الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية سطيف

ثانوية بوزيد دردار – العلمة - — الشعبة: 3ع تج + 3 ت ر

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 ساعة

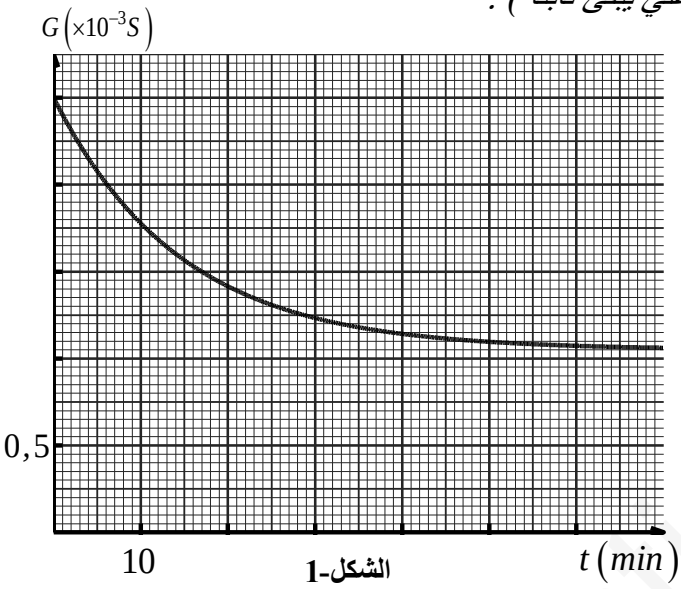
التمرين الأول : (06 نقاط)

تستعمل إماهة الأسترات في وسط أساسي لتحضير الكحولات انطلاقا من مواد طبيعية .

نريد تتبع تطور تفاعل ميثانوات المثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم بواسطة قياس الناقلية G .

نضع في بيشر حجما $V=200mL$ محلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, HO^-) تركيزه المولي $C_b=10^{-2}mol/L$. نضيف عند لحظة نعتبرها $(t=0)$ كمية المادة n_E لميثانوات المثيل مساوية لكمية المادة n_b لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول (S_b) . (نعتبر حجم المزيج التفاعلي يبقى ثابتا) .

مكنت الدراسة التجريبية من رسم البيان $G=f(t)$ (الشكل1) .



الشكل-1

ينمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل الكيميائية التالية:

$$HCOOCH_{3(aq)} + HO^-_{(aq)} = HCO^-_{2(aq)} + CH_3OH_{(aq)}$$

1- لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية G ؟

2- علل سبب تناقص الناقلية G أثناء التفاعل.

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل المنمذج لهذا التحول .

4- بين أن عبارة الناقلية G في الوسط التفاعلي عند لحظة t تحقق العلاقة : $G(t)=-0,72x(t)+2,5\times10^{-3}$.

5- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل ،ثم احسب قيمتها عند اللحظتين: $t_1=10min$ ، $t_2=60min$. ماذا تستنتج؟

6- أوجد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

المعطيات: *ثابت الخلية $K=10^{-2}m$.*

$$\left(\lambda_{Na^+}=5,01\times10^{-3}, \lambda_{HCO_2^-}=5,46\times10^{-3}, \lambda_{HO^-}=19,9\times10^{-3}\right) S.m^2/mol$$.

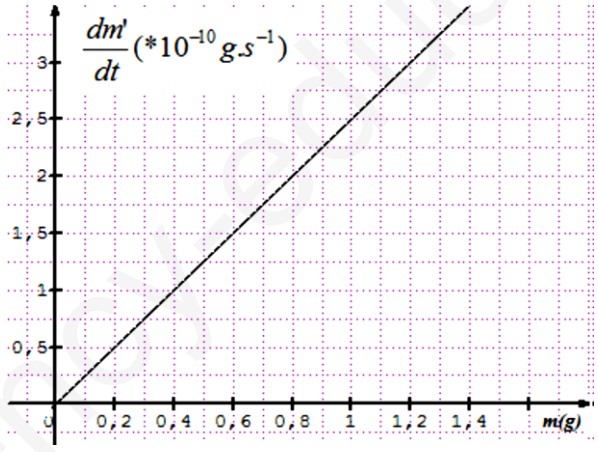
التمرين الثاني: (08 نقاط)

I- عند اللحظة $(t=0)$ نأخذ عينة تحتوي على كتلة m_0 من البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ ، وعند اللحظة t تتفكك كتلة m' من هذه العينة تلقائيا وتبقى كتلة m من دون تفكك .

1- اكتب عبارة الكتلة المتفككة m' بدلالة λ, t, m_0 .

2- اكتب العلاقة النظرية بين $\frac{dm'}{dt}$ و $\lambda, m(t)$.

3- يمثل البيان التالي منحنى الدالة $\frac{dm'}{dt}=f(m)$:



- بالاعتماد على العلاقة النظرية والبيان أوجد قيمة ثابت التفكك λ .

II- يستعمل البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ في جهاز منظم لنبض القلب (بطارية) الذي يشتغل بفضل الطاقة المتحررة من انبعاث جسيمات α من أنوية البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$.

1- اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ ، علما أن النواة البنت الناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2- احسب الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة من البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$.

3as.ency-education.com

3- إن الإستطاعة التي يقدمها الجهاز هي $P = 0,056W$.

أ- أثبت أن نشاط عينة من البلوتونيوم الموجودة البطارية يكتب بالعلاقة: $A(t) = \frac{P}{E_{lib}}$ ، ثم احسب قيمته.

ب- احسب كتلة البلوتونيوم اللازمة لإظهار هذا النشاط.

4- عند اللحظة $(t = 0)$ تم زرع هذا الجهاز في جسم شخص عمره 20 سنة يعاني من عجز في وظيفة القلب ،خلال اشتغال هذا الجهاز يؤدي وظيفته بشكل عادي إلى أن يصبح نشاط عينة البلوتونيوم $A(t)$ المتواجدة في الجهاز تساوي 60% من النشاط الابتدائي للعينة A_0 ، فيتم بعدها استبدال الجهاز. حدد عمر هذا الشخص لحظة استبداله الجهاز.

المعطيات: $m(^{238}_{94}Pu) = 237,9980u ; m(^{A}_{Z}U) = 233,9905u ; m(^{4}_{2}He) = 4,00151u$

عدد آفوقادرو $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $1u = 931,5 Mev/c^2 ; 1Mev = 1,6 \cdot 10^{-13} j$

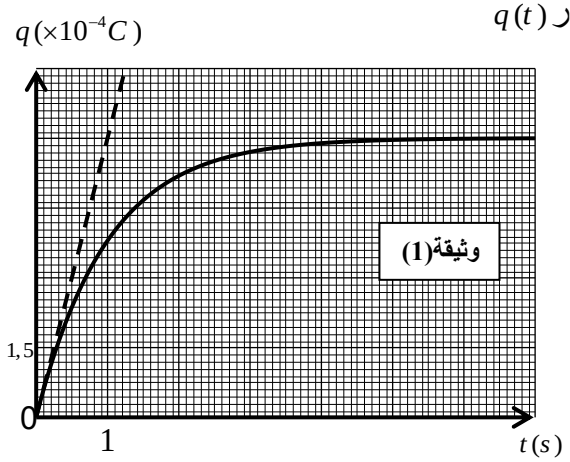
التمرين التجريبي:(06 نقاط)

لإيجاد المقادير المميزة ودراسة العوامل المؤثرة على ثنائي قطب RC ، نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

- مولّد ذو توتر ثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R = 10^4 \Omega$ ، مكثفة سعتها (C) ، مُفرغة تفريغا تاماً وقاطعة K.

