التصحيح النموذجي

علوم تجريبية

الموضوع الأول

التمرين 1 :

1- دراسة نواة:

أ- تسمية ومعنى المقادير A و Z .

A = العدد الكتلي و هو عدد النويات .....

Z = العدد الشحني أو العدد الذري وهو عدد البروتونات في النواة **0,25**

ب- الرمز: ${}^{14}_{6}C$ **0,25**

التركيب: تتكون هذه النواة 6 بروتونات و8 نيترونات. **0,25**

2- أ- قانونا الإنحفاظ : قانونا سودي

في كل تحول نووي يحفظ العدد الذري والعدد الكتلي أي إنحفاظ الشحنة الكهربائية وانحفاظ عدد النويات..... **0,25**

$Z=6 \Leftarrow 7=Z+1$ و $A=14 \Leftarrow 14+1=A+1$ فالعنصر المرافق لـ(Y_1) هو الكربون (${}^{14}_{6}C$)..... **0,25**

ب- المعادلة: ${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$ يوافق فهو النشاط الإشعاعي β^- **0,25**

(Y_2) هوعنصرالآزوت..... **0,25**

3- قانون التناقص الإشعاعي : $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda.t}$ حيث:

$N(t)$: عدد الأنوية المشعة المتبقية في العينة في اللحظة t .....

N_0 : عدد الأنوية المشعة في العينة في اللحظة $t = 0\ s$ **0,50**

λ : ثابت التفكك الإشعاعي.....

- تعريف: زمن نصف العمر يمثل المدة التي يتناقص فيها النشاط إلى النصف.

أو زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة مشعة هو المدة اللازمة لبقاء نصف العدد من الأنوية بدون تفكك..... **0,25**

- وحدة λ بالتحليل البعدي:

$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Leftarrow [\lambda] = [T]^{-1}$ وبالتالي وحدة λ هي s^{-1} في الجملة الدولية وفي التمرين فهي an^{-1} **0,25**

- قيمة الثابت λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{5570} = 1,244 \cdot 10^{-4} an^{-1} = 3,9 \cdot 10^{-12} s^{-1}$ **0,25**

4- أ- التعليل: الخشب غير الحي لايجدد الكربون 14 وبالتالي نشاطه الإشعاعي يتناقص خلال الزمن ويكون أصغر من النشاط الإشعاعي الإبتدائي..... **0,25**

ب- الفترة الزمنية الفاصلة بين زمن صنع السفينة وزمن إكتشافها:

$A(t) = A_0 . e^{-\lambda . t} \Rightarrow \frac{A_0}{A(t)} = e^{\lambda . t}$ ومنه: $t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{A_0}{A(t)}$ **0,25**

$t = \frac{1}{1,244 \times 10^{-4}} \times \ln \frac{13,6}{12,0} = 1,01 \cdot 10^3 an$ **0,25**

- سنة صنعها: $1983 - 1010 = 973$ **0,25**

التمرين الثاني :

I- 1- المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي المار في الدارة :

$$E = r \cdot i + L \frac{di}{dt} \Rightarrow i + \frac{L}{r} \frac{di}{dt} = \frac{E}{r}$$

2- كتابة عبارة المعادلة التفاضلية عند الحصول على النظام الدائم في الدارة .

في هذه الحالة تكون شدة التيار ثابتة فينتج : $i = \frac{E}{r} \Rightarrow \frac{di}{dt} = 0$

3-حساب شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند الحصول على النظام الدائم :

$I_0 = \frac{E}{r}$ تطبيق عددي : $I_p = \frac{6}{10} = 0,6\ A$

II- 1- تأثير الوشيعة على انقطاع التيار الكهربائي في الدارة .

تمانع الوشيعة لحظيا إنقطاع شدة التيار الكهربائي في الدارة

2 -أ- اختيار المنحنى الموافق للدالة $i(t)$ مع التعليل.

* لما $t = 0$ ، $i(t) = I_p = 0,6\ A \neq 0$

إذن الشكل (2) لا يمثل منحنى الدالة $i(t)$.

* لما $t \to \infty$ ، $i(t) = \frac{E}{R+r} \neq 0$

إذن الشكل (1) لا يمثل منحنى الدالة $i(t)$.

و بالتالي فالشكل (3) هو الذي يمثل منحنى الدالة $i(t)$.

