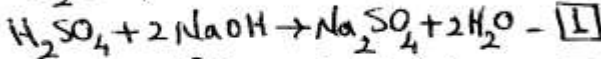


اختبر نفسك ١٢٥

المسألة الطانية:



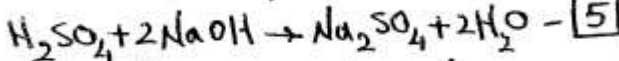
[2] عند نقطة تكافؤ المعايرة تتحقق العلاقة:

$$n_1 = n_2 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$C_2 = \frac{20 \times 0.05 \times 2}{10} = 0.2 \text{ mol l}^{-1}$$

[3] بما أن المعايرة هي معايرة حمض قوي بأحد قوي فإن PH المحلول الناتج عن المعايرة يساوي (7)

[4] أفضل مشعر واجب استعماله لهذه المعايرة أزرق بروم التيمول



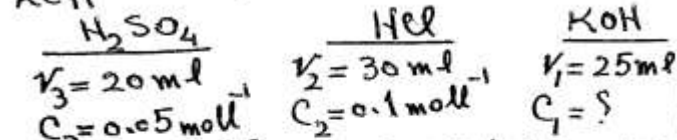
$$n = n_1 = C_1 \cdot V_1$$

$$n = 0.05 \times 20 \times 10^{-3} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$C = \frac{n}{V_1 + V_2} = \frac{10^{-3}}{(20 + 10) \times 10^{-3}} = \frac{1}{30} \text{ mol l}^{-1}$$

المسألة الثالثة:

$$m = 3.30 \text{ g} + \text{صب} \rightarrow V = 200 \text{ ml}$$



[1] عند نقطة تكافؤ المعايرة تتحقق العلاقة:

$$n_1 = n_2 + n_3$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 + 2 C_3 \cdot V_3$$

$$C_1 = \frac{0.1 \times 30 + 2 \times 0.05 \times 20}{25} = 0.2 \text{ mol l}^{-1}$$

$$m' = C_1 \cdot V \cdot M$$

$$m' = 0.2 \times 200 \times 10^{-3} \times 56 = 2.24 \text{ g}$$

أولاً: [1] تم تعديل السؤال إلى ما يلي:

المشعر الذي يحدد بدقة أكبر، نقطة تكافؤ معايرة أساس قوي بـ حمض ضعيف هو:

الجواب: b - الفينول فثالين

[2] الجواب: a - $\text{PH} > 7$

[3] الجواب: a - $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$

ثانياً: [1] بسبب تشكل أيونات تلك

سلوك حمض ضعيف

[2] لأن $\text{PH} = 7$ عند نقطة تكافؤ المعايرة يقع

ضمن مدى المشعر (6 - 7.6)

[3] لتحديد نقطة تكافؤ المعايرة

[4] بسبب تشكل أيونات الفترات HCOO^-

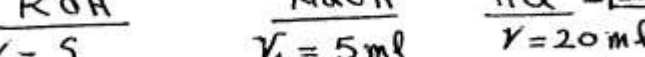
الناتجة عن المعايرة والتي تلك سلوك للأساس

الضعيف

ثالثاً: المسألة الأربعة:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = C_a = 10^{-2} \text{ mol l}^{-1} \quad [1]$$

$$\text{PH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{PH} = -\log 10^{-2} = 2$$



$$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} \quad [a]$$

[b] عند نقطة تكافؤ المعايرة تتحقق العلاقة:

$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = n_{\text{OH}^-} + n_{\text{OH}^-}$$

$$C \cdot V = C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{0.01 \times 20 - 0.02 \times 5}{0.05} = 2 \text{ ml}$$

[c] HCl قبل التمدد HCl بعد التمدد

$$V' = ? \quad V = 10 \text{ ml}$$

$$C' = 10^{-3} \text{ mol l}^{-1} \quad C = 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$$

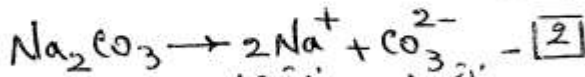
$$n = n' \Rightarrow C \cdot V = C' \cdot V'$$

$$V' = \frac{10 \times 10^{-2}}{10^{-3}} = 100 \text{ ml}$$

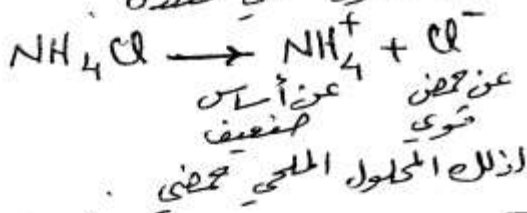
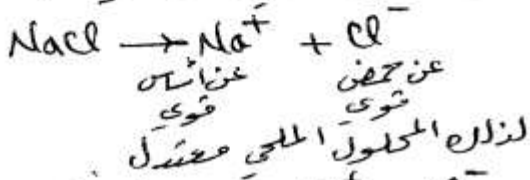
$$V'' = V' - V \Rightarrow V'' = 100 - 10 = 90 \text{ ml}$$

ويعتبر قسم من الملح للوصول إلى حالة توازن جديد حسب لوشاتولييه .

d - تتحد أيونات الطورين H_3O^+ الناتجة عن الطين الكلي لحضن كلور الماء مع أيونات الفوسفات PO_4^{3-} الموجودة في المحلول لتشكل حمض الفوسفور H_3PO_4 قليل الطين فينتقل تركيز أيونات الفوسفات وتصيب $Q > K_{sp}$ يتحلل العوازل ويرجع التفاعل في الاتجاه العكسي حسب لوشاتولييه وينقسم قسم من الملح للوصول إلى حالة توازن جديد .



