[OH^-]}{C_b} \Rightarrow C_b = \frac{[OH^-]}{\alpha} = \frac{10^{-pOH}}{\alpha}$

$C_b = \frac{10^{-3}}{0.02} = 5 \times 10^{-2}\ mol.l^{-1}$

بعد تمديد المحلول 10 مرات سوف ينقص التركيز 10 مرات

$C'_b = \frac{5 \times 10^{-2}}{10} = 5 \times 10^{-3}\ mol.l^{-1}$

$[OH^-]' = \sqrt{K_b C'_b}$ نحسب K_b بنفس طريقة السؤال (9)

$[OH^-]' = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-3}} = \sqrt{10^{-7}}$

$= 10^{-3.5}\ mol.l^{-1}$

$pOH = -\log[OH^-]' = -\log 10^{-3.5}$

$= 3.5$ الجواب (A)

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

(11 C

(12 D

$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{\sqrt{K_a C_a}}{C_a}$ (13

$\alpha = \frac{\sqrt{2\times10^{-5}\times0.05}}{0.05} = \frac{10^{-3}}{5\times10^{-2}} = 2\times10^{-2}$

$\Rightarrow \alpha = 2\times10^{-2}\times100 = 2\%$ الجواب (D)

(14 C

(15

$NH_4Cl_{(s)} \xrightarrow[H_2O]{\text{انحلال}} NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

ابتدائية	0.2	0	0
توازن	0.2 − x	x	x

$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} = \frac{x^2}{0.2-x}$ نهمل

$K_h = \frac{x^2}{0.2} = \frac{(10^{-5})^2}{0.2} = \frac{10^{-10}}{0.2}$

$K_h = 5\times10^{-10}$; $x = [H_3O^+] = 10^{-PH}$

$K_h \cdot K_b = 10^{-14} \Rightarrow K_b = \frac{10^{-14}}{K_h}$

$K_b = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}} = 2\times10^{-5}$ الجواب (D)

3

NaCl: عدد مولات الذائب = عدد مولات الذائب

$C\times V = C'\times V'$

$0.1\times1000 = C'\times500$

$C' = \frac{0.1\times1000}{500} = 0.08\ mol.l^{-1}$

$Pb(NO_3)_2 \rightleftharpoons Pb^{+2} + 2NO_3^-$

0.01 0.01 0.02

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

0.08 0.08 0.08

$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{+2} + 2Cl^-$

$Q_{PbCl_2} = [Pb^{+2}][Cl^-]^2$

$= (0.01)(0.08)^2$

$= 64\times10^{-6} > K_{SP}$

الجواب (B) يترسب مع كلوريد الرصاص

(2

$NH_4NO_{3(s)} \xrightarrow{\text{انحلال}} NH_4^+ + NO_3^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

تراكيز ابتدائية	0.18	0	0
تراكيز توازن	0.18 − x	x	x

$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]}$

$K_h = \frac{x^2}{0.18-x} \Rightarrow$ نهمل

$K_h = \frac{x^2}{0.18}$ (x)

$K_h \cdot K_b = 10^{-14} \Rightarrow K_h = \frac{10^{-14}}{K_h}$

تم الطالب بالتفوق

1) لحساب التراكيز بعد المزج:

$Pb(NO_3)_2$

عدد مولات الذائب = عدد مولات الذائب بعد المزج

$C\times V = C'\times V'$

$0.05\times100 = C'\times500$

$C' = \frac{0.05\times100}{500} = 0.01\ mol.l^{-1}$

للدروس الخصوصية في الكيمياء والفيزياء للصف الثالث الثانوي العلمي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
فراس قلعه جي
0988440574

$K_h = \frac{10^{-14}}{1.8\times10^{-5}} = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}$

نعوض بـ (4)