ب-إيجاد قيمة المقاومة R من المنحنى البياني الموافق للدالة $i(t)$.

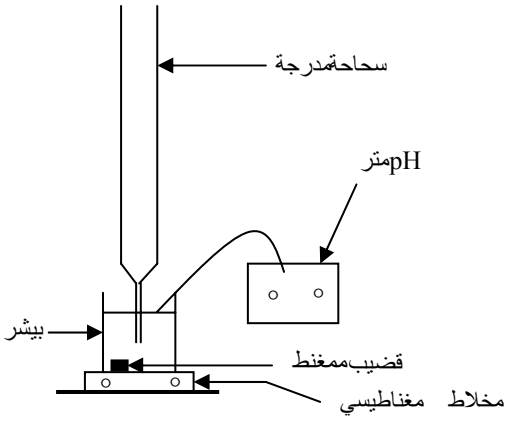
من المنحنى (3) لما $t \to \infty$ فإن :

$$i(t) = \frac{E}{R+r} = 0,1\ A \Rightarrow \frac{E}{0,1} = R + r$$

$$\Rightarrow R = \frac{E}{0,1} - r \Rightarrow R = \frac{6}{0,1} - 10 = 50\ \Omega$$

التمرين الثالث :

/ الرسم:



/ معادلة التفاعل:

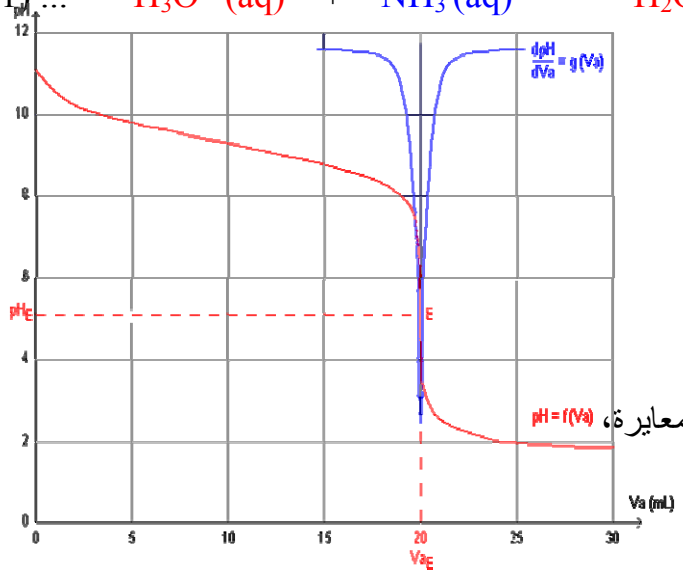
إن حمض كلور الهيدروجين يعطي شوارد H_3O^+ و شوارد Cl^- غير الفعالة.

$$H_3O^+ = H_2O + H^+$$

$$NH_3 + H^+ = NH_4^+$$

معادلة التفاعل هي مجموع المعادلتين:

$$H_3O^+(aq) + NH_3(aq) = H_2O + NH_4^+(aq) \quad \ldots (1)$$



3/ الثابت :

$$K = \frac{K_{A_1}}{K_{A_2}}$$

$$K_{A_1} = 10^{-0} = 1 \quad \text{و} \quad K_{A_2} = 10^{-9,2}$$

4/ حجم الحمض المضاف عند التكافؤ:

في هذه الحالة نقرأ من المنحنى: عند التطافؤ:

$$pH_{eq} = 5,1 \quad \text{و} \quad Va_{eq} = 20\ mL$$

عند التكافؤ إن المتفاعلات تدخل بالنسب الستكيومترية لتفاعل المعايرة، فكلاهما يتفاعل كليا.عند التكافؤ:

$$N_{init}(\text{حمض مضاف}) = N_{éq}(\text{النشادر}) \quad C_a.V_{aE} = C_b.V_b$$

$$C_b = \frac{C_a.V_a}{V_b}$$

$$C_b = \frac{0,10 \times 0,020}{0,020} = 0,10 mol/L$$

ملاحظة:

نستطيع أن نجد نفس النتيجة من خلال جدول التقدم للتفاعل عند التكافؤ.