تأخر عن تأخر عن حمض ضعيف أساس قوي لذلك المحلول المالح أساسي



[3] - a - المحلول الحمضي B أكثر تركيزاً لأنه يستهلك حجم أكبر من هيدروكسيد الصوديوم

b - نقطة نهاية المعايرة للحمض A متصف التغير المفاجئ لـ pH وتقریباً (9.7) ونقطة نهاية المعايرة للحمض B متصف التغير المفاجئ لـ pH وتقریباً (8.2) .

[4] - a - الشكل (1) لأن تفاعل $BaCO_3$ مع HNO_3 يزيد من ذوبانية الملح

b - الشكل (3) لأن إضافة Na_2CO_3 إلى $BaCO_3$ ينقص من ذوبانية الملح

c - الشكل (2) لأن إضافة $NaNO_3$ إلى $BaCO_3$ لا يؤثر على ذوبانية الملح

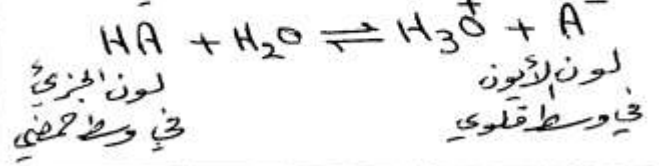
$$[3] - \text{كتلة الشوائب} = 3.30 - 2.24 = 1.06 \text{ g}$$

كل (3.30) g عنه غير نقية تحوي (1.06) g شوائب كل (100) g عنه غير نقية تحوي (y) g شوائب

$$y = \frac{1.06 \times 100}{3.30} = 32.12 \text{ g}$$

النسبة المئوية = 32.12 %

تفكيرنا قد : المعمرات هي حموض أو أسس عضوية ضعيفة لتشكل الجزيئي لون ولشظاءة أيوني لون آخر حسب لوشاتولييه الموجودة فيه . مثال : إذا كان المعمر حمض ضعيف



أسئلة الوحدة الرابعة

أولاً : [1] - الجواب : c - 10^{-11}

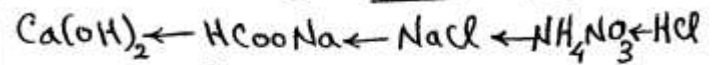
[2] - الجواب : d - $F^- < NO_2^- < CN^-$

[3] - الجواب : c - NH_4NO_3

[4] - الجواب : b - $NaNO_3$

[5] - الجواب : d - $pH = 7$

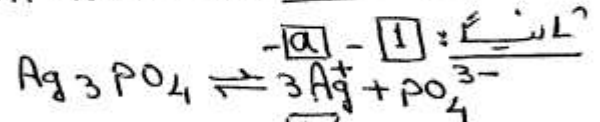
[6] - الجواب : c



[7] - الجواب : b - SO_4^{2-}

[8] - الجواب : b - الفينول فثالين

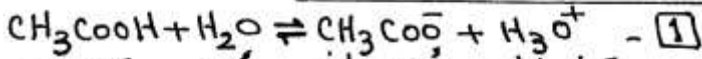
[9] - الجواب : a - $HCOOH, HCOOK$



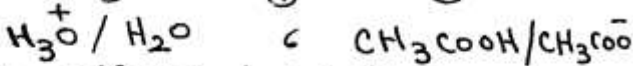
$$K_{sp} = [Ag^+]^3 \cdot [PO_4^{3-}]$$

[c] - نصف محلول نترات الفضة فيزداد تركيز أيونات الفضة وتصيب $Q > K_{sp}$ يتحلل التوازن ويرجع التفاعل في الاتجاه العكسي

المألة الثانية:



① حمض ② أملاح ③ أيونات ④ جزيئات



[2] - بإهمال القيمة الضعيفة المتأينة من الطرفين

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.05} = 10^{-3} \text{ mol l}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-3} = 3$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C} = \frac{10^{-3}}{0.05} = 0.02 \quad [3]$$

[4] - حمض قبل التمدد / حمض قبل وبعد التمدد

$$V_2 = 10V$$

$$C_2 = ?$$

$$V_1 = V$$

$$C_1 = 0.05 \text{ mol l}^{-1}$$

$$n_1 = n_2 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$C_2 = \frac{0.05 V}{10V} = 0.005 \text{ mol l}^{-1}$$

