

1. ترتيب قوة الاحماض حسب تزايد قوتها ، نعلم أن تزايد قوة الاحماض بتغير قيمة  $PK_A$  أي كلما كانت قيمة الـ  $PK_A$  صغيرة لكما كان الحمض أقوى.

2. ( أ ) طبيغة الخليط المتحصل عليه عند التكافؤ :  
بما أن الـ  $PH_E = 3,8$  أي  $PH > 7$  أي المحلول أساسي .....  
( ب ) حساب  $C_A$  :

$$C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = 0.1 \text{ mol/L}$$

3. ( أ ) صيغة الحمض المستعمل ، نعلم أن عند نقطة نصف التكافؤ (  $V_B = 4 \text{ ml}$  ) يكون (  $PH = PK_A$  ) ومنه فالحمض المستعمل هو الذي له  $PK_A = 3,8$  أي الحمض الميثانويك  $HCOOH$  .....  
( ب ) المعادلة الحاصلة بين المحلولين :  $HCOOH + OH^- = HCOO^- + H_3O^+$   
( ج ) حساب التركيز المولي لـ  $HCOOH$  و  $HCOO^-$  في هذه الحالة :  
عند نقطة نصف التكافؤ :  $pH = pK_A$  أي  $[CHCOO^-] = [HCOOH]$

وحسب احتفاظ المادة خلال التفاعل  $[HCOOH] + [HCOO^-] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B}$  ومنه

$$2[HCOOH] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B}$$

$$[HCOOH] = \frac{C_A V_A}{2(V_A + V_B)} = 0,042 \text{ mol/l}$$

وبالتالي

$$[HCOOH] = [HCOO^-] = 0.042 \text{ mol/l}$$

التمرين الثاني: ( 04,50 )

\*يمكن الرجوع للتعريف الواردة في الكتاب المدرسي ص 24، 25، 26 فيما يخص السؤال 1، 2 .

الشكل 1- : البيان  $x = f_1(t)$  .  
يمثل ميل المماس للبيان عند اللحظة  $t_1$  سرعة التفاعل الكيميائي .  
نعبر عن هذه السرعة بـ  $v_1 = \frac{dx}{dt}$  تقدر بـ  $\text{mol/s}$  أو  $\text{mol/mn}$  أو  $\text{mol/h}$

الشكل 2- : البيان  $n(C) = f_2(t)$  .  
يمثل ميل المماس للبيان عند اللحظة  $t_1$  سرعة تشكل النوع الكيميائي  $C$  .  
نعبر عن هذه السرعة بـ  $v_2 = \frac{dn(C)}{dt}$  تقدر بـ  $\text{mol/s}$  أو  $\text{mol/mn}$  أو  $\text{mol/h}$

الشكل 3- : البيان  $[C] = f_3(t)$  .  
يمثل ميل المماس للبيان عند اللحظة  $t_1$  السرعة الحجمية لتشكل النوع الكيميائي  $C$  .  
نعبر عن هذه السرعة بـ  $v_3 = \frac{d[C]}{dt}$  تقدر بـ  $\text{mol/L.s}$  أو  $\text{mol/L.mn}$  أو  $\text{mol/L.h}$

عبارة السرعة الحجمية للتفاعل (  $v$  ) في اللحظة  $t_1$  بدلالة السرعات السابقة

تقريب  $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$  أو  $\text{mol/L.s}$  أو  $\text{mol/L.mn}$  أو  $\text{mol/L.h}$  ..... 0,25

حيث  $V$  حجم الوسط المائي الذي يتم فيه التفاعل

الحالة 1- :  $v = \frac{1}{V} \cdot v_1$  ..... 0,25

الحالة 2- : من معادلة التفاعل نجد  $n(C) = c \cdot x$  ومنه  $x = \frac{n(C)}{c}$

بالتعويض عن  $x$  في معادلة السرعة الحجمية .  
ومنه  $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{d}{dt} \left( \frac{n(C)}{c} \right)$  ومنه  $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{1}{c} \cdot \frac{dn(C)}{dt}$