المعادلة		$H_3O^+(aq)$ +	$NH_3(aq)$	$H_2O(l)$ +	$NH_4^+(aq)$
حالة ابتدائية (mol)	التقدم: 0	$N_a=C_a.V_{aE}$	$N_b=C_b.V_b$	0	0
حالة وسطى (mol)	التقدم: x	$C_a.V_{aE}-x$	$C_b.V_b-x$	x	x
حالة نهائية (mol)	التقدم: x_E	0	0	x_E	x_E

نلاحظ أن :

$$C_a.V_{aE} - x = 0 \quad \text{و} \quad C_b.V_b - x = 0 \quad \text{يعني:} \quad C_a.V_{aE} = C_b.V_b$$

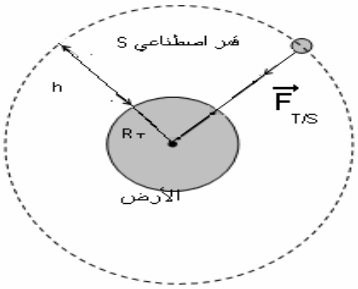
5/ الشرح:

إن المعادلة (1) تبين أنه عند التكافؤ نجد في المحلول نوعين من الشوارد الأغلبية: شوارد الكلور Cl^- غير الفعالة و شوارد الأمونيوم NH^+_4 (حمض)، إذن عند التكافؤ يكون الـ pH أصغر من 7.

6/ الكاشف الملون المناسب:

$pH_{eq} = 5,1$ الكاشف المناسب هو أحمر الميثيل حيث 5,1 تنتمي لمجال التغير اللوني له [6,2 ، 4,2]

التمرين الرابع :



2- المرجع : جيو مركزي

- الفرضية : مرجعا غاليليا

3- مميزات شعاع التسارع $\vec{a}$:

$\vec{a} = \vec{a}_N$

الحامل : الناظم

الإتجاه : مركزي

الشدة : $r = R_T + h \rightarrow a_N = \frac{v^2}{r}$

- عبارة السرعة 4

لنيوتن IIبإعتبار مرجع غاليا نطبق القانون

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m_s . \overrightarrow{a_N}$$

بالإسقاط على الناظم $\Rightarrow F_{T/S} = m_S . a_N$ .....(1)

$$F_{T/S} = G . \frac{M_T m_S}{r^2} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$G . \frac{M_T m_S}{r^2} = m_S . \frac{v^2}{r}$$

$$V^2 = \frac{G.M_T}{r} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$$

5- عبارة الدور

$$T = \frac{2\pi . r}{V} = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$$

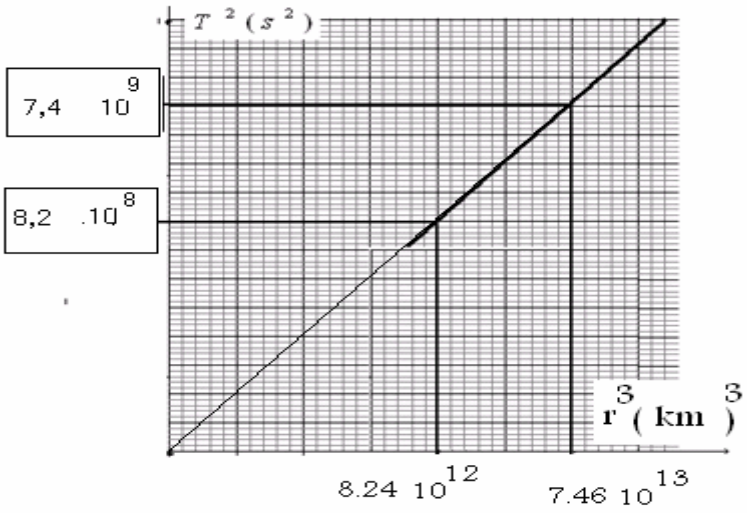
ومنه

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{G \times M_T} \times r^3 \Rightarrow T^2 = K . r^3 \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

القانون الثالث لكبلر

-6 $r = R = R_T + h$

القمر	$r^3(km)$	$T^2(S)$
G P S	$8.24\,10^{12}$	$8.29 . 10^8$
GLONASS	$1.66\,10^{13}$	$1.61\,10^9$
Météosat	$7.46\,10^{13}$	$7.41\,10^9$
Météosat	$7.46\,10^{13}$	$7.41\,10^9$



المنحنى عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل (4) ..... $T^2 = A.R^3$