1-ارسم مخطط الدارة الكهربائية الموافق، مبيناً جهة كل من التوترات والتيار الكهربائي.

2-نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$. باستعمال برمجية مناسبة نتابع تطوّر $q(t)$ شحنة المكثّفة بدلالة الزمن فنحصل على البيان الموّضح **بالوثيقة(1):**



أ-بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تُحققها $q(t)$ تُكتب على الشكل:

$\frac{dq(t)}{dt} + Aq(t) = B$ حيث: A و B ثابتان يُطلب تحديد عبارتيهما.

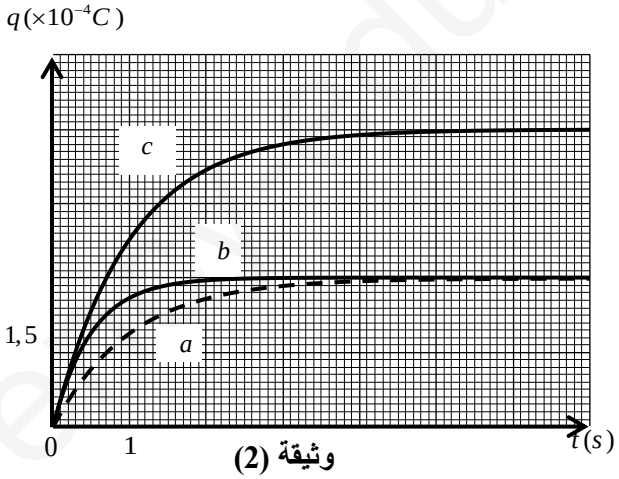
ب-استنتج بيانيا قيمة كل من $\left(\frac{B}{A}\right)$ و $\left(\frac{1}{A}\right)$ ، ما هو مدلولهما الفيزيائي؟

جـ-جِدْ سعة المكثفة C وكذا توتر المولد E.

3-نُكرّر التجربة السابقة بتغيير المقادير المميّزة للدارة كما هو موضّح في الجدول أسفله فنتحصل على المنحنيات الموّضحة **بالوثيقة(2):**

- انسب كل منحنى بالتجربة الموافقة مع التعليل.

رقم التجربة	$R(K\Omega)$	$C(\mu F)$	$E(V)$
01	10	100	6
02	10	50	6
03	10	100	3



وثيقة (2)

3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار الأول 3 ع تج+3ت ر

التمرين الأول:(06 نقاط)

1-يمكن متابعة التحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية G لان الوسط التفاعلي يحتوي على شوارد. (ن0,5).....

2-تتناقص الناقلية G مع مرور الزمن بسبب تناقص تراكيز شوارد HO^- في الوسط التفاعلي. (ن0,5).....

3-جدول تقدم التفاعل: (ن0,5).....

	$HCOOCH_3(aq)+HO^-(aq)=HCO_2^-(aq)+CH-OH(aq)$			
$t=0$	$2\times10^{-3}mol$	$2\times10^{-3}mol$	0	0
t	$2\times10^{-3}-x(t)$	$2\times10^{-3}-x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
t_f	$2\times10^{-3}-x_f$	$2\times10^{-3}-x_f$	x_f	x_f

4-تبيان أن الناقلية G في الوسط التفاعلي عند لحظة t تحقق العلاقة : $G=-0,72x+2,5\times10^{-3}$.

لدينا : $G=\sigma\cdot K$

$$\Rightarrow G=\left(\lambda_{HO^-}\left[HO^-\right]_{(t)}+\lambda_{HCO_2^-}\left[HCO_2^-\right]_{(t)}+\lambda_{Na^+}\left[Na^+\right]_{(t)}\right)$$

من جدول التقدم:

$$\left[HO^-\right]_{(t)}=\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{V}$$

$$\left[HCO_2^-\right]_{(t)}=\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{V}\ :$$

$$\left[Na^+\right]_{(t)}=\left[Na^+\right]_0=\frac{2\times10^{-3}}{V}$$

(ن1)..... $$\Rightarrow G=\left(\lambda_{HO^-}\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{V}+\lambda_{HCO_2^-}\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{V}+\lambda_{Na^+}\frac{2\times10^{-3}}{V}\right)K$$

$$\Rightarrow G=\left(19,9\times10^{-3}\times\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{200\times10^{-6}}+5,46\times10^{-3}\times\frac{2\times10^{-3}-x(t)}{200\times10^{-6}}+5,01\times10^{-3}\times\frac{2\times10^{-3}}{200\times10^{-6}}\right)\times10^{-2}$$

$$\Rightarrow G=-0,72x(t)+2,5\times10^{-3}$$ (ن1).....

5-عبارة السرعة الحجمية للتفاعل v_{vol}:

حسب التعريف: $v_{vol}=\frac{1}{V}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{(t)}$ .....(1)

لدينا: $G=-0,72x(t)+2,5\times10^{-3}$

بإدخال المشتق $\frac{d}{dt}$ للطرفين نجد:

$$\frac{dG}{dt}=-0,72\frac{dx(t)}{dt}+\frac{d\,2,5\times10^{-3}}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{dx(t)}{dt}=-\frac{1}{0,72}\left(\frac{dG}{dt}\right).....(2)$$

نعوض (2) في (1) نجد: $v_{vol}=-\frac{1}{0,72V}\left(\frac{dG}{dt}\right)$

(ن0,5)..... (ن0,5).....

$$v_{vol}=-\frac{1}{0,72\times200\times10^{-3}}\left(\frac{dG}{dt}\right)_{t=10min}$$

$$v_{vol}=-\frac{1}{0,72\times200\times10^{-3}}\left(\frac{0-2,3\times10^{-3}}{31-0}\right)=3,9\times10^{-4}\frac{mol}{L\cdot min}$$

$$v_{vol}=-\frac{1}{0,72\times200\times10^{-3}}\left(\frac{dG}{dt}\right)_{t=60min}=0\frac{mol}{L\cdot min}$$ (ن0,5).....

استنتاج: تناقص السرعة الحجمية للتفاعل مع مرور الزمن بسبب تناقص التراكيز الابتدائية للمتفاعلات. (ن0,5).....

6- زمن نصف التفاعل: $t_{\frac{1}{2}}$ $t_{\frac{1}{2}}=10\,\text{min}$. (ن0,5).....

التمرين الثاني:(08 نقاط)

I- 1-عبارة الكتلة المتفككة m' بدلالة λ,t,m_0 :

$$m_0=m'(t)+m(t)\Rightarrow m'(t)=m_0-m(t)$$

(ن1)..... $$\Rightarrow m'(t)=m_0-m_0\cdot e^{-\lambda t}$$

2- العلاقة النظرية بين $\frac{dm'}{dt}$ و $\lambda,m(t)$:

بإدخال المشتق $\frac{d}{dt}$ للعبارة $m'(t)=m_0-m_0\cdot e^{-\lambda t}$ نجد:

(ن1)..... $$\frac{dm'(t)}{dt}=\frac{d\left(m_0-m_0\cdot e^{-\lambda t}\right)}{dt}\Rightarrow\frac{dm'(t)}{dt}=\lambda\cdot m(t)$$

البيان خط مستقيم معادلته خطية من الشكل:

(ن0,25)..... $$\frac{dm'}{dt}=a\cdot m(t).....(1)$$

(ن0,25)..... $$\frac{dm'(t)}{dt}=\lambda\cdot m(t).....(2)$$ ولدينا أيضا:

بمطابقة (1) و (2) نجد:

(ن0,5)..... $$a=\lambda=\frac{\Delta\left(\frac{dm'}{dt}\right)}{\Delta t}=\frac{1,5\times10^{-10}-0}{0,6-0}=2,5\times10^{-10}s^{-1}$$

II-1- معادلة تفكك البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$:

(ن0,5)..... $$^{238}_{94}Pu\rightarrow{}^{234}_{92}U+{}^{4}_{2}He$$

2-حساب الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة من $^{238}_{94}Pu$

$$E_{lib}=|\Delta E|=|\Delta m|C^2=|m_f-m_i|C^2$$

$$\Rightarrow E_{lib}=\left|\left[m\left({}^{234}_{92}U\right)+m\left({}^{4}_{2}He\right)-m\left({}^{238}_{94}Pu\right)\right]C^2\right|$$

3as.ency-education.com

$\Rightarrow E_{lib} = \left|(233,9905 + 4,00151 - 237,9980)931,5\right|$

$\Rightarrow E_{lib} = 5,579Mev = 8,92\times10^{-13}\ joule$ (ن1).....

