

التصحيح التجزي للإمتحان 2 « كيمياء عامة »

التمرين الأول : 7 نقاط

| حمض الخل $\text{CH}_3\text{COOH}$                                                               | حمض الخل $\text{HCOOH}$                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| $\text{pH} = 2,9$ , $\text{pK}_a = 4,8$ <sup>0,25</sup>                                         | $\text{pH} = 2,4$ ; $\text{pK}_a = 3,8$ <sup>0,25</sup>                     |
| $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ | $\text{HCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O}$ |
| $(\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-)$ <sup>1</sup>                               | $(\text{HCOOH} / \text{HCOO}^-)$ <sup>1</sup>                               |

حمض الخل أقوى من حمض الخل لأن :  $\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH}) > \text{pK}_a(\text{HCOOH})$  <sup>0,1</sup>

4) العلاقة عند التكافؤ :  $\text{Ca} \cdot \text{Va} = \text{Cb} \cdot \text{Vb}_{\text{eq}}$  <sup>0,1</sup>

حساب  $\text{Cb}$  : يجب أولاً حساب  $\text{Ca}$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_a - \log \text{Ca}) \Leftrightarrow \text{Ca} = 10^{-(\text{pK}_a - 2 \cdot \text{pH})}$$

$$2,9 = \frac{1}{2} (4,8 - \log \text{Ca}) \Rightarrow \log \text{Ca} = 5,8 - 4,8 \Rightarrow \text{Ca} = 10^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{Ca} = 0,1 \text{ mol/l} \quad \text{نفس الطريقة بالنسبة لـ } \text{Cb} \quad \text{C}_2 = 0,1 \text{ mol/l} \quad \text{1}$$

$$\Rightarrow \text{Cb} = \text{Ca} \cdot \text{Va} / \text{Vb}_{\text{eq}} \Rightarrow \text{Cb} = 0,05 \text{ mol/l}$$

5) حساب  $\text{pH}$  الحمض  $\text{CH}_3\text{COOH}$  بعد إضافة  $\text{NaOH}$  كـ  $\text{ml}$  من  $\text{NaOH}$  :

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{\text{C}_{\text{الحمض}}}{\text{C}_{\text{الحمض}}} = \text{pK}_a + \log \frac{\text{Cb} \cdot \text{Vb}}{\text{Ca} \cdot \text{Va} - \text{Cb} \cdot \text{Vb}}$$

$$\Rightarrow \text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 4,8 + \log 3 = 5,28 \quad \text{0,25}$$

$$\Rightarrow \text{pH}_{\text{HCOOH}} = 3,8 + \log 3 = 4,27 \quad \text{0,25}$$

(حساب التركيز المولاري للمحلول التجاريا -

$$C = \frac{P.d.10}{M} = \underline{6,78 \text{ mol/l}} \quad 0,72$$

$$N = C_m \cdot z = 6,78 \times 3 = \underline{20,4 \text{ g/l}} \quad 0,72$$

(حساب كتلة 230 مل من  $H_3PO_4$  الموجودة في المحلول : الطريقة 1 :

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ ml} \rightarrow 6,8 \text{ mol} \\ 230 \text{ ml} \rightarrow n \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1000 \text{ ml} \rightarrow 6,8 \text{ mol} \\ 230 \text{ ml} \rightarrow n \end{array}} \right\} n = 1,56 \text{ mole}$$

$$n = m/M \Rightarrow m = n \times M \Rightarrow m = \underline{152,92 \text{ g}} \quad 1$$

طريقة 2 :

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ ml} \rightarrow 1033 \text{ g} \\ 230 \text{ ml} \rightarrow m \times \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1000 \text{ ml} \rightarrow 1033 \text{ g} \\ 230 \text{ ml} \rightarrow m \times \end{array}} \right\} m = 305,9 \text{ g}$$

بما ان درجة النقاوة  $\leq 5\%$   $\Rightarrow$   $50 \text{ g}$  موجودة في  $100 \text{ g}$

$$\Rightarrow m = 305,9 / 2 \Rightarrow m = \underline{152,92 \text{ g}}$$

(تصدير المحلول اعتمادا على القانون :  $N_1 V_1 = N_2 V_2$  :

$$V_1 = N_2 V_2 / N_1 = 1 \cdot 250 / 20,4 \Rightarrow \underline{V_1 = 12,25 \text{ ml}} \quad 1$$

هذه الحجم تضعه في حوضلة عيارية سعة 250 مل ثم تصنيف الماء لمقار للخط العياري .

