محاليل المائية للأملاح — اكتشف نفسي ص 115

أولاً - [1] - الجواب : C - NH_4NO_3
[2] - الجواب : d - CH_3COONa
[3] - الجواب : a - $PbCrO_4$
[4] - الجواب : b - $0.4\ mol^{-1}$
[5] - الجواب : C - 2.5×10^{-5}
[6] - الجواب : a - 0.6

ثانياً - [1] - لأن أيونات الملح قوية جداً لا تتفاعل مع الماء
[2] - لأن الملح مركب أيوني يتألف من جزأين أساسي موجب وحمضي سالب
[3] - لأن قوى التجاذب بين أيونات الملح في بلورته أصغر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء أثناء عملية الذوبان
مثال : $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ (جزيئات الماء)
قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح
[4] - عكس التفسير [3] - لأن قوى التجاذب بين أيونات الملح في بلورته أكبر من قوى التجاذب بين أيونات الملح وجزيئات الماء أثناء عملية الذوبان.

ثالثاً - [1] - a - $PbCrO_4 \rightleftharpoons Pb^{2+} + CrO_4^{2-}$
b - يزداد تركيز أيونات الرصاص ويصبح $Q > K_{sp}$ فيحدث التوازن ويرجح التفاعل العكسي فترسب كمية من ملح كرومات الرصاص.
C - إضافة قطرات من محلول كرومات البوتاسيوم يزداد تركيز أيونات الكرومات .....
d - بواسطة حمض فيه ورقة ترشيح في البيشر يتم فصل الرسالة عن الراسب.
[2] - a - $PbS \rightleftharpoons Pb^{2+} + S^{2-}$
$K_{sp} = [Pb^{2+}][S^{2-}]$
b - $BaCO_3 \rightleftharpoons Ba^{2+} + CO_3^{2-}$
$K_{sp} = [Ba^{2+}][CO_3^{2-}]$
C - $MgCO_3 \rightleftharpoons Mg^{2+} + CO_3^{2-}$
$K_{sp} = [Mg^{2+}][CO_3^{2-}]$
d - $Ag_2CrO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + CrO_4^{2-}$
$K_{sp} = [Ag^+]^2 \cdot [CrO_4^{2-}]$

رابعاً - المسألة الأولى :
[1] - $CH_3COOK \xrightarrow{H_2O} CH_3COO^-$ (ضعيف) $+ K^+$ (قياسي) + الماء
$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$ حلمهة
[2] - $[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-9}\ mol^{-1}$

[3] - $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$
التراكيز المبدئية 0.2 — 0 — 0
التراكيز التوازنية $[0.2-X]$ — $[X]$ — $[X]$
$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$
$K_h = \frac{X \cdot X}{0.2-X}$
لدينا $[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}\ mol^{-1}$
نعوض $K_h = \frac{10^{-5}\times10^{-5}}{0.2-(10^{-5})} = 5\times10^{-10}$ ← لصغرها X أهمل أمام 0.2
[4] - لدينا $K_h = \frac{K_w}{K_a} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-10}}$
$K_a = 2\times10^{-5}$
[5] - $(10^{-5})\ mol^{-1}$ منه تتحلمه من $(0.2)\ mol^{-1}$ كل
$(y)\ mol^{-1}$ منه تتحلمه من $(100)\ mol^{-1}$ كل
$y = \frac{10^{-5}\times100}{0.2} = 5\times10^{-3}\ mol^{-1}$
5×10^{-3} % النسبة المئوية المتحلمة
[6] - المحلول الملحي قلوي لأن PH > 7 .