3-أ-اثبات أن نشاط العينة عينة من البلوتونيوم الموجودة البطارية

يعطى بالعلاقة $A(t) = \dfrac{P}{E_{lib}}$ **:**

لدينا: $A(t) = \dfrac{|\Delta N|}{\Delta t} \Rightarrow |\Delta N| = A(t)\cdot\Delta t \ldots\ldots(1)$ (ن0,25).....

ولدينا: $E_{lib_{TOT}} = |\Delta N|\cdot E_{lib} \Rightarrow |\Delta N| = \dfrac{E_{lib_{TOT}}}{E_{lib}} \ldots\ldots(2)$

نعوض(2) و (1) نجد: $\dfrac{E_{lib_{TOT}}}{E_{lib}} = A(t)\cdot\Delta t \ldots\ldots(3)$ (ن0,25).....

ولدينا أيضا: $P = \dfrac{E_{lib_{TOT}}}{\Delta t} \Rightarrow E_{lib_{TOT}} = P\cdot\Delta t \ldots\ldots(4)$

نعوض(4) و (3) نجد:

$\dfrac{P\cdot\Delta t}{E_{lib}} = A(t)\cdot\Delta t \Rightarrow A(t) = \dfrac{P}{E_{lib}}$ (ن0,5).....

ت ع: $A(t) = \dfrac{0,056}{8,92\times10^{-13}} = 6,28\times10^{10}\ Bq$ (ن0,5).....

ب- حساب كتلة البلوتونيوم اللازمة لإظهار هذا النشاط:

$A = \lambda.N \Rightarrow A = \lambda.\dfrac{m}{M}.NA \Rightarrow m = \dfrac{A.M}{\lambda.NA}$ (ن0,5).....

ت ع: $m = \dfrac{6,28\times10^{10}.238}{2,5\times10^{-10}\times6,023\times10^{23}} = 9,9\times10^{-2}\ g$ (ن0,5).....

4- عمر هذا الشخص لحظة استبداله الجهاز:

$A = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,6A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,6 = e^{-\lambda t}$

$\ln 0,6 = -\lambda t \Rightarrow t = -\dfrac{1}{\lambda}\ln 0,6$ (ن0,5).....

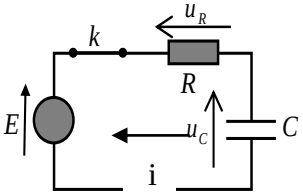
ت ع: $t = -\dfrac{1}{2,5\times10^{-10}}.\ln 0,6 = 2,04\times10^{9}s = 64,69ans$

عمر الشخص لحظة استبدال الجهاز:

$t' = 20 + 64,69 = 84,69ans$ (ن0,5).....

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1- التركيب التجريبي الموافق (ن1).....



2-أ-المعادلة التفاضلية التي تحققها $q(t)$ **شحنة المكثفة:**

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد:

$u_C(t) + u_R(t) = E$ (ن0,25).....

منه: $\dfrac{q(t)}{C} + R\dfrac{dq(t)}{dt} = E$ (ن0,25).....

إذن: $\dfrac{dq(t)}{dt} + \dfrac{1}{RC}q(t) = \dfrac{E}{R}$ (ن0,25).....

بالمطابقة مع العبارة المعطاة نجد :

$\left|\begin{array}{l} B = \dfrac{E}{R} \\ A = \dfrac{1}{RC} \end{array}\right\rangle$ (ن0,5).....

ب- استنتاج بيانيا قيم كل من $\left(\dfrac{B}{A}\right)$ **و** $\left(\dfrac{1}{A}\right)$ **:**

$\dfrac{1}{A} = RC = \tau = 1s$ (ن0,25).....

$\tau = R\times C$ مدلوله الفيزيائي هو ثابت الزمن (ن0,25).....

و $\dfrac{B}{A} = C\times E = Q_{max} = 6\times10^{-4}C$ (ن0,5).....

$Q_{max} = C\times E$ مدلوله الفيزيائي هو الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة. (ن0,25).....

جـ- سعة المكثفة C وتوتر المولد E :

$\tau = RC = 1,0s \Rightarrow C = \dfrac{\tau}{R} = 1,0\times10^{-4}F$ (ن0,5).....

و $E = \dfrac{Q_{max}}{C} = 6V$ (ن0,5).....

3-انساب كل منحنى للتجربة الموافقة له مع التعليل:

- للمنحنيين (a) و (b) نفس قيمة الشحنة الأعظمية و هذا يتوافق مع التجربتين (2) و (3)

حيث: $Q_{max} = C.E = 3,0\times10^{-4}C$ (ن0,5).....

- لكن المنحنى (b) له ثابت زمن أصغر وهذا يوافق التجربة (2) (ن0,5).....

وعليه فالمنحنى (a) يوافق التجربة (3) .و بالتالي المنحنى (c) يوافق التجربة (1) . (ن0,5).....

3as.ency-education.com

وزارة التربية الوطنية
امتحان الفصل الأول
المستوى: السنة الثالثة تقني رياضي(هـ ك)

مديرية التربية لولاية عين الدفلى
الموسم الدراسي:2018 ـ 2019
ثانوية المجاهد سليماني جلول ـ تاشتة زوقاغة ـ

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 04 ساعات**

الجزء الأول : (14 نقطة)

التمرين الأول : (04 نقاط)

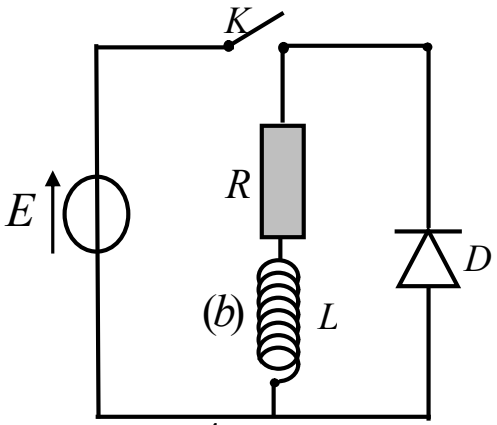
نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل ـ1 والتي تتكون من :

ـ مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$.

ـ ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$.

ـ وشيعة مثالية (b) ذاتيتها L .

ـ قاطعة كهربائية K و صمام ثنائي D و أسلاك توصيل.



الشكل ـ 1

I) ـ في اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة K :

1ـ أ) ـ بين أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ تكتب من الشكل: $\frac{di(t)}{dt} + Ai(t) = B....(1)$

حيث A و B ثابتان يطلب تعيين عبارة كل منهما بدلالة مميزات الدارة .