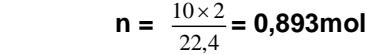
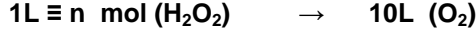
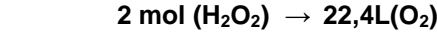
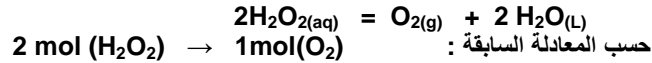
ومنه  $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{1}{c} \cdot v_2$  ..... 0,25

الحالة 3- : لدينا  $n(C) = c \cdot x$  بقسمة الطرفين على الحجم  $V$   
 $[C] = \frac{n(C)}{V} = \frac{c \cdot x}{V}$  بإدخال مؤثر الاشتقاق  $\frac{d}{dt}$  على الطرفين ينتج :

$$v = \frac{1}{c} \cdot \frac{d[C]}{dt} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} \text{ ومنه } \frac{d}{dt} ([C]) = \frac{d}{dt} \left( \frac{c \cdot x}{V} \right)$$

ومنه  $v = \frac{1}{c} \cdot v_3$  ..... 0,25

3. 1 \* يمكننا زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  من مقارنة السرعات لتفاعلات كيميائية مختلفة .  
كلما كان التفاعل أسرع كان زمن نصف التفاعل  $(t_{1/2})$  أقل .  
 $T_{1/2}$  يعطينا فكرة عن مدة التفاعل ، إذ ينتهي التفاعل بعد حوالي  $5t_{1/2}$  .  
\* نعم يتعلق زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  بدرجة الحرارة والوسيط ،  
كل عامل يؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي يؤثر على زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  .



$$n = \frac{10 \times 2}{22,4} = 0,893 \text{ mol}$$

التركيز المولي لمحلول ماء جافيل :  $C = \frac{n(H_2O_2)}{V} = \frac{0,893}{1} = 0,893 \text{ mol/L}$  ..... 0,5

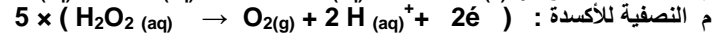
تسمى العملية تخفيف أو تمديد ..... 0,25

استنتاج قيمة الحجم  $V_1$  : عدد مولات  $H_2O_2$  قبل التخفيف  $C_1 V_1$   
في المحلول  $S$  عدد مولات  $H_2O_2$  بعد التخفيف  $C' V'$   
( للمحلول  $S$  تركيز  $C' = 0,100 \text{ mol/L}$  وليس  $C$  )  
عملية التخفيف لا تؤثر في عدد مولات  $H_2O_2$  ، فنكتب إذا :

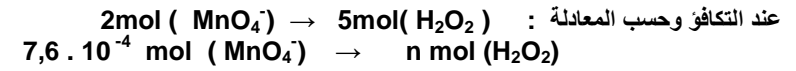
$$C_1 V_1 = C' V' \Rightarrow V_1 = \frac{C' V'}{C_1} = \frac{0,1 \times 100}{0,893} = 11,2 \text{ mL}$$

..... 0,25

معا دلة الأكسدة - إرجاع :



عدد مولات المؤكسد  $(MnO_4^-)$  :  $n_2 = C_E V_2 = 0,02 \times 0,038$   
 $n_2 = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$



0,25 .....  $n (\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{5 \times 7,6 \times 10^{-4}}{2} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

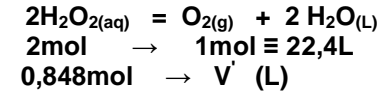
في (20mL) محلول معاير يوجد  $(1,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol})$  من  $\text{H}_2\text{O}_2$   
 في 100mL من نفس المحلول يوجد  $n' (\text{mol})$  من  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

0,25 .....  $n' = \frac{1,9 \times 10^{-3} \times 100}{20} = 9,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

عدد المولات  $n'$  الموجود في 100mL هو نفسه الموجود في الحجم  $V_1=11,2\text{mL}$   
 في 11,2mL يوجد  $9,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} (\text{H}_2\text{O}_2)$