ج- استنتاج A

بتطابق المعادلتين 3 و 4

نجد $A = K = \frac{4\pi^2}{G.M_T}$

$$M_T = \frac{4\pi^2}{G.A}$$

$$A = \tan(\alpha) = 10^{-13}(SI)$$

$$M_T \simeq 6.10^{24}kg$$

د- حساب دور القمر Galiléo:

$$T^2 = K.r^3$$

$$T^2 = 10^{-13}(2.69 \times 10^{22}) = 2.69.10^9 s^2$$

$$T = 5.18\ 10^4 s = 14.4h$$

حساب سرعته

$$T = \frac{2\pi.r}{V}$$

$$V = \frac{2\pi.r}{T} = 3.63km/s$$

حساب التسارع

$$a_N = \frac{V^2}{r} = 0.439m/s^2$$

التمرين التجريبي : (3.5)ن

0.25 ..... $n_0 = C_0.V_0 = 1{,}00\times10^{-3}\times200\times10^{-3} = 200\times10^{-6}\ \text{mol} = 2{,}00\times10^{-4}\ \text{mol}$ /أ – 1

$$n_1 = \frac{m}{M} = \frac{\rho.V_1}{M} = \frac{0{,}90\times1{,}0}{88} = 1{,}0\times10^{-2}\ mol$$

1- ب/ جدول تقدم التفاعل: 0.5

معادلة التفاعل		$Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} + C_4H_8O_2(l) = C_2H_6O(l) + CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$					
حالة الجملة	التقدم (mol)	$n(Na^+)$	$n(HO^-)$	$n(C_4H_8O_2)$	$n(C_2H6O)$	$n(CH_3CO_2^-)$	$n(Na^+)$
الابتدائية	0	n_0	n_0	n_1	0	0	n_0
الانتقالية	x	n_0	$n_0 - x$	$n_1 - x$	x	x	n_0

النهائية	x_{max}	n_0	$n_0 - x_{max}$	$n_1 - x_{max}$	x_{max}	x_{max}	n_0

إذا كان HO^- محدّاً فإنّ: $n_0 - x_{max} = 0$ ، ومنه: $x_{max} = n_0 = 2{,}00\times10^{-4}$ mol

إذا كان $C_4H_8O_2$ محدّاً فإنّ: $n_1 - x_{max} = 0$ ، ومنه: $x_{max} = n_1 = 1{,}00\times10^{-2}$ mol

إذن: $x_{max} = 2{,}00\times10^{-4}$ mol والمتفاعل المحدّ هو: شوارد HO^- 0.25

2- أ/ عبارة σ للمزيج: $\sigma = \lambda_{Na^+}.[Na^+] + \lambda_{CH_3CO_2^-}.[CH_3CO_2^-] + \lambda_{HO^-}.[HO^-]$ 0.25

2 – ب/ عبارة σ_0: لدينا $\sigma_0 = \lambda_{Na^+}.[Na^+] + \lambda_{HO^-}.[HO^-]$ حيث: $[Na^+]_0 = [HO^-]_0 = C_0$ 0.25

ومنه: $\sigma_0 = \left(\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}\right).c_0$

2 – جـ/ من جدول التقدم نجد: $[Na^+] = \frac{n_0}{V} = C_0$ ، $[CH_3CO_2^-] = \frac{x}{V}$ ، $[OH^-] = \frac{n_0 - x}{V} = C_0 - \frac{x}{V}$

بالتعويض في عبارة σ نجد: $\sigma = \lambda_{Na^+}.c_0 + \lambda_{HO^-}.c_0 + \lambda_{CH_3CO_2^-}.\frac{x}{V} - \lambda_{HO^-}.\frac{x}{V}$

ومنه: $\sigma = \sigma_0 + \frac{x}{V}\left(\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{HO^-}\right)$ 0.25