ب) ـ تحقق أن العبارة $i(t) = \frac{B}{A}\left(1 - e^{-At}\right)$ هي حلا للمعادلة التفاضلية (1) .

2ـ ليكن I_0 شدة التيار الكهربائي الأعظمي المار في الدارة :

ـ جد عبارة I_0 ثم استنتج قيمته .

II) ـ في اللحظة $t=0$ نفتح القاطعة K ونعتبره مبدأ جديد للأزمنة:

1ـ مادور الصمام الثنائي D عندئذ؟.

2ـ أ) ـ بين أن المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة (b) تكتب من الشكل:

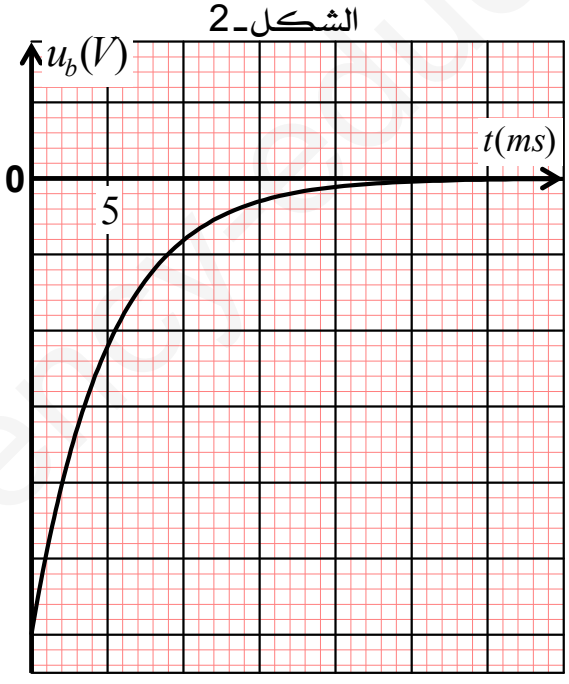
$$\frac{du_b(t)}{dt} + \frac{R}{L}u_b(t) = 0....(*)$$

ب) ـ المعادلة التفاضلية $(*)$ تقبل العبارة الزمنية التالية :

$u_b(t) = -Ee^{\frac{-t}{\tau}}$ حلا لها.

حيث τ ثابت الزمن المميز للدارة يطلب تعيين عبارته.

3ـ بواسطة راسم الاهتزاز ذي ذاكرة تمكنا من مشاهدة المنحنى البياني الموضح في الشكل ـ2.



الشكل ـ 2

أ) ـ جد سلم الرسم لمحور التراتيب .

ب) ـ استنتج قيمة ثابت الزمن τ .

جـ) ـ جد قيمة L ذاتية الوشيعة المثالية (b) .

د) ـ اكتب عبارة الطاقة الابتدائية في الوشيعة ،ثم احسب قيمتها.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (05 نقاط)

I)ـ لعنصر الهيدروجين عدة **نظائر** نذكر منها الديتريوم2 و التريتيوم 3 وهذا الأخير رمز نواته $^{3}_{1}H$ وهي **نواة مشعة** تتفكك تلقائيا لتنتج نواة نظير الهيليوم $^{3}_{2}He$.

01ـ أ)ـ عرف ما تحته خط .

ب)ـ اكتب معادلة التفكك النووي للتريتيوم3 محددا الجسيم المنطلق مع تفسير سبب انبعاثه .

02ـ لدينا في اللحظة $t=0$ عينة من نوى التريتيوم $^{3}_{1}H$ كتلتها m_0 :

1)ـ بين أن قانون التناقص الإشعاعي يكتب من الشكل: $m(t)=m_0e^{-\lambda t}$ حيث λ : هو ثابت النشاط الإشعاعي.

2)ـ بواسطة برنامج مناسب تمكنا من رسم المنحنى البياني لتغيرات الكتلة المتبقية لنوى التريتيوم3 بدلالة الزمن $m=f(t)$ الموضح في الشكل ـ3.

أ)ـ استنتج قيمة m_0 ، ثم جد عدد النوى الابتدائية N_0 .

ب)ـ بين أن المماس للمنحنى $m=f(t)$ عند اللحظة $t=0$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t'=\tau$.

حيث τ ثابت الزمن يطلب إيجاد قيمته.

جـ)ـ جد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للتريتيوم3 ثم استنتج قيمة النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 للعينة المشعة .

II)ـ لدينا مزيج من التريتيوم $^{3}_{1}H$ و الديتريوم $^{2}_{1}H$ يحتوي على نفس عدد النوى من النظيرين ، كتلة المزيج $m=6g$.

يوضع المزيج في قلب مفاعل نووي بغرض إجراء تفاعل الاندماج النووي التالي : $^{3}_{1}H+^{2}_{1}H\rightarrow ^{4}_{2}He+^{1}_{0}n$.

1ـ أ)ـ عرف الاندماج النووي.

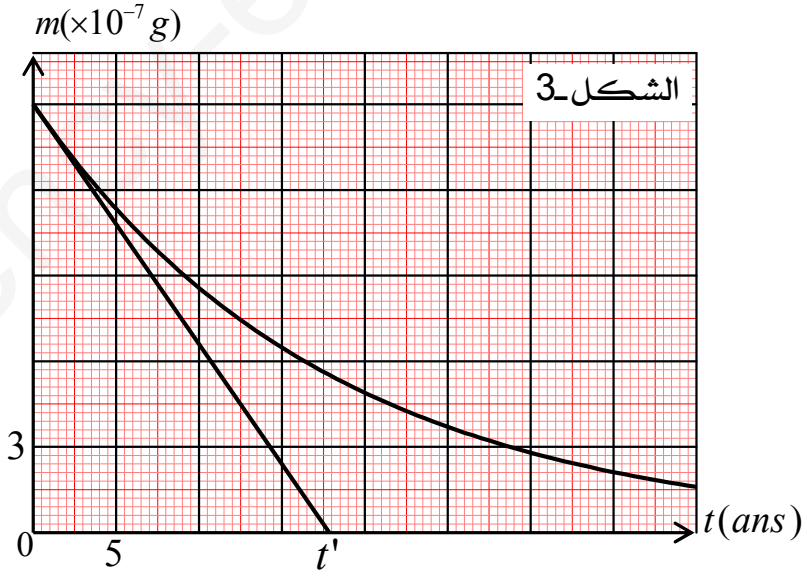
ب)ـ رتب الأنوية السابقة حسب تزايد استقرارها.

2ـ احسب الطاقة المحررة E_{lib} عن إندماج نواة من $^{3}_{1}H$ مع نواة من $^{2}_{1}H$ مبينا على أي شكل تظهر هذه الطاقة المحررة .

3ـ أ)ـ بين أن عدد نوى $^{3}_{1}H$ و $^{2}_{1}H$ يعطى بالعلاقة : $N=\dfrac{m}{M(^{2}_{1}H)+M(^{3}_{1}H)}\times N_A$.

ب)ـ استنتج الطاقة المحررة E عن اندماج $m=6g$ من المزيج السابق .

