حل البنك المؤقت لبحث
المحاليل المائية للأملاح

قسم الطالب المبتدئ

1) C 2) D

3) $M_{Ag_2SO_4} = (108\times2) + 32 + (16\times4)$

$M = 312\ g.mol^{-1}$

$S_{mol.l^{-1}} = \frac{78}{312} = 0.2\ mol.l^{-1}$ الجواب (A)

4) D 5) A 6) D

7) B 8) B 9) B

10) D 11) C 12) C

13) B 14) D 15) C

16) B 17) C 18) B

19) D 20) D 21) B

22) B 23) D 24) A

25) A 26) D 27) A

28) B 29) C

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

قسم الطالب المتوسط

1) $BaSO_{4(s)} \rightleftarrows Ba^{+2}_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)}$

S S S

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

$1\times10^{-10} = S^2 \Rightarrow S = 10^{-5}\ mol.l^{-1} = [Ba^{+2}]$

الجواب (C)

1)

2) B 3) D

4) عندما نضيف حجم V من ملح كبريتات الصوديوم إلى ثلاثة حجوم من الماء يصبح الحجم النهائي 4V أي يزداد الحجم أربعة أضعاف فينقص التركيز إلى الربع

$[Na_2SO_4] = \frac{3.6}{4} = 0.9\ mol.l^{-1}$

$Na_2SO_{4(s)} \rightarrow 2Na^{+}_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)}$

نلاحظ أن تركيز أيونات الصوديوم ضعف تركيز الملح

$[Na^+] = 2\times0.9 = 1.8\ mol.l^{-1}$

الجواب (B)

5) C 6) C

7) $Ag_2SO_{4(s)} \rightleftarrows 2Ag^{+}_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)}$

S 2S S

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

$= (30\times10^{-3})^2(15\times10^{-3})$

$= 900\times10^{-6}\times15\times10^{-3}$

$K_{sp} = 135\times10^{-7} = 13.5\times10^{-6}$

الجواب (A)

8) محلول $CaCl_2$ أيوناته حيادية لاشتراكها بالتالية PH=7 وعند تمديده بالماء يبقى PH=7 الجواب (B)

9) A 10) B 11) D

12) C 13) A 14) A

0947205146
0988440547

C (15 D (16

(17 $PbCl_{2(s)} \rightleftarrows Pb^{+2}_{S\,(aq)} + 2Cl^{-}_{2S\,(aq)}$

$K_{sp} = [Pb^{+2}][Cl^{-}]^2$

$K_{sp} = (S)(2S)^2 = 4S^3$

$4 \times 10^{-6} = 4S^3 \Rightarrow S^3 = 10^{-6} \Rightarrow$

$S = 10^{-2}\ mol.L^{-1} \Rightarrow [Cl^-] = 2 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$

الجواب (A)

(18 $AgCl_{(s)} \rightleftarrows Ag^{+}_{S\,(aq)} + Cl^{-}_{S\,(aq)}$

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

$6.25 \times 10^{-10} = S^2 \Rightarrow$

$S = 2.5 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1} = [AgCl]$

الجواب (C)

A (19 B (20 C (21

C (22

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

قسم الطالب الجيد

B (1 A (2 C (3

C (4 D (5 C (6

D (7 C (8 D (9

B (10

11) عند إضافة 3V من الماء إلى V من محلول كبريتات البوتاسيوم يصبح حجم المحلول الملح 4V أي يزداد الحجم أربع مرات فينقص التركيز إلى الربع

7

$C' = \frac{2.4}{4} = 0.6\ mol.L^{-1}$

لدينا : $K_2SO_{4(s)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)}$

تركيز أيونات البوتاسيوم ضعفي تركيز الملح

$0.6 \times 2 = 1.2\ mol.L^{-1}$ الجواب (B)

12) الجواب (B)

$BaCO_3 \rightleftarrows Ba^{+2} + CO_3^{-2}$

- عند إضافة حمض الآزوت

$HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$

تتفاعل أيونات الكربونات مع أيونات الهيدرونيوم الناتجة من تفكك حمض الآزوت فينقص تركيز أيونات الكربونات فينزاح التوازن باتجاه اليسار فتزداد ذوبانية ملح كربونات الباريوم (الشكل 1)

- عند إضافة نترات الصوديوم

$NaNO_3 \rightarrow Na^+ + NO_3^-$

لا يحدث تغير في تركيز كربونات الباريوم (الشكل 2)