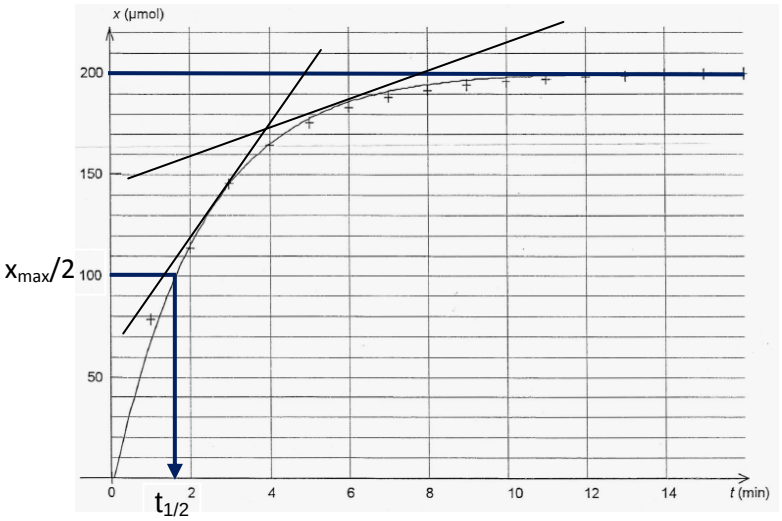
3 – أ/ تتناقص الناقلية النوعية للمحلول أثناء هذا التحوّل الكيميائي لأن ناقلية الشاردة الناتجة $CH_3CO_2^-$ أقلّ من ناقلية الشاردة المتفاعلة OH^-، أمّا الشاردة Na^+ فهي لا تغيّر من ناقلية المحلول لأن كميتها ثابتة (لم تتفاعل) 0.25

3 – ب/ رسم المنحنى $x(t)$: 0.5

3 – جـ/ السرعة الحجمية للتفاعل تعرّف بالعلاقة:

$v(t) = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$ ، حيث: $\frac{dx}{dt}$ ميل مماس المنحنى $x(t)$

هذه السرعة تتناقص بمرور الزمن لأنّ الميل يتناقص حتى ينعدم. 0.25



3- د/ $x(14\text{min}) = x_{max}$ إذن التفاعل انتهى 0.25

3- هـ/ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو الزمن اللازم لبلوغ التقدم نصف قيمته النهائية. ومنه:

$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} = \frac{x_{max}}{2} = 0{,}100$ mmol 0.25

بالاسقاط نجد: $t_{1/2} = 1{,}7$ min

0.25

3- و/ رفع درجة الحرارة يسرّع التفاعل، فتنقص قيمة $t_{1/2}$ $(t'_{1/2} < t_{1/2})$.

الموضوع الثاني :

التمرين 1

1- الثنائيتان (Ox/Red) الداخلتان في التفاعل هما :

$(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$ و $(CO_2/H_2C_2O_4)$ 0.5

2- جدول تقدم التفاعل :

نحسب الكمية المادة الإبتدائية للمتفاعلات

$$n_{0(H_2C_2O_4)} = c_1 \cdot V_1 = 1{,}05\times10^{-3}\ mol$$ 0.25

$$n_{0(Cr_2O_7^{2-})} = c_2 \cdot V_2 = 5\times10^{-4}\ mol$$

المعادلة	$Cr_2O_7^{2-}$ +	$3\,H_2C_2O_4$ +	$8H^+$ =	$2\,Cr^{3+}$ +	$6\,CO_2$ +	$7\,H_2O$
الحالة الإبتدائية (mol)	5×10^{-4}	$1{,}05\times10^{-3}$	بالزيادة	0	0	بالزيادة
حالة إنتقالية (mol)	$5\cdot10^{-4}-x$	$1{,}05\cdot10^{-3}-3\cdot x$	بالزيادة	$2\cdot x$	$6\cdot x$	بالزيادة
الحالة النهائية (mol)	$5\cdot10^{-4}-x_f$	$1{,}05\cdot10^{-3}-3\cdot x_f$	بالزيادة	$2\cdot x_f$	$6\cdot x_f$	بالزيادة

0.5

التقدم الأعظمي :

$$\begin{cases}1{,}05\times10^{-3}-3x=0\\5\times10^{-4}-x=0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=3{,}5\times10^{-4}\\x=5\times10^{-4}\end{cases}\Rightarrow x_{max}=3{,}5\times10^{-4}\ mol$$ 0.5

المتفاعل المحد هو حمض الأكساليك . 0.5

3- السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة : $\nu=\frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt}$