يعطى : $1an=365j$ ، $N_A=6,02.10^{23}mol^{-1}$



الشكل ـ3

$$\frac{E_l}{A}(^{3}_{1}H)=2,826MeV/nucléon$$

$$\frac{E_l}{A}(^{2}_{1}H)=1,109MeV/nucléon$$

$$\frac{E_l}{A}(^{4}_{2}He)=7,071MeV/nucléon$$

$$M(^{3}_{1}H)=3g.mol^{-1}$$

$$M(^{2}_{1}H)=2g.mol^{-1}$$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث : (06 نقاط)

لمتابعة التحول الكيميائي البطيئ والتام الحادث بين حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)(aq)$ وكربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ ، المنمذج بمعادلة التفاعل التالية : $CaCO_3(s) + 2H_3O^+(aq) = Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3H_2O(l)$

نضيف عند $t = 0$ حجما $V_1 = 100\,mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي c_1 إلى حوجلة عيارية تحوي كتلة m_0 من كربونات الكالسيوم الصلبة ، الدراسة التجريبية وباستعمال برنامج مناسب تمكنا من رسم كل من :

ـ البيانين $n(CaCO_3) = f(x)$ و $n(H_3O^+) = g(x)$ كما هو موضح في الشكل ـ4 .

ـ بيان تغيرات كمية مادة غاز ثاني أكسيد الكربون n_{CO_2} بدلالة الزمن t الموضح في الشكل ـ5.

1). أ ـ عين المتفاعل المحد واستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

ب ـ انشئ جدول تقدم التفاعل .

جـ ـ احسب قيمة كل من : m_0 و c_1 .

د ـ جد قيمة كتلة كربونات الكالسيوم المتفاعلة عند نهاية التفاعل.

ه ـ احسب حجم الغاز المنطلق عند $t = 75s$ في شرطي التجربة من ضغط $P = 1atm$ ودرجة الحرارة $\theta = 25°C$.

يعطى : $M(CaCO_3) = 100g/mol$ ، $V_M = 24L/mol$

2). أ ـ بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل: $v_{vol}(t) = \frac{1}{V_1}\frac{dn_{CO_2}(t)}{dt}$

ثم احسب قيمة $v_{vol}(0)$.

ب ـ بين أن سرعة التفاعل $v(t)$ تكتب من الشكل : $v(t) = -\frac{1}{2}\frac{dn(H_3O^+)}{dt}$.

جـ ـ استنتج قيمة سرعة الاختفاء لشوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ عند اللحظة $t = 0$.

د ـ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم جد قيمته.

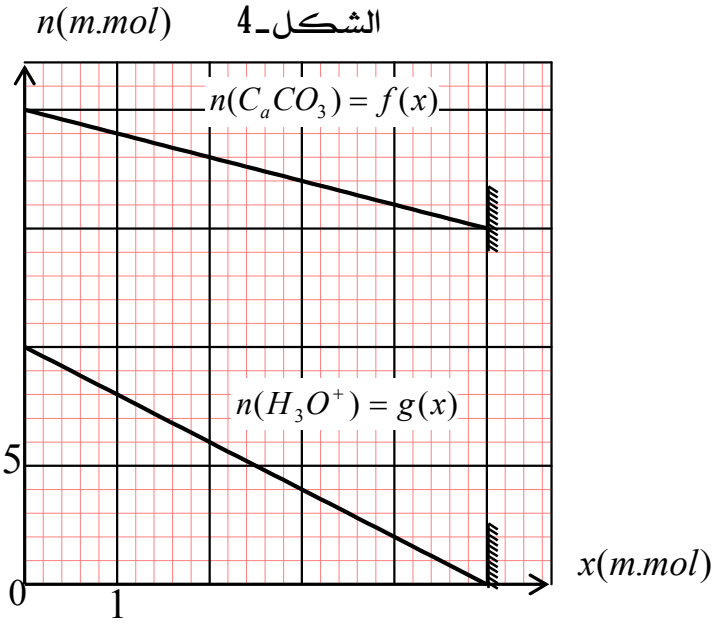
3). نعيد نفس التجربة السابقة وفي نفس شرطي التجربة ولكن بإضافة حجم من الماء المقطر قدره $V(H_2O) = 80mL$ للوسط التفاعلي عند اللحظة $t = 0$.

أ ـ حدد العامل الحركي المدروس.

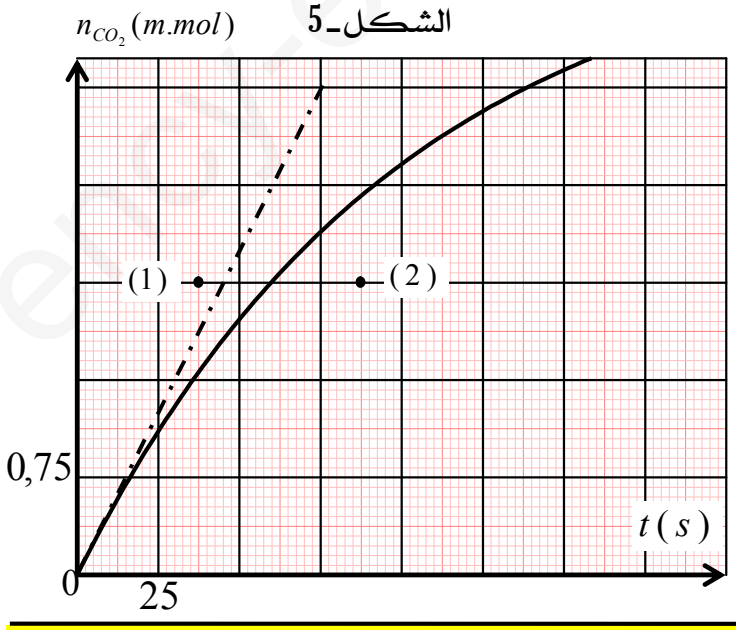
ب ـ ماهو تأثيره على سرعة التفاعل ؟ فسر ذلك مجهريا.

جـ ـ حدد النقطة (1) أو (2) التي يمر عليها المنحنى البياني $n'_{CO_2} = h(t)$ في هذه الحالة .

الشكل ـ4



الشكل ـ5



3as.ency-education.com

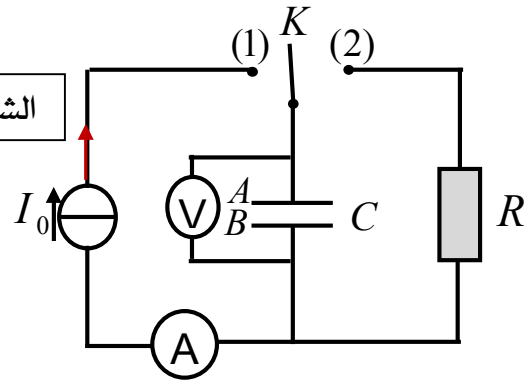
الجزء الثاني (05 نقاط) :

التمرين التجريبي :

نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل-6 والمكونة من :

- مولد مثالي للتيار الكهربائي قيمته ثابتة $I_0 = 20\mu A$.
- ناقل أومي مقاومته R .
- مكثفة غير مشحونة سعتها C .
- بادلة كهربائية K ـ فولط متر ـ أمبير متر.

الشكل-6



I) ـ عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1) فيشير الأمبير متر إلى قيمة ثابتة $I_0 = 20\mu A$ بينما يتغير مؤشر فولط متر تدريجيا خلال الزمن والنتائج مدونة في الجدول التالي :

$t(s)$	0	50	100	150	200	250
$u_C(V)$	0	2	4	6	8	10

1ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب ارسم على ورقة مليمترية المنحنى البياني : $u_C = f(t)$.

2ـ أ) ـ بين أن عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة تكتب بالشكل : $u_C = \frac{I_0}{C}.t$

ب) ـ احسب سعة المكثفة C .

جـ) ـ حدد كل من اللبوس الموجب و اللبوس السالب للمكثفة.

II) ـ بعد شحن المكثفة كليا يشير الفولط متر إلى القيمة $10V$ حينها نؤرجح البادلة K في الوضع (2) ونعتبره مبدأ جديد للأزمنة $t = 0$:

1ـ ما هي الظاهرة التي تحدث للمكثفة ؟ فسرها مجهريا.