(حساب الكثافة الجديدة للمحلول :

$$V_1 = 12,25 \text{ ml}$$

$$m_1 = \rho \cdot V_1 = 16,29 \text{ g}$$

$$V_T = 250 \text{ ml}$$

$$V_{H_2O} = V_2 - V_1 = 237,75 \text{ ml}$$

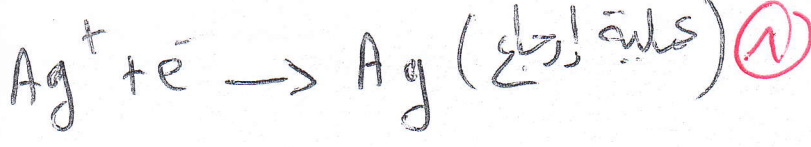
$$m_{H_2O} = 237,75 \text{ g}$$

$$m_T = 254,04 \text{ g}$$

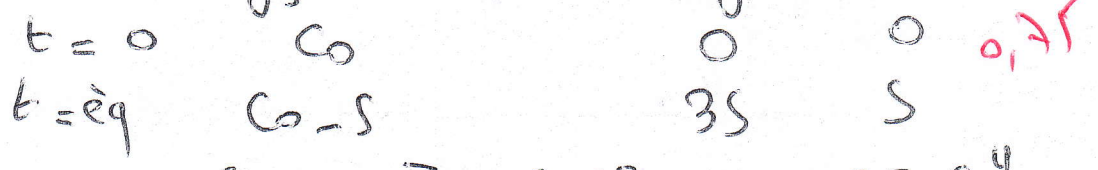
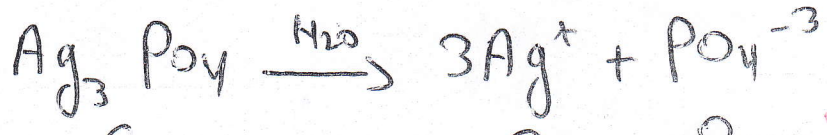
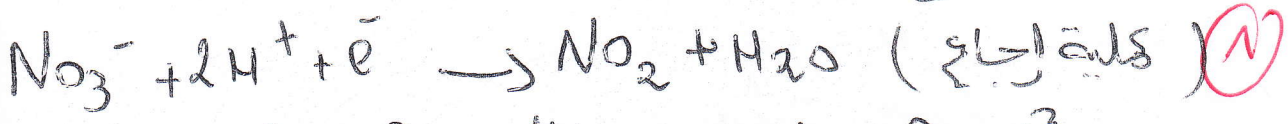
$$\rho = m_T / V_T \Rightarrow \rho = \underline{1,01} \quad 1$$

$$d = \frac{\rho_{H_3PO_4}}{\rho} \Rightarrow d = \underline{1,01} \quad 1$$

المختبر 3 : 7 نقاط



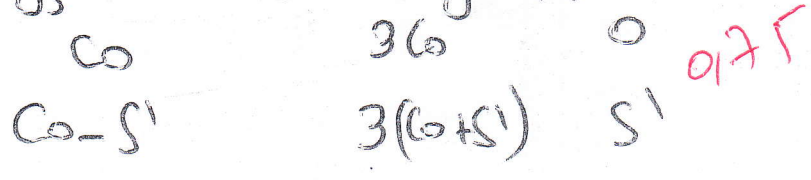
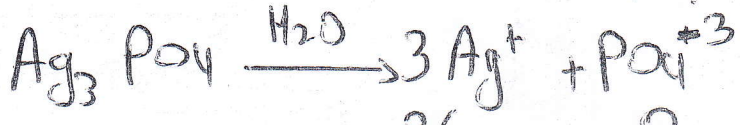
(1) معادلات الألكسة والإرجاع



$K_s = [Ag^+]^3 \times [PO_4^{3-}] = (3S)^3 \times S = 27 S^4$

0,15  $\Rightarrow S = \sqrt[4]{\frac{K_s}{27}} \Rightarrow S = 4,39 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$  0,15

(3) إذلاله في محلول نترات الفضة:



$S'$  صغيرة جدًا امام  $Co$   $\Rightarrow S'$  يمكن إهمالها:

$K_s = [Ag^+]^3 \times [PO_4^{3-}] = [3Co]^3 \cdot [S']$

$K_s = 27 Co^3 \cdot S' \Rightarrow S' = K_s / 27 \cdot Co^3$

0,15  $\Rightarrow S' = 3,7 \times 10^{-12} \text{ mol/l}$  0,15

(4) كم مرة تقل الذائبية:

$\frac{S}{S'} = \frac{4,39 \cdot 10^{-5}}{3,7 \cdot 10^{-12}} = 1,19 \cdot 10^7$

$\Rightarrow$  تقل الذائبية (الذوبانية) ب  $1,19 \cdot 10^7$  مرة ①