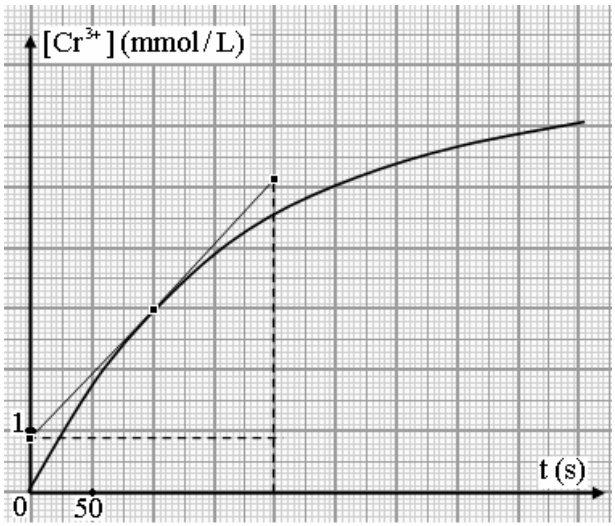
التعبير عنها بدلالة $[Cr^{3+}]$.

$$[Cr^{3+}]=\frac{2x}{V}\Rightarrow\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}=\frac{2}{V}\cdot\frac{dx}{dt}=2\cdot\nu$$

$$\Rightarrow\ \nu=\frac{1}{2}\cdot\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$$

4- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=100\ s$.

نرسم المماس للمنحني عند النقطة الموافقة لهذه اللحظة و نحسب ميله



$$a=\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}\Rightarrow\nu=\frac{1}{2}\cdot a=\frac{1}{2}\cdot\frac{(5{,}1-0{,}9)}{(200-0)}$$

$$\Rightarrow\ \nu=0{,}01\ mmol/L\cdot s$$ 0.5

5- تطور السرعة الحجمية للتفاعل مع تطور الزمن

تتناقص السرعة الحجمية بمرور الزمن لأن ميل المماس الذي يمثل السرعة يتناقص . 0.25

6- حساب تركيز المزيج النهائي بشوارد Cr^{3+} .

$$[Cr^{3+}]_f=\frac{2x_f}{V_T}\Rightarrow[Cr^{3+}]_f=\frac{2\times3{,}5\times10^{-4}}{0{,}1}=7\times10^{-3}\ mol/L$$ 0.5

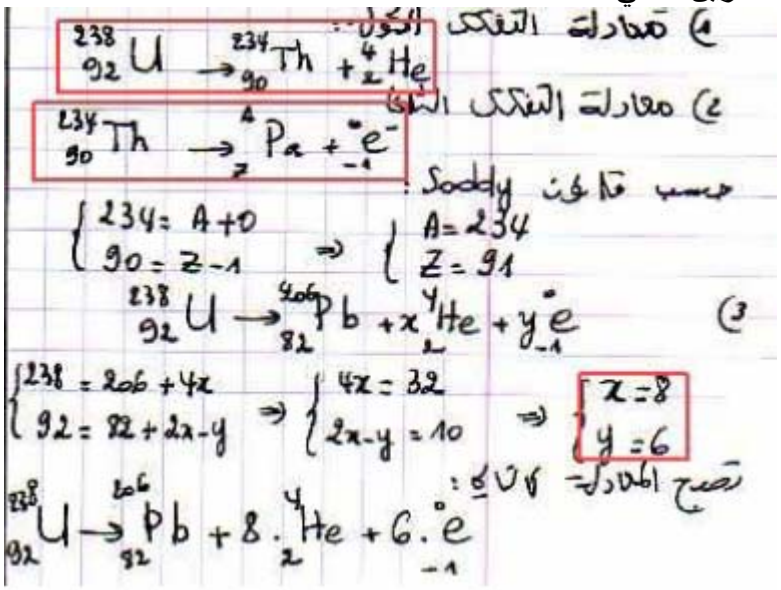
7-زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن الموافق لـ : $\frac{[Cr^{3+}]_f}{2}$