2ـ بواسطة برنامج مناسب تمكنا من رسم المنحنى البياني لتغيرات الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن $E_C = g(t)$ كما هو موضح في الشكل-7:

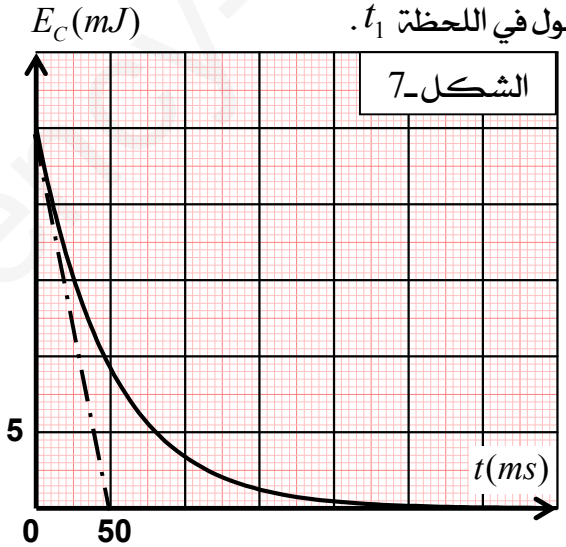
أ) ـ اكتب العبارة الزمنية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$ ، علما أن العبارة الزمنية للتوتر بين طرفي المكثفة تعطى بالشكل: $u_C(t) = 10\, e^{\frac{-t}{\tau}}$ حيث τ هو ثابت الزمن.

ب) ـ جد قيمة ثابت الزمن τ ، ثم استنتج قيمة المقاومة R .

جـ) ـ جد قيمة الزمن t_1 الموافق لتناقص الطاقة المخزنة في المكثفة إلى 40% من قيمتها الابتدائية .

د) ـ استنتج قيمة الطاقة $E_R(t_1)$ المحولة في الناقل الأومي بفعل جول في اللحظة t_1 .

الشكل-7



III) ـ نعيد نفس التجربة السابقة وقبل وضع البادلة في الوضع (2) نربط ناقلا أوميا آخر R' على التوازي (التفرع) مع الناقل الأومي R .

1ـ هل مدة تفريغ المكثفة تزداد أم تنقص ؟ علل.

2ـ احسب قيمة R' علما أن قيمة ثابت الزمن $\tau' = 50ms$.

بالتوفيق للجميع...

3as.ency-education.com

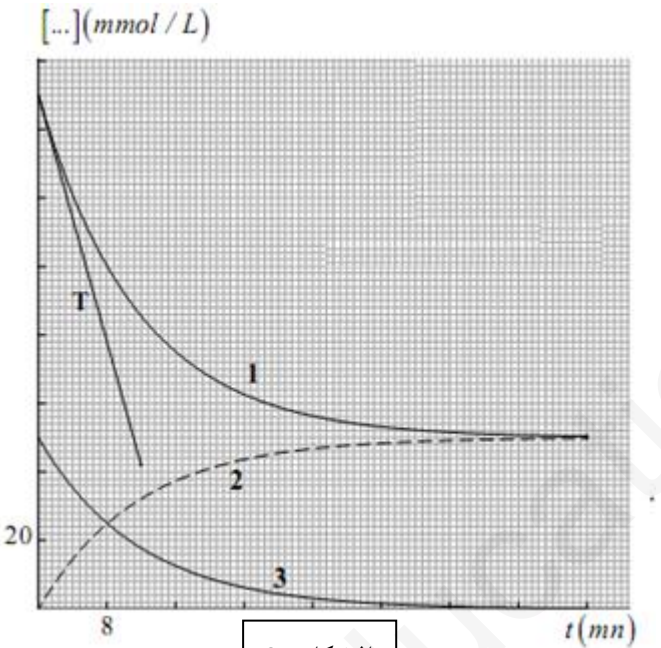
الاختبار الأول للثلاثي الأول لمادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

إن تفاعل شوارد اليود (I^-) مع شوارد بيروكسو دي الكبريتات $(S_2O_8^{2-})$ هو تفاعل بطيء و تام .

نمزج عند اللحظة $t=0$ محلولا مائيا ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)_{(aq)}$ حجمه $V_1 = 100mL$ و تركيزه C_1 مع حجم من بيروكسودي كبريتات الأمونيوم $(2NH_4^+ + S_2O_8^{2-})_{(aq)}$ حجمه $V_2 = 100mL$ و تركيزه C_2.

تمكنا عن طريق معايرة ثنائي اليود الناتج من تمثيل البيانات $[I_2]$، $[I^-]$، $[S_2O_8^{2-}]$ بدلالة الزمن. و رسمنا المماس (T) للبيان (1) عند $t=0$.



الشكل 01

1- أعد كتابة جدول التقدم للتفاعل و أكمله

2- أحسب قيمة التقدم الأعظمي للتفاعل.

3- احسب كمية المادة الإبتدائية للمتفاعل الموافق للبيان (1)، و للمتفاعل الموافق للبيان (3)

4- بين أن البيان (3) يوافق المتفاعل $(S_2O_8^{2-})$

5- عرف زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$. و استنتج قيمته من أحد البيانات.

6- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة $v_{vol} = -\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$، ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t=0$.

7- نعيد التجربة في نفس درجة الحرارة باستعمال نفس حجم و تركيز بيروكسو دي كبريتات الأمونيوم السابق و نفس الحجم ليود البوتاسيوم كذلك، لكن تركزه المولي $C_3 = 0.5mol/L$ عند $t=0$؟

هل نحصل على نفس:

- التقدم الأعظمي؟
- زمن نصف التفاعل؟
- السرعة الحجمية للتفاعل ؟

مع التعليل.

معادلة التفاعل		$2I^-_{(aq)} + S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بـ (mol)			
الابتدائية	0				
الانتقالية	x				
النهائية	x_{max}				

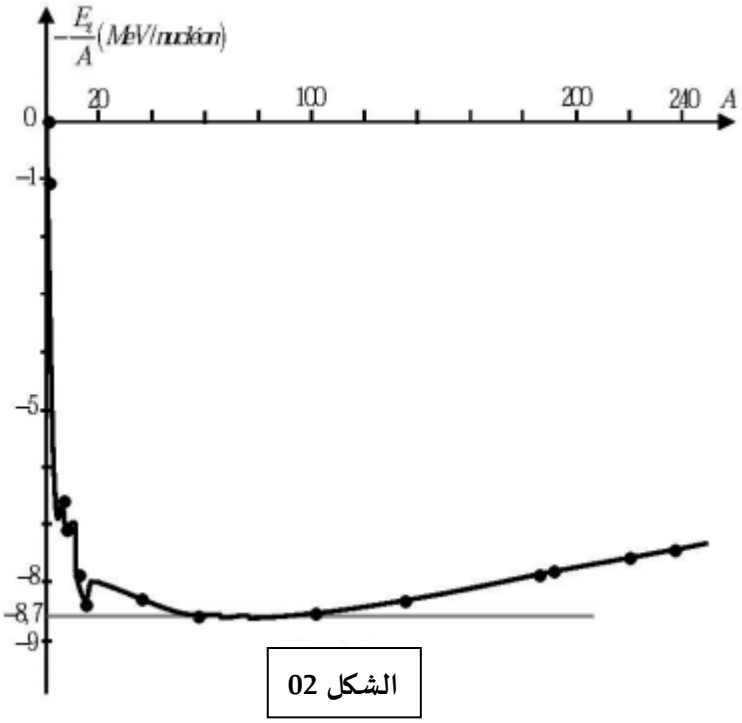
3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

I- يستعمل البلوتونيوم 239 كوقود في المحطات النووية، عندما تقذف نواته بنترونات تنشطر إلى نواتين ونيترونات

ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{z}Te + x\ ^{1}_{0}n$$



الشكل 02

1- أكتب قانوني الانحفاظ في التفاعلات النووية ثم عيّن قيمة Z و x

2- أ- احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 و استنتج النقص في الكتلة Δm المكافئ.

