تصحيح امتحان البكالوريا التجريبي للعلوم الفيزيائية 2013-2012

التمرين الأوّل : (03 نقط) الموضوع 1

1 – أ) تعيين المتفاعل المحدّ ، و استنتاج قيمة x_f : المتفاعل المحدّ هو المتفاعل الذي ينتهي أوّلا أي شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) مثلما يوضّحه الشكل . (0,5) $0.01-2x_f=0 \Leftarrow \boxed{x_f=5mmol}$

ب) استنتاج قيمة التقدّم الاعظمي لهذا التفاعل : التفاعل تام إذن : (0,5) $\boxed{x_{max}=x_f=5mmol}$

2 – أ) انجاز جدول تقدّم هذا التفاعل : (0,5)

	$CaCO_3 + 2H_3O^+ = CO_2 + Ca^{2+} + 3H_2O$				
ح ابتدائية	n_1	n_2	0	0	بوفرة
ح انتقالية	$n_1 - x(t)$	$n_2 - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	
ح نهائية	$n_1 - x_f$	$n_2 - 2x_f$	x_f	x_f	

ب) عبارة سرعة هذا التفاعل : بما أنّ : $x=n(CO_2)$ في كل لحظة ، فإنّ : (0,5) $\boxed{v=\frac{dx}{dt}=\frac{dn(CO_2)}{dt}}$

3- أ) حساب السرعة الابتدائية v_0 للتفاعل : (0,5) $v_0=tg\alpha=\frac{(1.5-0)\times10^{-3}}{20-0}=\boxed{7,5\times10^{-5}\,mol/s}$

ب) المقارنة : $v_0 \prec v_1$ أي أن السرعة تتناقص تدريجيا بمرور الزمن و يعود ذلك لتناقص كميات مادة المتفاعلات . (0.25)

4- إن وجود الوسيط يؤدي إلى تسريع التفاعل أكثر حيث يصل التفاعل إلى حدّه في مدّة أقل ⟵ النقطة المقصودة هي : M_1 (0.25)

التمرين الثّاني : (03.5 نقط) الموضوع 1

1 –أ) معادلة التحوّل النووي الحادث : $^{94}_{38}Sr \xrightarrow{(\beta^-)} {}^{94}_{39}Y + {}^{0}_{-1}e$ فالجسيمة X عبارة عن إلكترون . (0.25)

ب) كيف تنشأ الجسيمة X : ينشأ من تحول نترون إلى بروتون كالآتي : $^1_0n \longrightarrow {}^1_1p + {}^0_{-1}e$ (0.25)

2- أ) تعريف نشاطية منبع إشعاعي : تمثّل النشاطية سرعة التفكّك أي عدد التفكّكات الحادثة في الثانية الواحدة . (0.25)

ب) استنتاج العلاقة التي تعطي تطوّر نشاطية منبع بدلالة الزمن : (0.25)

$A=\left|\frac{dN}{dt}\right|=\lambda N_0 e^{-\lambda t}=A_0e^{-\lambda t}$ إذن : $\boxed{A(t)=A_0e^{-\lambda t}}$ حيث : $A_0=\lambda N_0$ يمثّل النشاط الابتدائي ,

وحدة قياس النشاطية هي البيكرال Bq . (0.25)

3 – أ) تعليل شكل المنحنى المتحصّل عليه نظريا : (0.25)

$A(t)=A_0e^{-\lambda t} \longrightarrow \ln A=-\lambda t+A_0$ و هي تمثّل معادلة المستقيم المعطى بيانيا $(y=ax+b)$,

ب) تعيين قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ بيانياً :

بالمطابقة نجد : (0.25) $\lambda=-a=-tg\alpha=-\frac{(22,1-55,2)}{(1-0)\times3600}=\boxed{33,1h^{-1}=0,0092s^{-1}}$

ج) تعريف (نصف العمر) : هو المدّة اللازمة لتفكّك عيّنة مشعة إلى نصف كميتها الأبتدائية . $\boxed{t_{1/2}=\frac{\ln 2}{\lambda}=75s}$ 0,25

د) حساب عدد الأنوية الابتدائية الحاضرة في العيّنة المدروسة و استنتاج قيمة m_0 :

$lnA_0=55,2 \longrightarrow A_0=e^{55,2}=9,4\times10^{23}Bq$ 0,25 و منه : $N_0=\frac{A_0}{\lambda}=1,02\times10^{26}noy$ 0,25

يمكن حينئذ حساب الكتلة الابتدائية كالآتي : $m_0=n_0\times M=\frac{N_0}{N_A}\times M\simeq\boxed{16kg}$ 0,25