- عند إضافة كربونات الصوديوم

$Na_2CO_3 \rightarrow 2Na^+ + CO_3^{-2}$

يزداد تركيز أيونات الكربونات فينزاح التوازن باتجاه اليسار حيث تتشكل الملح الصلب أي تنقص الذوبانية (الشكل 3)

A (13

قسم الطالب المتفوق

(1 $AgCl_{(s)} \rightleftarrows Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

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

$6.25 \times 10^{-10} = S^2 \Rightarrow$

$S = 2.5 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1} = [Cl^-] = [Ag^+]$

0947205146 0988440547

بعد اضافة كلوريد البوتاسيوم

$$KCl_{(s)} \longrightarrow K^+ + Cl^-$$

10^{-5} $\quad$ 10^{-5} mol.l^{-1}

يصبح التركيز النهائي لأيونات الكلوريد

$$[Cl^-] = 2.5\times10^{-5} + 1\times10^{-5}$$
$$= 3.5\times10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$$

لمعرفة هل يترسب كلوريد الفضة. يجب أن يكون:

$$Q > K_{sp}$$

حيث Q:

$$Q = [Ag^+][Cl^-]$$
$$Q = (2.5\times10^{-5})(3.5\times10^{-5})$$
$$Q = 8.75\times10^{-10} > K_{sp}$$

لذا يترسب كلوريد الفضة (B) الجواب

(2

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$$

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

$$2.25\times10^{-10} = S^2 \Rightarrow S = 2.5\times10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$S = [Cl^-] = [Ag^+]$$

بعد اضافة نترات الفضة

$$AgNO_{3(s)} \longrightarrow Ag^+ + NO_3^-$$

1.5×10^{-5} $\quad$ 1.5×10^{-5} mol.l^{-1}

يصبح التركيز النهائي لأيونات الفضة

$$[Ag^+] = 2.5\times10^{-5} + 1.5\times10^{-5}$$
$$= 4\times10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$$

لمعرفة هل يترسب كلوريد الفضة. يجب أن يكون:

$$Q > K_{sp}$$

$$Q = [Ag^+][Cl^-]$$
$$= (4\times10^{-5})(2.5\times10^{-5})$$
$$= 10\times10^{-10} > K_{sp}$$

لذا يترسب كلوريد الفضة (C) الجواب

3/

(3

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

$$K_{sp_{(BaSO_4)}} = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}]$$

$$1\times10^{-10} = S^2 \Rightarrow$$

$$S = 1\times10^{-5} \text{ mol.l}^{-1} = [Ba^{+2}] = [SO_4^{-2}]$$

نأخذ بعد اضافة كبريتات الصوديوم

$$Na_2SO_{4(s)} \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{-2}$$

2×10^{-5} $\quad$ 2×10^{-5} mol.l^{-1}

يصبح التركيز الجديد لأيونات الكبريتات

$$[SO_4^{-2}] = 1\times10^{-5} + 2\times10^{-5} = 3\times10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$$

لمعرفة هل يترسب كبريتات الباريوم. يجب أن يكون: $Q > K_{sp}$

$$Q = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}]$$
$$= (1\times10^{-5})(3\times10^{-5}) = 3\times10^{-10} > K_{sp}$$

لذا يترسب ملح كبريتات الباريوم

(4

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

$$K_{sp_{(PbCl_2)}} = [Pb^{+2}][Cl^-]^2$$

$$4\times10^{-6} = (S)(2S)^2 = 4S^3 \Rightarrow$$

$$S^3 = 10^{-6} \Rightarrow S = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1} = [Pb^{+2}]$$

$$[Cl^-] = 2\times10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

نأخذ بعد اضافة كلوريد الصوديوم

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

1×10^{-2} $\quad$ 10^{-2} $\quad$ 10^{-2}

يصبح التركيز النهائي لأيونات الكلوريد

$$[Cl^-] = 2\times10^{-2} + 1\times10^{-2} = 3\times10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

لمعرفة هل يترسب كلوريد الرصاص. يجب أن يكون

$$Q > K_{sp}$$

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

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

$Q = (10^{-2})(3\times10^{-2})^2$

$= 7\times10^{-6} > K_{sp}$

لذا يترسب كلوريد الرصاص

5) لنحسب تركيز الملح بعد المزج

$BaCl_2$)