المسألة الثانية :
$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^{2-}$
تركيز محلول مشبع X — 2X — X
$[Ag^+] = 2\times0.015 = 0.03\ mol^{-1}$
$[SO_4^{2-}] = 0.015\ mol^{-1}$
محلول مشبع $K_{sp} = [Ag^+]^2 \cdot [SO_4^{2-}]$
$K_{sp} = (0.03)^2 \times 0.015 = 1.35\times10^{-5}$
$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$
y — 2y — y
$[SO_4^{2-}] = X + y = 0.015 + 0.01$ المشترك
$[SO_4^{2-}] = 0.025\ mol^{-1}$
نحسب $Q = [Ag^+]^2 \cdot [SO_4^{2-}]$
$Q = (0.03)^2 \times 0.025 = 2.25\times10^{-5}$
نستنتج أن $K_{sp} < Q$ المحلول فوق المشبع يترسب ملح كبريتات الفضة

المسألة الثالثة :

$NH_4NO_3 \xrightarrow{H_2O} NH_4^+ + NO_3^-$ إماهة -1
ضعيف — حيادي

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

-2 لدينا $K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{2\times10^{-5}} = \frac{10^{-9}}{2}$

-3 $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

	NH_4^+		NH_3	H_3O^+
التراكيز البدائية	2×10^{-3}		0	0
التراكيز التوازنية	$2\times10^{-3}-X$		X	X

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

نعوض $\frac{10^{-9}}{2} = \frac{X\cdot X}{2\times10^{-3}-X}$ نهمل X أمام 2×10^{-3} لصغر K_h

$X^2 = 10^{-12} \Rightarrow X = [H_3O^+] = 10^{-6}\ mol\,l^{-1}$

$[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8}\ mol\,l^{-1}$

-4 $pH = -\log[H_3O^+]$

$pH = -\log 10^{-6} = 6$ نستنتج أن المحلول حمضي لأن $pH<7$

-5 في وعاء واحد

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
0.01 — 0.01 — 0.01

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

	NH_4^+		H_3O^+	NH_3
الحالة البدائية	2×10^{-3}		0.01	0
الحالة التوازنية	$2\times10^{-3}-X$		$0.01+X$	X

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

$\frac{10^{-9}}{2} = \frac{X(0.01+X)}{2\times10^{-3}-X}$ نهمل X أمام العددين لصغر K_h

$X = 10^{-10}\ mol\,l^{-1}$

كل $(2\times10^{-3})\ mol\,l^{-1}$ يتحلمه منه $(10^{-10})\ mol\,l^{-1}$

كل $(100)\ mol\,l^{-1}$ يتحلمه منه $(y)\ mol\,l^{-1}$

$y = \frac{100\times10^{-10}}{2\times10^{-3}} = 5\times10^{-6}\ mol\,l^{-1}$

النسبة المئوية المتحلمه 5×10^{-6} %

المسألة الرابعة :

K_2SO_4 — $V_2 = 800\ ml$ — $n_2 = 1\times10^{-5}\ mol$

$BaCl_2$ — $V_1 = 200\ ml$ — $n_1 = 1\times10^{-5}\ mol$

$V = V_1 + V_2 = 1000\ ml$

$BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow 2KCl + BaSO_4$

-1 نحسب $[Ba^{2+}] = [BaCl_2] = \frac{n_1}{V}$

$[Ba^{2+}] = \frac{1\times10^{-5}}{1}\ mol\,l^{-1}$

$[SO_4^{2-}] = [K_2SO_4] = \frac{n_2}{V} = \frac{1\times10^{-5}}{1}\ mol\,l^{-1}$

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

$K_{sp} = 1\times10^{-5}\times1\times10^{-5} = 10^{-10}$

-2 $H_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$

بزيادة تركيز أيونات الكبريتات المشتركة وتصبح $Q > K_{sp}$ يختل التوازن ويرجح التفاعل العكسي لتترسب كمية من كبريتات الباريوم للوصول إلى حالة توازن جديد حسب لوشاتوليه.

تصحيح ناقد :

$CaCO_3 \rightleftharpoons Ca^{2+} + CO_3^{2-}$

عندما نضيف حمض كلور الماء .

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

تتحد أيونات الهيدرونيوم H_3O^+ الناتجة عن حمض كلور الماء مع أيونات الكربونات CO_3^{2-} من الملح لتشكل جزيئات حمض الكربون H_2CO_3 ضعيف التأين فينخفض تركيز $[CO_3^{2-}]$ ويختل التوازن ويرجح التفاعل المباشر ليذوب كمية من كربونات الكالسيوم حسب لوشاتوليه

كل الحب والتقدير لطلابي الأعزاء

مدرس المادة

ماهر زنبركجي