هـ) قيمة الكتلة المتبقيّة بعد 10دقائق من بداية التفكّك : $m(t)=m_0e^{-\lambda t}=m_0e^{-0.0092\times600}=m_0e^{-5,52}\simeq\boxed{64g}$ 0,25

لدينا ثابت الزمن : $\tau=\frac{1}{\lambda}=108,7s$ أي : $5\tau=543,5s=9mn$ 0,25

نلاحظ أن المدّة المعطاة اكبر من المقدار (5τ) الموافق لتفكّك كامل العيّنة.....إذن يمكن اعتبار زوالها بعد 10 دقائق . 0,25

التمرين الثّالث : (03 نقط) الموضوع 1

1 – كتابة معادلة انحلال حمض البروبانويك في الماء : $C_2H_5COOH+H_2O=H_3O^++C_2H_5COO^-$ 0,5

2 – جدول التقدم : 0,5

$(mmol)$	$C_2H_5COOH+H_2O=H_3O^++C_2H_5COO^-$			
ح ابتدائية	2	بوفرة	0	0
ح انتقالية	2-x(t)		X(t)	X(t)
ح نهائية	$2-x_{éq}$		$x_{éq}$	$x_{éq}$

3 – عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول : $\sigma=\lambda_{C_2H_5COO^-}[C_2H_5COO^-]+\lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]=\left(\lambda_{C_2H_5COO^-}+\lambda_{H_3O^+}\right)\frac{x_{éq}}{V}$ 0,5

4 – تعيين القيمة العددية لـ $X_{éq}$ ، و استنتاج $[H_3O^+]_{éq}$ و $[C_2H_5COO^-]_{éq}$:

$x_{éq}=\frac{\sigma\times V}{\left(\lambda_{C_2H_5COO^-}+\lambda_{H_3O^+}\right)}=\boxed{1,61\times10^{-4}mol}$ 0,25 و منه : $[C_2H_5COO^-]_{éq}=[H_3O^+]_{éq}=\frac{x_{éq}}{V}=\boxed{1,61\times10^{-4}mol/L}$ 0,25

5 – حساب قيمة ثابت الحموضة للثنائية المدروسة و استنتاج قيمة المقدار pKa :

$K_a=\frac{[H_3O^+]_{éq}[C_2H_5COO^-]_{éq}}{[C_2H_5COOH]_{éq}}=\frac{1,61\times10^{-4}\times1,61\times10^{-4}}{\left(2\times10^{-3}-1,61\times10^{-4}\right)}=\boxed{1,41\times10^{-5}}$ 0,25 و بالتالي : $\boxed{pK_a=-\log K_a=4,85}$ 0,25

6 – استنتاج قيمة درجة حموضة هذا المحلول : $PH=PK_a+\log\frac{[C_2H_5COO^-]_{éq}}{[C_2H_5COOH]_{éq}}=\boxed{3,8}$ 0,5

التمرين الرّابع : (03.5 نقط) الموضوع 1

1. المعادلة التفاضلية التي تعطي تغيرات التوتر بين طرفي المكثّفة :

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد : $U_C(t)+U_R(t)=E$ ، لدينا : $U_R(t)=Ri(t)=R\frac{dQ}{dt}=RC\frac{dU_C(t)}{dt}$

بالتعويض و القسمة على RC نجد : 0,5 $\boxed{\frac{dU_C(t)}{dt}+\frac{1}{RC}U_C(t)=\frac{E}{RC}}$

2. التأكّد من الحلّ و استنتاج عبارتي A و B : $-ABe^{Bt}+\frac{A}{RC}\left(1-e^{Bt}\right)=\frac{A}{RC}-\left(B+\frac{1}{RC}\right)Ae^{Bt}=\frac{E}{RC}$

و بالمطابقة نجد : 0.25 $\boxed{A=E}$ ، 0.25 $\boxed{B=-\frac{1}{RC}}$ ،

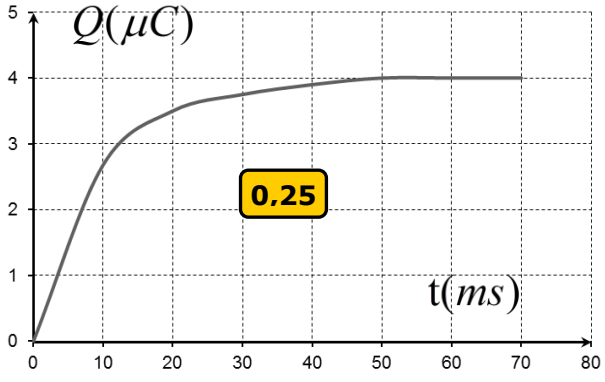
3.ا) العبارة اللحظية $E(t)$ للطاقة المخزّنة : 0,5 $\boxed{E(t)=\frac{1}{2}CU_C{}^2(t)=\frac{1}{2}CE^2\left(1-e^{-\frac{t}{RC}}\right)^2}$