قبل المزج = بعد المزج

$C_1V_1 = C_2V_2$

$0.5\times200 = C_2\times500$

$C_2 = \frac{0.5\times200}{500} = 0.2\ mol.L^{-1}$

$BaCl_2 \rightleftarrows Ba^{+2} + 2Cl^-$

0.2 — 0.2 — 0.4 $mol.L^{-1}$

K_2SO_4)

قبل المزج = بعد المزج

$C_1V_1 = C_2V_2$

$0.2\times300 = C_2\times500$

$C_2 = \frac{0.2\times300}{500} = 0.12\ mol.L^{-1}$

$K_2SO_4 \longrightarrow 2K^+ + SO_4^{-2}$

0.12 — 0.24 — 0.12

بعد المزج تشكل ملح كبريتات الباريوم

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

لمعرفة هل يترسب ملح كبريتات الباريوم يجب أنه يحقق $Q > K_{sp}$

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

$Q = (0.2)(0.12) = 24\times10^{-3} > K_{sp}$

لذا يترسب ملح كبريتات الباريوم

6) $NH_4NO_3 \xrightarrow[H_2O]{\text{حلل}} NH_4^+ + NO_3^-$ (أيون هيدرات)

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

التراكيز الابتدائية — 1.8×10^{-1} — 0 — 0

التغير — 1.8×10^{-1} — x — x

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
خبرة في التعليم الثانوي
٠٩٨٨٤٤٠٠٠٠

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

$K_h = \frac{x^2}{1.8\times10^{-1} - x}$ تهمل

$K_h \cdot K_b = 10^{-14}$: K_h لحساب

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

بالتالي:

$K_h = \frac{x^2}{1.8\times10^{-1}}$

$\Rightarrow x^2 = K_h\times1.8\times10^{-1}$

$x^2 = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}\times1.8\times10^{-1} = 10^{-12}$

$x = 10^{-6}\ mol.L^{-1} = [H_3O^+]$

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log10^{-6} = 6 < 7$

الوسط حمضي الجواب (D)

7) $CH_3COONa \xrightarrow[H_2O]{\text{حلل}} CH_3COO^- + Na^+$ (أيون هيدرات)

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

التراكيز الابتدائية — 0.18 — 0 — 0

التغير — 0.18 − x — x — x

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

$K_h = \frac{x^2}{0.18 - x}$ تهمل

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

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٥٠٥٧٤

$K_h \cdot K_a = 10^{-14}$: K_h منه

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

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

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

$\Rightarrow x^2 = K_h \times 0.18$

$x^2 = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}\times0.18 = 10^{-10}$

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

$\Rightarrow pOH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-5} = 5$

$\Rightarrow pH = 14 - pOH = 14-5 = 9 > 7$

الوسط أساسي ، الجواب (D)

(8

$NH_4NO_3 \xrightarrow[H_2O]{\text{انحلال}} NH_4^+ + NO_3^-$ (أيونات هيادي)

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

تراكيز ابتدائية	1.8×10^{-3}	0	0
تراكيز توازنية	$1.8\times10^{-3}-x$	x	x

نضيف حمض كلور الماء

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

0.01 0.01 $mol.L^{-1}$

بجمع :

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

1.8×10^{-3} 0 0

$1.8\times10^{-3}-x$ $0.01+x$ x

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

$K_h = \frac{(0.01+x)x}{1.8\times10^{-3}-x}$ ← نهمل

S/

$K_h = \frac{0.01\,x}{1.8\times10^{-3}}$ ①

$K_h \cdot K_b = 10^{-14}$: K_h منه

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

$K_h = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}$ نفرض أن (x)

$\frac{1}{1.8}\times10^{-9} = \frac{0.01\,x}{1.8\cdot10^{-3}} \Rightarrow$

$0.01\,x = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}\times1.8\times10^{-3}$

$x = \frac{10^{-12}}{10^{-2}} = 10^{-10}\ mol.L^{-1}$

كل $1.8\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$ تحمله منا $10^{-10}\ mol.L^{-1}$

كل 100 ← z

$z = \frac{10^{-10}\times100}{1.8\times10^{-3}} = \frac{1}{18}\times10^{-4}\ \%$

الجواب (B)

(9

$CH_3COONa_{(s)} \xrightarrow[H_2O]{\text{انحلال}} CH_3COO^- + Na^+$ (أيونات هيادي)