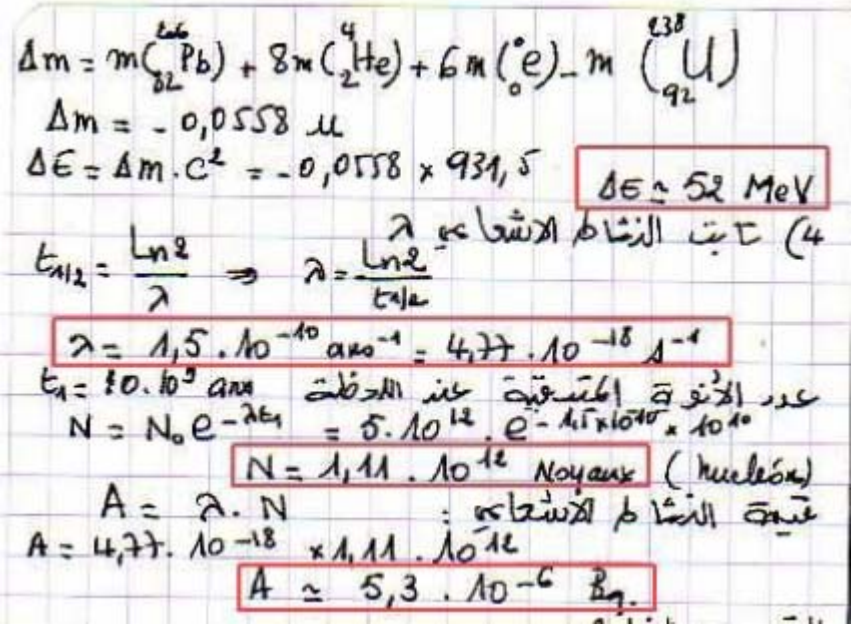
$$\frac{[Cr^{3+}]_f}{2}=\frac{7\times10^{-3}}{2}=3{,}5\times10^{-3}\ mol/L$$ 0.5

.

نسقط لنقرأ اللحظة الموافقة لهذة النقطة فنجد : $t_{1/2} = 150\ s$.

التمرين الثاني :

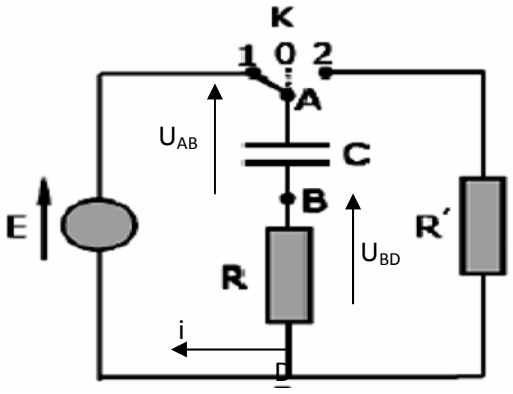




التمرين الثالث :

.أ-يحدث شحن المكثفة.

1.ب-تبيان جهة التيار و التوترات:



1.ج.كتابة المعادلة التفاضلية التي تحققها

$$U_{AB} + U_{BD} = E \Leftrightarrow U_C + Ri = E$$

$$U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = E \Leftrightarrow \frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC}.U_C = \frac{E}{RC}..(1)$$

1.د.لدينا المعادلة : $\frac{dUc}{dt} + 5Uc = 25.....(2)$

استنتاج : **ثابت الزمن τ_1 ،القوة المحركة للمولد E ، المقاومة R**

بالمطابقة بين المعادلتين نجد : $\frac{1}{RC} = 5.....(3)$

$$\frac{E}{RC} = 25.....(4)$$

بقسمة 4/3نجد : $E = 5V$

$$\tau = RC = 0.2s \Rightarrow R = 10^5\Omega$$

2.أ.يحدث تفريغ للمكثفة في المقاومة R' **:**

2.ب.المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_c

$$U_C + (R + R')i = 0$$

$$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{(R + R')C}.U_C = 0.....(5)$$

2.ج. **ثابت الزمن τ_2 ، * المقاومة R'**

لدينا : $U_C(t) = E\,e^{-2.5\,t}$ .....(6)

حل المعادلة (5) يكتب من الشكل : $U_C = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$....(7)

بالمطابقة بين 6 و 7 نجد : $\tau = 0.4s$

$$\tau = (R + R')C \Rightarrow R' = 10^5.\Omega$$

2.د . عبارة الطاقة المخزنة " $E = \frac{1}{2}C.U_C^2$

حساب U_C **لحظة تغيير البادلة يوافق** $t = 0$ **للتفريغ :** $U_C = E.$

بالتعويض في عبارة الطاقة : $\zeta = \frac{1}{2}.C.E^2$

$$\zeta = 25.10^{-6}\,j$$

التمرين الرابع :