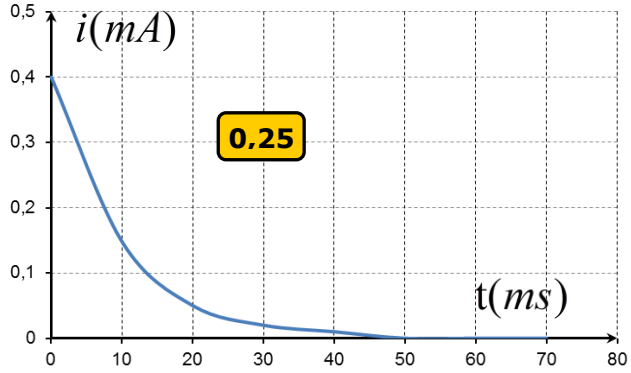
ب) استنتاج قيم المقادير التالية : C ، R ، τ ، Q_0 :

- $\frac{1}{2}CE^2=10\mu J$ ⟵ 0.25 $C=\frac{2\times10}{(5)^2}=\boxed{0,8\mu F}$
- لمّا $t=\tau$ نجد بالتعويض : $E(\tau)=\frac{1}{2}CE^2(0,63)^2=4\mu J$ و بالاسقاط نجد إذن : 0.25 $\boxed{\tau=10ms}$
- $\tau=R\times C$ ⟵ 0.25 $R=\frac{\tau}{C}=\frac{10ms}{0,8\mu F}=\boxed{12,5K\Omega}$
- 0.25 $Q_0=C\times E=0,8\times5=\boxed{4\mu c}$

4.ا) كمية الكهرباء المخزّنة $Q(t)$ مع اعطاء عبارتها اللحظية , 0.25 $\boxed{Q(t)=Q_0\left(1-e^{-\frac{t}{RC}}\right)}$

ب) شدّة التيار المار في الدارة $i(t)$ مع اعطاء عبارتها اللحظية , 0.25 $\boxed{i(t)=\frac{dQ(t)}{dt}=\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{RC}}}$





التمرين الخامس : (03 نقط) الموضوع 1

1- ا) الرمز الاصطلاحي للعمود الكهروكيميائي الممثّل : 0.25 $\Theta Cu\left|Cu^{2+}\right\|Ag^{+}\left|Ag\right.\oplus$

ب) معادلة التفاعل الحادث على مستوى القطب السالب (النحاس) : 0.25 $Cu=Cu^{2+}+2e^{-}$

معادلة التفاعل الحادث على مستوى القطب الموجب (الفضة) : 0.25 $Ag^{+}+e^{-}=Ag$

ج) استنتاج معادلة التفاعل الاجمالي : 0,5 $\boxed{Cu_{(s)}+2Ag^{+}{}_{(aq)}=Cu^{2+}{}_{(aq)}+2Ag_{(s)}}$

د) دور الجسر الملحي : ضروري لمرور التيار ، (K^{+}) تعوّض (Ag^{+}) المختفية ، (NO_3^{-}) تعدّل (Cu^{2+}) المتشكلّة. 0,5

2 – أ) حساب كميّة الكهرباء Q التي يحرّرها العمود خلال هذه المدّة : $Q = I \times \Delta t = 0,02 \times 4500 = \boxed{90c}$ **0,25**

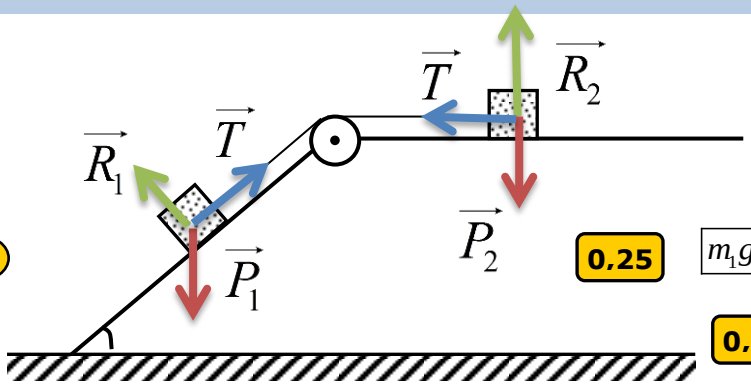
ب) حساب كمية مادة الالكترونات n_e المحرّرة خلال نفس المدّة . $Q = n_{e^-} \times F \Rightarrow n_{e^-} = \frac{Q}{F} = \boxed{9,33 \times 10^{-4}\ mol}$ **0,25**