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

تراكيز ابتدائية	0.18	0	0
تراكيز توازنية	$0.18-x$	x	x

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

$K_h = \frac{x^2}{0.18-x}$ ← نهمل

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

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

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

نعوض بـ (x)

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

$x^2 = \frac{1}{1.8}\times10^{-9}\times0.18 = 10^{-10} \Rightarrow$

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

كل $0.18\ mol.L^{-1}$ يتحلمه $10^{-5}\ mol.L^{-1}$

كل 100 " z

$z = \frac{10^{-5}\times100}{0.18} = \frac{1}{180}\ \%$ (c) الجواب

(10

$CH_3COONa_{(s)} \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$

أيون حيادي

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

تراكيز ابتدائية	0.2	0	0
تراكيز توازنية	0.2 − x	x	x

بعد اضافة قطرات من NaOH

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

0.01 0.01

يصبح

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

0.2	0	0
0.2 − x	x	0.01 + x

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

$K_h = \frac{x(0.01+x)}{0.2-x}$ نهمل ← نهمل

$K_h = \frac{0.01x}{0.2}$ (a)

b)

$K_h \cdot K_a = 10^{-14}$: K_h حساب

$K_h = \frac{10^{-14}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{2\times10^{-5}}$

$K_h = 5\times10^{-10}$ نعوض دائما

$K_h = 5\times10^{-10} = \frac{0.01x}{0.2}$

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

كل $0.2\ mol.L^{-1}$ يتحلمه $10^{-8}\ mol.L^{-1}$

كل 100 " z

$z = \frac{10^{-8}\times100}{0.2} = 5\times10^{-6}\ \%$ (c) الجواب

11) لحساب التراكيز بعد المزج

$Pb(NO_3)_2$: n_1 قبل المزج = n_2 بعد المزج

$C_1V_1 = C_2V_2$

$0.1\times200 = C_2\times1000$

$C_2 = \frac{0.1\times200}{1000} = 0.02\ mol.L^{-1}$

NaCl : n_1 قبل المزج = n_2 بعد المزج

$C_1V_1 = C_2V_2$

$0.2\times800 = C_2\times1000$

$C_2 = \frac{0.2\times800}{1000} = 0.16\ mol.L^{-1}$

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

$mol.L^{-1}$ 0.02 0.02 0.04

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

$mol.L^{-1}$ 0.16 0.16 0.16

يشكل راسب

$PbCl_2 \rightleftarrows Pb^{+2} + 2Cl^-$

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

وهنا يترسب كلوريد الرصاص بحيث أنه يكون:

$$Q > K_{sp}$$

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

$$= (0.02)(0.16)^2$$

$$Q = 5.12 \times 10^{-6} > K_{sp}$$

الجواب (D)

يترسب كلوريد الرصاص

(12

$[BaCl_2] = [K_2SO_4] = \frac{1 \times 10^{-5}}{0.5} = 2 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$ تركيز الخلط

بما أن الحجم يزداد الحجم إلى الضعف سوف يتناقص التركيز إلى النصف أي يصبح $1 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$

$$BaCl_2 \rightleftharpoons Ba^{+2} + 2Cl^-$$

1×10^{-5} $\quad$ 1×10^{-5}

$$K_2SO_4 \longrightarrow 2K^+ + SO_4^{-2}$$

1×10^{-5} $\quad$ 1×10^{-5}

بسبب الخلط يحدث ترسب لـ $BaSO_4$

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

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

$$= (1 \times 10^{-5})(1 \times 10^{-5}) = 1 \times 10^{-10}$$

الجواب (B)

(13

$$CH_3COONa_{(s)} \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

أيون حيادي

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

تركيز ابتدائي	0.2	0	0
تركيز متوازن	0.2 − x	x	x

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

$$K_h = \frac{x^2}{0.2 - x}$$ نهمل

$$K_h = \frac{x^2}{0.2} \quad (1)$$

K_h حسب: $K_h \cdot K_a = 10^{-14}$

$$K_h = \frac{10^{-14}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}}$$

$$K_h = 5 \times 10^{-10}$$

نعوض في (1)

$$5 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{0.2} \Rightarrow$$

$$x^2 = 5 \times 10^{-10} \times 0.2 = 10^{-10} \Rightarrow$$

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

$$POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-5}$$

$$POH = 5$$ بالوسط الحيادي

الجواب (D)

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

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