ب-ضع مخططا طاقويا يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم 239 .

3- يستهلك مفاعل نووي كل يوم $(24h)$ كتلة من البلوتونيوم 239 قدرها $35g$. احسب الاستطاعة المتوسطة للمفاعل.

4- أ- ماذا يمثل المنحنى المقابل؟ (الشكل) و ما الفائدة منه؟

5- أعد رسم المنحنى بشكل كيفي وحدّد عليه مواضع الأنوية التالية :

$^{239}_{94}Pu$ ، $^{102}_{42}Mo$ ، $^{135}_{z}Te$

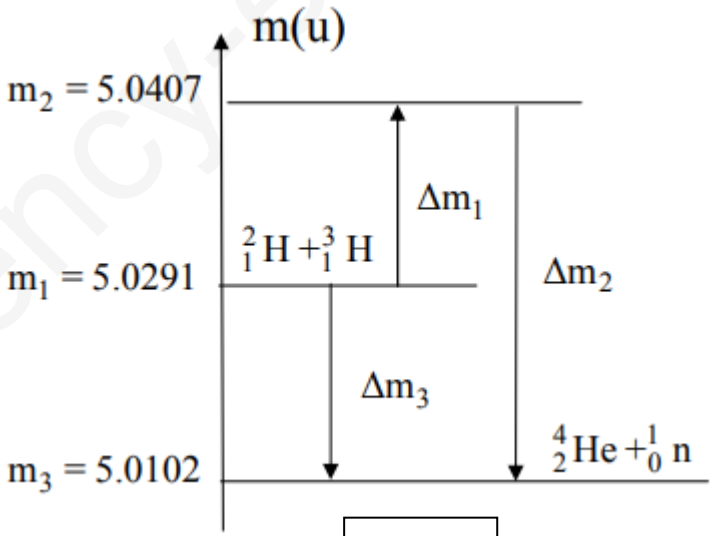
☜ تعطى طاقة الربط لكل نكليون $\frac{E_l}{A}$ للأنوية:

$^{135}_{z}Te : 8.3MeV\ /\ nucléon$ ، $^{102}_{42}Mo : 8.6MeV\ /\ nucléon$ ، $^{239}_{94}Pu : 7.5MeV\ /\ nucléon$

$1MeV = 1.6\times10^{-13}J$ ، $N_A = 6.02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $1u = 931.5MeV\ /C^2$

II- الوقود المستقبلي سيعتمد على تفاعلات الاندماج النووي وفق المعادلة :

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$$



الشكل 03

1- عرف تفاعل الإندماج النووي

2- احسب بـ MeV طاقة الربط لنواة الديتريوم $^{2}_{1}H$

3- المخطط المبين في الشكل في الشكل التالي يمثل الحصيلة الكتلية لتفاعل الإندماج السابق:

أ- ماذا تمثل كل من Δm_1 ، Δm_2 ، Δm_3 ؟

3as.ency-education.com

ب- اعتمادا على المخطط أوجد :

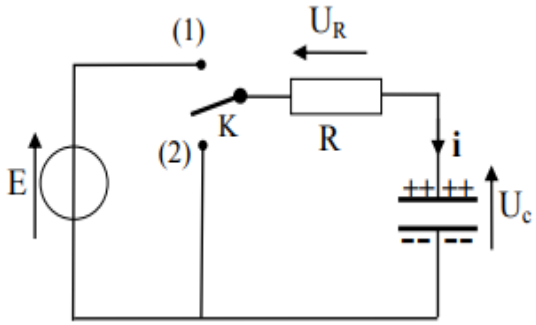
- ✓ طاقة الربط لنواة الهيليوم
- ✓ طاقة الربط لنواة التريتيوم
- ✓ الطاقة المحررة من تفاعل الاندماج بـ MeV ثم J.

$m_p = 1.0073u$ ، $m_n = 1.0087u$ ، $m(^2_1H) = 2.0136u$

التمرين الثالث:

لغرض دراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل

تتكون هذه الدارة من مولد للتوتر الثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R = 10K\Omega$ ، مكثفة سعتها C وبادلة K.



الشكل 04

نضع البادلة في الوضع (1) إلى غاية بلوغ النظام الدائم، ثم نغير البادلة إلى الوضع (2) في اللحظة $t = 0$

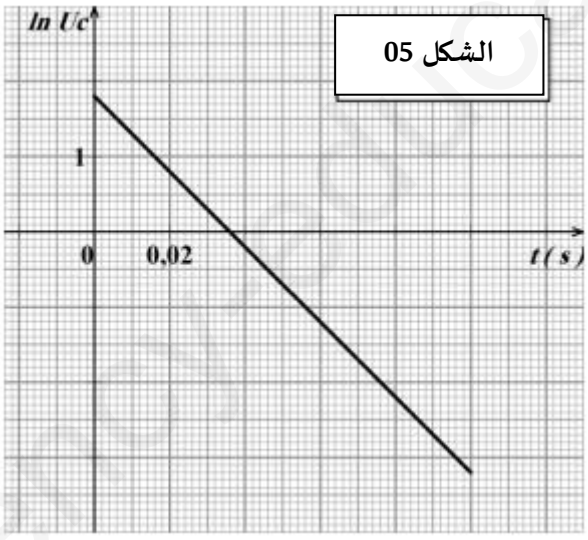
1- مثل جهة التيار وأسهم التوترات.

2- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي U_C بين طرفي المكثفة في هذه الدارة تعطى بالشكل: $U_C + \frac{1}{\alpha}\frac{dU_C}{dt} = 0$

3- إذا كان حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل : $U_C = Ae^{-\alpha t}$، أوجد عبارتي الثابتين A ، α بدلالة R ، C، و E.

4- يمثل الشكل المنحنى البياني لتغيرات $\ln U_C$ بدلالة t.

أ- استنتج بيانيا عبارة الدالة $\ln U_C = f(t)$.



الشكل 05

ب- بالمطابقة مع العلاقة النظرية الموافقة للمنحنى استنتج قيم كل من : α ، C و E.

5- احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي عند اللحظة $t = 2.5\tau$ ، ماذا تستنتج ؟ حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدارة.

بالتوفيق للجمـــيع

الأستاذة : محـــارقة

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية | السنة الدراسية : 2019/2018 | مديرية التربية لولاية معسكر

ثانوية الشيخ فرحاوي عبد القادر – تغنيف– | المدة : 2 ساعات | المستوى : 3 ع ت + 3 ت ر

إمتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين 01 : (07 نقاط)

من بين تقنيات التأريخ نجد التأريخ بواسطة اليورانيوم – الثوريوم , حيث ينتج الثوريوم 230 عن التفكك التلقائي لليورانيوم 234 , لذلك يوجد اليورانيوم والثوريوم بنسب مختلفة في جميع الصخور البحرية حسب تاريخ تكوينها , نتوفر على عيّنة من صخرة بحرية تحتوي على N_0 عدد الأنوية الإبتدائية لليورانيوم ^{234}U ولم تكن تحتوي آنذاك على الثوريوم ^{230}Th .