ج) العلاقة بين n_{e^-} و n_{Cu} كميّة مادة النحاس المختفية : من معادلة الأكسدة نجد : $\boxed{n_{e^-} = 2 \times n_{Cu}}$ **0,25**

د) حساب مقدار النقص الكتلي في صفيحة النّحاس : $n_{Cu} = \frac{n_{e^-}}{2} = \underline{\underline{4,66 \times 10^{-4}\ mol}} \Rightarrow m_{Cu} = n_{Cu} \times M(Cu) = \boxed{29,6mg}$

0,25 **0,25**

التمرين السادس : (04 نقط) الموضوع 1



0,5

1- أ) عبارة تسارع الحركة و طبيعتها :

بتطبيق القانونون الثاني لنيوتن نجد :

الجسم 1 : $\vec{P}_1 + \vec{R}_1 + \vec{T} = m_1\vec{a}$

بالاسقاط علو محور الحركة نجد : $\boxed{m_1 g \sin\alpha - T = m_1 a}$ **0,25**

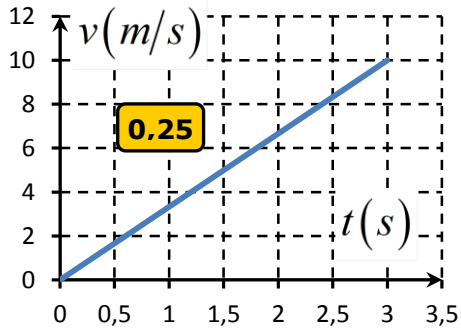
الجسم 2 : $\vec{P}_2 + \vec{R}_2 + \vec{T} = m_2\vec{a}$

بالاسقاط علو محور الحركة نجد : $\boxed{T = m_2 a}$ **0,25**

بجمع العلاقتين نجد : $m_1 g \sin\alpha = (m_1 + m_2)a$ و بالتالي : $\boxed{a = \frac{m_1 \sin\alpha}{(m_1 + m_2)} g}$ **0,25**

ب) قيمه التسارع من أجل : $m_1 = 2m_2 = 800g$ ، $g = 10\,m/s^2$. تطبيق عددي : $\boxed{a = 3,33\,m/s^2}$ **0,25**

ج) رسم المخطّط $v = f(t)$ خلال الثلاث ثواني الأولى من بداية الحركة .



0,25

د) حساب المسافة المقطوعة حينئذ بطريقتين مختلفتين .

- بيانيا : (طريقة المساحات) : $d = \frac{3 \times 10}{2} = \underline{\underline{15m}}$ **0,25**
- حسابيا : $x = \frac{1}{2}at^2 = 0,5 \times 3.33 \times 3^2 = \underline{\underline{15m}}$ **0,25**

2- ا) حساب التسارع الجديد لكل من الجسمين .

- الجسم 1 : $\vec{P}_1 + \vec{R}_1 = m_1\vec{a}_1$ نجد بالاسقاط : $a_1 = g\sin\alpha = \boxed{5m/s^2}$ **0,25**
- الجسم 2 : $\vec{P}_2 + + \vec{R}_2 = m_2\vec{a}_2$ نجد بالاسقاط : $a_2 = \boxed{0\,m/s^2}$ **0,25**

ب) المخطّط المرفق بكل جسم :

- الجسم1 : البيان الموافق هو المستقيم ذو الميل : $tg\alpha = 5m/s^2$ أي البيان رقم : 2 **0,25**
- الجسم2 : البيان الموافق هو المستقيم ذو الميل : $tg\alpha = 0\,m/s^2$ أي البيان رقم : 3 **0,25**

3- استنتاج شدّة قوى الاحتكاك $\vec{f}$: بوجود الاحتكاك تبقى الحركة متسارعة و لكن بتسارع أقّل و هذا ما يجسّده البيان 1 .

$\vec{P}_1 + \vec{R}_1 + \vec{f} = m_1\vec{a}' \longrightarrow m_1 g\sin\alpha - f = m_1 a' \Rightarrow \boxed{f = m_1(g\sin\alpha - a')}$ **0,25**

ت ع : $a' = \frac{(15-10)}{(2-0)} = \underline{\underline{2,5\,m/s^2}}$ **0,25** و بالتعويض نجد : $\boxed{f = 2N}$ **0,25**