في 1L = 1000mL يوجد  $n'' (\text{mol})$  ومنه:  $n'' = \frac{9,5 \times 10^{-3} \times 1000}{11,2} = 0,848 \text{ mol}$

حسب معادلة تفكك  $\text{H}_2\text{O}_2$

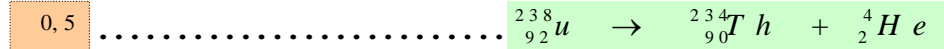


0,25 .....  $V' = \frac{0,848 \times 22,4}{2} = 9,5 \text{ L}$

عيار (le titre) هذا الماء الأكسجيني يساوي 9,5V وهي مقاربة لـ 10V  
 ملاحظة: إذا وجدت قيمة أقل بكثير من 10V فهذا راجع للتفكك الذاتي لبيروكسيد الهيدروجين.  
 II - الفيزياء

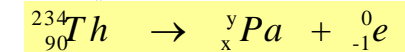
### التمرين الأول: ( 04 ن )

1. معادلة التفكك الأول:

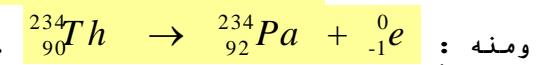


نوع الاشعاع  $(\alpha)$

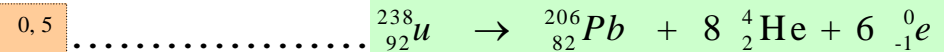
2. معادلة التفكك الثانية:



قيمة  $x$  و  $y$  :  
 $234 = y + 0 \Rightarrow y = 234$   
 $90 = x - 1 \Rightarrow x = 91$



3. (أ) تحديد قيم  $x$  و  $y$  :  
 $x = 8$  و  $y = 6$



(ب) الطاقة التي تحررها هذا التفاعل:

$E = \Delta m c^2$

$\Delta m = m (\rho) - m (\text{ن})$

$= 0,058 \text{ u} = 9,26 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$

$E = 8,33 \cdot 10^{-12} \text{ J}$

0,5

0,25

4. (أ) قانون التناقص:  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

(ب) حساب الكتلة  $m_0$

0,5 .....  $m_0 = \frac{N_0 M}{N_A} = \frac{5 \cdot 10^{22} \cdot 238}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,97 \cdot 10^9 \text{ g}$

(ج) عدد الأنوية عند اللحظة  $t_1$ :

0,25 ..... حساب  $\lambda$  :  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 4,8 \cdot 10^{-18} \text{ s}^{-1}$

0,5 .....  $N(t) = 1,1 \cdot 10^{12}$

0,25 ..... حساب نشاط العينة عندئذ:  $A(t) = \lambda N(t) = 5,3 \cdot 10^6 \text{ Bq}$   
 (د) اللحظة الزمنية اللازمة لتفكك 75% من الكتلة  $m_0$

0,25 .....  $N(t) = \frac{75}{100} N_0 \Rightarrow 0,75 = e^{-\lambda t_2}$   
 $t_2 = 1,9 \cdot 10^9 \text{ ans}$

### التمرين الثاني: ( 04 ن )

01 ..... 1. المعادلة التفاضلية للدائرة المهتزة  $U_C(t)$  :  $\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_c = 0$

0,25 ..... عبارة التوتر:  $u_C = u_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$

0,25 .....  $i(t) = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_c}{dt} = -C u_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$

0,25 ..... عبارة الشدة:  $= -i_m \sin(\omega_0 t + \varphi) = i_m \cos(\omega_0 t + \varphi + \frac{\pi}{2})$

0,25 ..... المنحني ① يمثل شدة التيار لأن شدة التيار  $i(t)$  متقدمة على التوتر  $U_C(t)$

0,25 ..... والمنحني ② يمثل التوتر  $U_C(t)$

2. استنتاج من البيان:

0,25 ..... (أ) - الدور الذاتي  $T_0$  للجملة المهتزة.  $T_0 = 0,02 \text{ s}$

0,25 ..... (ب) - القيمة العظمى  $U_0$  للتوتر  $U_C(t)$ :  $U_0 = 3 \text{ V}$

0,25 ..... (ج) - الشدة العظمى  $i_0$  للتيار:  $i_0 = 0,94 \text{ A}$

(د) - الشحنة الأعظمية  $q_0$  و مقدار سعة المكثفة  $C$  وذاتية الوشعة:

0,75 .....  $L = 10 \text{ H}$  و  $C = \frac{q_0}{U_c} = 1 \mu \text{ F}$  و  $Q = q_m = \frac{i_0}{\omega_0} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

3. كتابة العبارتين  $i(t)$  و  $u_c(t)$

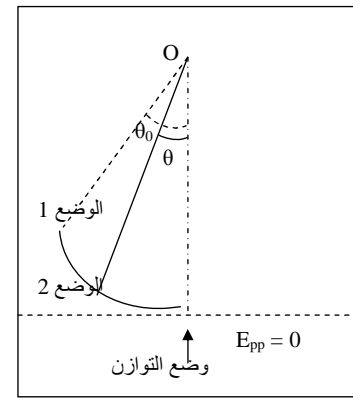
$u_c(t) = 3 \cos(100\pi t)$

0,5 .....  $i(t) = -9,42 \cdot 10^4 \sin(100\pi t) = 9,42 \cdot 10^4 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

### التمرين الثالث:

1. (أ) - إيجاد المعادلة التفاضلية لحركة النواس:

بتطبيق مبدأ إحتفاظ الطاقة:  $E_i + W_m = E_f$



0,5

$$\begin{cases} E_{c1} + E_{pp1} + w_m = E_{c2} + E_{pp2} \\ 0 + m g h_1 + 0 = \frac{1}{2} m V^2 + m g h_2 \\ m g (h_1 - h_2) = \frac{1}{2} m V^2 \\ h_1 = L(1 - \cos\theta_0) \\ h_2 = L(1 - \cos\theta) \end{cases}$$

بالاشتقاق نجد :  $-g \sin\theta = L \frac{d^2\theta}{dt^2}$  مع  $\sin\theta = \theta$  (rad) وبمأن الزاوية صغيرة فإن  $v = L \frac{d\theta}{dt}$  و  $\frac{dv}{dt} = L \frac{d^2\theta}{dt^2}$

0,5

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{L} \theta = 0$$

0,25

ب - قيمة الدور  $T_0 = \frac{t}{20} = 2 \text{ s}$  :  $T_0$

0,25

قيمة التواتر  $f_0 = \frac{1}{T_0} \Rightarrow f = 0,5 \text{ HZ}$  :  $f_0$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

0,25

ج - إيجاد طول الخيط لهذا النواس :  $T_0^2 = 4 \cdot \pi^2 \cdot \frac{L}{g} \Rightarrow L = 1 \text{ m}$

0,25

د - المعادلة الزمنية للفاصلة الزاوية :  $\theta(t) = \theta_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$

0,5

من الشروط الابتدائية  $t = 0$  و  $v = 0$  و  $\theta = \theta_m$  نجد أن  $\varphi = 0$  ومنه المعادلة :  $\theta(t) = \theta_m \cos(\omega_0 t)$

ه - قيمة السرعة الزاوية عند المرور بوضع التوازن : في هذا الوضع تكون السرعة أعظمية :

0,25

$$v = L \frac{d\theta}{dt} = \pm L \theta_0 \omega_0 = \pm 0,273 \text{ m/s} \text{ و } \frac{d\theta}{dt} = \pm \theta_0 \omega_0 = \pm 0,273 \text{ rad/s}$$

0,25

2. أ) قيمة الدور  $T = T_0 (1 + \frac{\theta^2}{16}) = 2,14 \text{ s}$  :  $T$

ب - قيمة السرعة عند المرور بالوضع :  $\theta = 30^\circ$

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gL(\cos 30^\circ - \cos 60^\circ)}$$

0,5

$$v = 3,34 \text{ m/s}$$

ج - قيمة توتر الخيط عندئذ:

$$T = m a_N + mg \cos 30^\circ$$

0,5

$$a_N = \frac{v^2}{L} = \frac{3,34^2}{1} = 11,15 \text{ m/s}^2$$

$$T = 0,197 \text{ N}$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : بالتوفيق في bac