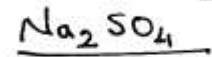
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C_2} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.005}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{10^{-7}} = 10^{-3.5} \text{ mol l}^{-1}$$

$$\text{pH}' = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

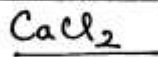
$$\text{pH}' = -\log 10^{-3.5} = 3.5$$

المألة الثالثة:



$$V_2 = V$$

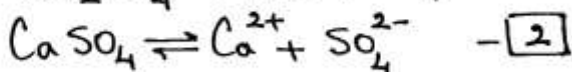
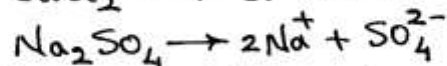
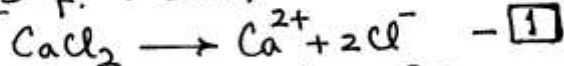
$$C_2 = 0.04 \text{ mol l}^{-1}$$



$$V_1 = V$$

$$C_1 = 0.02 \text{ mol l}^{-1}$$

$$V = 2V$$

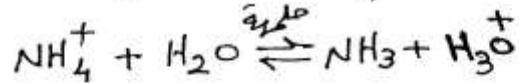
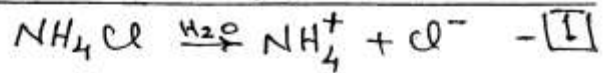


$$x \quad x \quad x \quad [3]$$

$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$$

$$9 \times 10^{-6} = x^2 \Rightarrow x = 3 \times 10^{-3} \text{ mol l}^{-1}$$

المألة الأولى: 130



[2] - البدء

$$\text{التوازن} \quad 0.2 - x \quad x \quad x$$

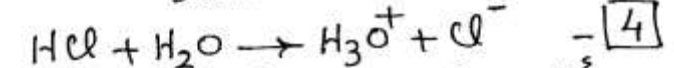
$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5} \text{ mol l}^{-1}$$

$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{x^2}{0.2 - x}$$

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

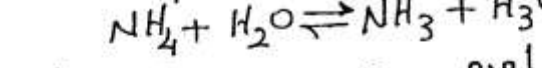
[3] - $K_h \cdot K_b = K_w$

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



بما أن حمض كلور الماء عصفاء قوياً لأنه كلياً فإني

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = C_a = 0.01 \text{ mol l}^{-1}$$



البدء 0.2 0 0.01

$$\text{التوازن} \quad 0.2 - x \quad x \quad 0.01 + x$$

$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{x(0.01 + x)}{0.2 - x}$$

$$5 \times 10^{-10} = \frac{x(0.1)}{2} \Rightarrow x = 10^{-8} \text{ mol l}^{-1}$$

كل (0.2) mol l⁻¹ من يتكسر فيه (10⁻⁸) mol l⁻¹

كل (100) mol l⁻¹ من يتكسر فيه (y) mol l⁻¹

$$y = \frac{100 \times 10^{-8}}{0.2} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol l}^{-1}$$

النسبة المئوية = 5 × 10⁻⁶ %

وحدة $C = 3 \times 10^{-3} \text{ mol l}^{-1}$
 CaSO_4

$$C \text{ g.l}^{-1} = C \text{ mol l}^{-1} \cdot M$$

$$C_{\text{CaSO}_4} = 3 \times 10^{-3} \times 136 = 408 \times 10^{-3} \text{ g.l}^{-1}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{C_1 \cdot V_1}{V'} = \frac{0.02V}{2V} = 0.01 \text{ mol l}^{-1} \quad [4]$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{C_2 \cdot V_2}{V'} = \frac{0.04V}{2V} = 0.02 \text{ mol l}^{-1}$$

نجد $Q = [\text{Ca}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$

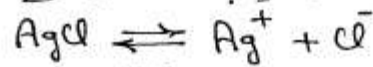
$$Q = 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-4}$$

نتبين أن $K_{sp} < Q$ CaSO_4 يترسب

المألة الرابعة: محذوفة

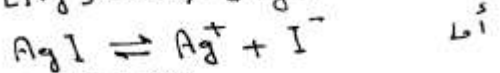
المألة الخامسة: ص 131

1- يبدأ الترسيب عندما يصبح المحلول مشبعاً



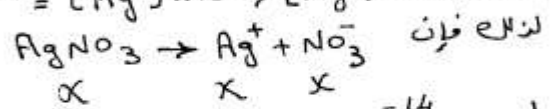
$$K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$$

$$10^{-10} = [\text{Ag}^+] \times 10^{-2} \Rightarrow [\text{Ag}^+] = 10^{-8} \text{ mol l}^{-1}$$



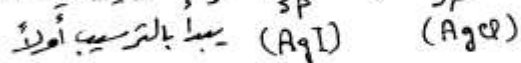
$$K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{I}^-]$$

$$10^{-16} = [\text{Ag}^+] \times 10^{-2} \Rightarrow [\text{Ag}^+] = 10^{-14} \text{ mol l}^{-1}$$



$$[\text{Ag}^+] = [\text{AgNO}_3] = 10^{-14} \text{ mol l}^{-1}$$

2- بما أن $K_{sp} < K_{sp}$ فإن ملح يوريد الفضة



ص 131