1 - أ	قانون التمديد : $C.V = C_1.V_1$ ومنه : $V = \frac{C_1.V_1}{C} = 10mL$ نأخذ بواسطة ماصة سعتها 10mL الحجم V من المحلول S في حوجلة سعتها 1000mL ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى خط العيار.	0.25 0.50
1 - ب	معادلة الانحلال في الماء : $(CH_3)_3N_{(aq)} + H_2O_{(l)} = (CH_3)_3NH^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	0.25
2 - أ	الأدوات المستعملة في المعايرة الـpH-متربة :	0.50

	pH-متر ، السحاحة ، المخلاط المغناطيسي ، كأس بيشير ، ماصة سعتها 10mL.	
ب - 2	معادلة تفاعل المعايرة : $(CH_3)_3N_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow (CH_3)_3NH^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	0.25
ج - 2	باستعمال طريقة المماسات تكون أحداثيي نقطة التكافؤ : $E(V_{AE} = 13mL; pH_E = 6,1)$	0.5
د - 2	قانون المعايرة : $C_1.V_1 = C_A.V_{AE}$ ومنه : $C_1 = \frac{0,05 \times 13}{10} = 0,065mol.L^{-1}$ التركيز المولي للمحلول S : $C = 100.C_1 = 6,5mol.L^{-1}$	0.25 0.25
ه - 2	من أجل : $V_A = \frac{V_{AE}}{2}$ يكون : $\left[(CH_3)_3N\right] = \left[(CH_3)_3NH^+\right]$ وعلما أن : $pH = pKa + \ln\frac{\left[(CH_3)_3N\right]}{\left[(CH_3)_3NH^+\right]}$ إذن : $pH = pKa$ من المنحنى ومن أجل : $V_A = \frac{V_{AE}}{2} = 6,5mL$ نجد : $\boxed{pKa \approx 10}$	0.25 0.25
أ - 3	الكاشف الملون الحمض أساسي يتكون من ثنائية حمض-أساس يختلف فيها لون الحمض عن لون الأساس المرافق له.	0.25
ب - 3	الكاشف المناسب لهذه المعايرة هو البارانتروفينول لأن : $pH_E \in \left[5,6;7,6\right]$	0.50

التمرين الخامس :

ةa_0

$$a_0 = \frac{v_{lim}}{\tau}$$

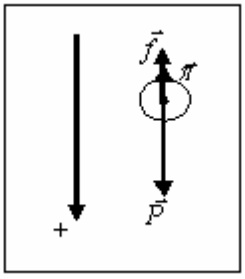
احساب قيمة ثابت الزمن ζ،

$$\tau = \frac{v_{lim}}{a_0} = \frac{1.02}{9.1} = 0.12s$$

Kحساب قيمة ثابت الاحتكاك

$$K = \frac{m}{\tau} = \frac{26.7\,10^{-3}}{0.12} = 0.3kg/s$$

C_1 و $_2$ عبارة



بتطبيق قانون نيوتن الثاني: $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m \cdot \vec{a_G}$

بالإسقاط على المحور الشاقولي الموجه نحو الأسفل: $P - f - \pi = m \cdot a$.

في العبارة الأخيرة، نجد: π و f 3.أ. بالتعويض عن

$$mg - \varphi_f V_s.g - Kv = m\frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{mg}{m} - \frac{\varphi_f V_s.g}{m} - \frac{Kv}{m} = \frac{g(m - \varphi_f.V_s)}{m} - \frac{K}{m}v$$

ينتج m و بقسمة طرفي المعادلة على

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g(1 - \frac{\varphi_{air}.Vs}{m})$$

، نجد: $\frac{dx}{dt} + C_1 \cdot x = g(1 - C_2)$ ب. بمطابقة المعادلة السابقة مع المعادلة

$C_1 = \frac{k}{m}$ و $C_2 = \frac{\rho_f.V_s}{m}$)

3عبارة السرعة الحدية

$$V_L Cste \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0 =$$

$$V_L = \frac{g(1 - C_2)}{C_1}$$

C_2. وC_1قيمة الثابتين

$$C_1 = \frac{1}{\tau} = 8.33(SI)$$

$$t = 0s; v = 0; \frac{dv}{dt} = 0$$

$$a_0 = \frac{v_{lim}}{\tau} = g(1 - C_2)$$

$$C_2 = \frac{\rho_f}{\rho_s} \dashrightarrow \rho_s = \frac{\rho_f}{C_2} = 4526kg/m^3$$

دافعة أرخميدس:

$$t = 0s; f = 0$$

$$P - \Pi = m.a_0 \Rightarrow \Pi = P - m.a_0 = 0.069N$$

6- قيمة اللحظة t'

$$t' = 5.\tau = 5 \ . \ 0.12 = 0.6s$$