$\frac{1}{1.8}\times10^{-9} = \frac{x^2}{0.18} \Rightarrow$

$x^2 = 0.18\times\frac{1}{1.8}\times10^{-9} = 10^{-10}$

$x = 10^{-5}\ mol.L^{-1} = [H_3O^+]$

$PH = -\log[H_3O^+] = -\log10^{-5} = 5$

$PH = 5 < 7$ الوسط حمضي (c) الجواب

(3

$NaCN_{(s)} \xrightarrow[H_2O]{\text{انحلال}} Na^+ + CN^-$

$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$

0.05	0	0
$0.05-x$	x	x

حالة التوازن

$K_h = \frac{[HCN][OH^-]}{[CN^-]}$

$2\times10^{-5} = \frac{x^2}{0.05-x}$

نهمل

$x^2 = 2\times10^{-5}\times0.05 = 10^{-6}$

$x = 10^{-3}\ mol.L^{-1} = [OH^-]$

$POH = -\log[OH^-] = -\log10^{-3} = 3$

$\Rightarrow PH = 14 - POH = 14-3 = 11$

$PH = 11 > 7$ الوسط أساسي (D) الجواب

(4

$CH_3COOK_{(s)} \xrightarrow[H_2O]{\text{انحلال}} CH_3COO^- + K^+$

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

0.2	0	0
$0.2-x$	x	x

حالة التوازن

$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$

$K_h = \frac{x^2}{0.2-x} = \frac{x^2}{0.2}$

نهمل

$\Rightarrow K_h = \frac{x^2}{0.2}$ (*)

$POH = 14 - PH = 14-9 = 5$

$[OH^-] = 10^{-POH} = 10^{-5}\ mol.L^{-1} = x$

نعوض بـ (*)

$K_h = \frac{10^{-10}}{0.2} = 5\times10^{-10} \Rightarrow$

$K_h.K_a = 10^{-14} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{K_h}$

حالة التوازن

$K_a = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}} = 2\times10^{-5}$ الجواب (c)

(5

$NaCl + HCl \not\rightarrow$ لا يحدث تفاعل

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

$n_{HCl} = 2\,n_{Na_2CO_3}$

$C\times V = 2\times C'\times V'$

$0.4\times50 = 2\times C'\times100$

$C' = \frac{0.4\times50}{2\times100} = 0.1\ mol.L^{-1}$

$m_{Na_2CO_3} = C'\times V\times M$

$= 0.1\times100\times10^{-3}\times106$

$= 1.06\ g$

Na_2CO_3 في $1.06\ g$ عينة تحوي $1.75\ g$ كتلة

Z " " $100\ g$ كتلة

حالة التوازن

$Z_{Na_2CO_3} = \frac{1.06\times100}{1.75} \simeq 60.57\ \%$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
بكلوريا في التعاليم التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

$\Rightarrow \%Z_{NaCl} = 100 - 60.57 = 39.43\ \%$

(6

$AgCl_{(s)} \rightleftarrows Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

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

$10^{-10} = [Ag^+](10^{-2}) \Rightarrow$

$[Ag^+] = \frac{10^{-10}}{10^{-2}} = 10^{-8}\ mol.l^{-1}$

حتى يترسب AgCl يجب أن يكون

$[Ag^+] > 10^{-8}\ mol.l^{-1}$

$AgI_{(s)} \rightleftarrows Ag^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$

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

$10^{-16} = [Ag^+](10^{-2}) \Rightarrow$

$[Ag^+] = \frac{10^{-16}}{10^{-2}} = 10^{-14}\ mol.l^{-1}$

حتى يترسب AgI يجب أن يكون

$[Ag^+] > 10^{-14}\ mol.l^{-1}$ الجواب (A)

(7

$NH_4Cl_{(s)} \xrightarrow[H_2O]{\text{الماء}} NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$

	NH_4^+	NH_3	H_3O^+
تراكيز ابتدائية كل 100	0.2	0	0
تراكيز متوازنة	0.2 − x	x	x

$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]}$

$K_h = \frac{x^2}{0.2 - x}$ نهمل

$K_h = \frac{x^2}{0.2}$ (*)

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

(8

$x = [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-5}\ mol.l^{-1}$

نعوض بـ (*)

$K_h = \frac{(10^{-5})^2}{0.2} = \frac{10^{-10}}{2\times10^{-1}} = 5\times10^{-10}$

عند إضافة قطرات من حمض كلور الماء

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

0.01 0.01 0.01

تصبح التراكيز

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$

	NH_4^+	NH_3	H_3O^+
تراكيز ابتدائية	0.2	0	0
تراكيز متوازنة	0.2 − x	x	0.01 + x

$K_h = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]}$

$5\times10^{-10} = \frac{x(0.01+x)}{0.2-x}$ نهمل نهمل

$x = \frac{5\times10^{-10}\times0.2}{0.01} = 10^{-8}\ mol.l^{-1}$

$10^{-8}\ mol.l^{-1}$ يتحلم منها NH_4^+ من $0.2\ mol.l^{-1}$

$Z = \frac{100\times10^{-8}}{0.2} = \frac{10^{-6}}{2\times10^{-1}}$

$Z = 5\times10^{-6}\ \%$ الجواب (B)

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