عند اللحظة t , بيّنت دراسة هذه العيّنة أن نسبة عدد أنوية الثوريوم 230 على عدد أنوية اليورانيوم 234 هي :

$$\xi = \frac{N(^{230}_{90}Th)}{N(^{234}_{92}U)} = 0.45$$

المعطيات :

$t_{1/2}(^{234}U) = 2,455.10^5 ans$	$m_p = 1,0073u$	$m_n = 1,0087u$	$m(^{230}\text{Th}) = 229,9838u$
ثابت أفوغادرو $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$	$1u = 931.5MeV/c^2$	$m(X) = 4,0015u$	$m(^{234}\text{U}) = 233,9905u$

1- نواة اليورانيوم $^{234}_{92}U$ مشعة , تتفكك تلقائيا إلى نواة الثوريوم $^{230}_{90}Th$ مع إصدار جسيمة $^{A}_{Z}X$

- أكتب معادلة التفكك محدّدا نوع النشاط الإشعاعي مع القيم A و Z
- أعط تركيب نواة اليورانيوم 234
- أكتب عبارة طاقة الربط E_l ثم احسب قيمتها لنواة اليورانيوم $^{234}_{92}U$ ثم استنتج طاقة الربط لكل نوية لهذه النواة .
- إذا علمت أن طاقة الربط لكل نوية لنواة الثوريوم 230 هي 7.66MeV/nucléon , قارن بين استقرار النواتين $^{234}_{92}U$ و $^{230}_{90}Th$ ؟ مع التعليل
- أحسب بوحدة MeV الطاقة المحررّة عن تفكك نواة واحدة من اليورانيوم 234.
- استنتج الطاقة المحررّة E_T عند تفكك كتلة m=10g من اليورانيوم 234

2- التأريخ بواسطة اليورانيوم – الثوريوم

- أعط عبارة $N_0(^{234}U)$ عدد الأنوية الإبتدائية لليورانيوم 230 بدلالة $N(^{230}\text{Th})$ عدد الأنوية عند اللحظة t و $N(^{234}\text{U})$ عدد الأنوية المتبقية لليورانيوم عند تلك اللحظة .
- أكتب عبارة $N_0(^{234}U)$ بدلالة $N(^{234}\text{U})$
- استنتج أن عبارة عمر الصخرة البحرية تكتب على الشكل : $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln(1+\xi)$, ثم احسب قيمتها بالسنة (ans)

3as.ency-education.com

التمرين 02 : (06 نقاط)

دارة كهربائية تتكون من مولد لتوتر كهربائي ثابت E، ناقل أومي مقاومته $R=200\Omega$ ، مكثفة غير مشحونة سعتها C و قاطعة K موصولة على التسلسل .

1- أرسم الدارة و بيّن عليها جهة التيار الإصطلاحي وبأسهم التوترات بين كل ثنائي قطب

2- كيف يتم توصيل جهاز راسم إهتزاز مهبطي ذي ذاكرة لإظهار بياني $i=g(t)$, $U_c=f(t)$.

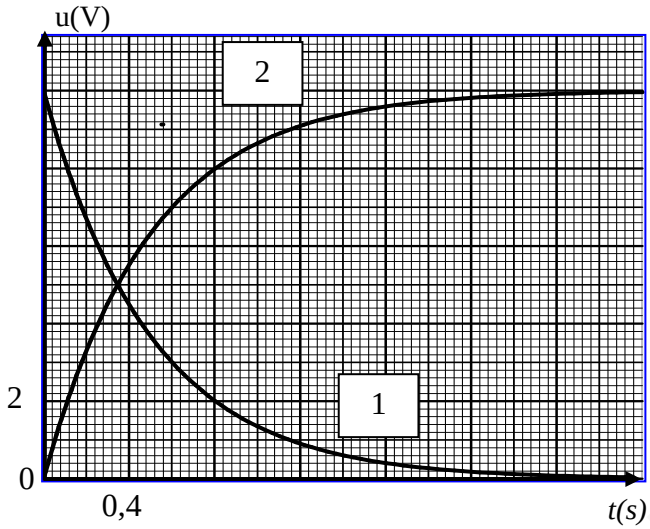
3- أ / عبّر عن كمية الشحنة q بدلالة U_C و C عند لحظة t .

ب/ جِدْ المعادلة التفاضلية لتطور $q(t)$

ج/ إذا علمت أن حل المعادلة السابقة من الشكل $q(t) = A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$, جد عبارة كل من A , τ ؟

د/ بيّن بالتحليل البعدي أن τ متجانس مع الزمن ؟

4- عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة k فنشاهد المنحنيين 1 و2 :



- استنتج من البيان قيمة E وسعة المكثفة C
- أحسب قيمة شدة التيار الكهربائي الأعظمية I_{max} .
- ماذا يمثل كل منحنى ؟ علّل .
- ماذا تمثّل فاصلة نقطة تقاطع المنحنيين 1 و 2
- نريد أن نجعل τ تأخذ القيمة $\tau_1 = 0,3s$ فنحقق ذلك بإضافة مكثفة سعتها C_1 , بيِّن كيف يجب ربطها مع المكثفة السابقة ذات السعة C و احسب قيمتها ؟

التمرين 03 : (07 نقاط)

يعرف تحت كلوريت الصوديوم باسم ماء جافيل , لمتابعة التطور الزمني للتفاعل الحادث بين ماء جافيل وشوارد اليود عن طريق معايرة ثنائي اليود الناتج , حضّرنا الأدوات والمحاليل الآتية :

- ماء جافيل $(Na^+ + ClO^-)$ تركيزه المولي $C_1=1mol/l$	حوجلات عيارية :
- محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_2=0.2mol/l$	- 250ml , 200ml , 100ml
- محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{-2})$ تركيزه المولي $C_3=0.04mol/l$	- سحاحة مدرجة 50ml
- ماء مقطر , قطع جليد , صمغ النشاء	- ماصات عيارية 10ml , 20ml
	- أنابيب اختبار وحوض زجاجي

في اللحظة t=0 نأخذ حجما $V_1=50ml$ من ماء جافيل(S) ونضيف له قطرات من حمض الإيثانويك , نمزج هذا الحجم مع حجم $V_2=50ml$ من محلول يود البوتاسيوم , نقسّم هذا المزيج بالتساوي على **عشرة أنابيب إختبار** ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة , في اللحظة t نخرج الأنبوب 01 ونضعه في الجليد ثم نعاير ثنائي اليود المتشكل الموجود فيه بواسطة محلول ثيوكبريتات

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الصوديوم , نكرر التجربة مع باقي الأنابيب في لحظات أخرى ونسجل في كل تجربة حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم V_E للازم للتكافؤ , نمثل بيانيا تغيرات V_E بدلالة الزمن t (الشكل أسفله)

1- اقترح بروتوكولا تجريبيا لتحضير محلول (S') حجمه V_1'=200ml وتركيزه $C_1^{'} = \frac{C_1}{20}$ انطلاقا من محلول جافيل (S)

2- تعطى معادلة تفاعل الماء جافيل مع محلول يود البوتاسيوم :

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

- أكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}d)$ الداخلتين في التفاعل
- أحسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات , ثم أنشئ جدول لتقدم التفاعل
- جد العلاقة بين التقدم x(t) وكمية مادة ثنائي اليود I_2 في اللحظة t

3- أ/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة باعتبار الثنائيتين هما : $(I_2/I^-);(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$

ب/ صف ابروتوكول التجريبي لهذه المعايرة مع مخطط للتركيب التجريبي المستعمل .

ج/ كيف نحدّد نقطة التكافؤ ؟

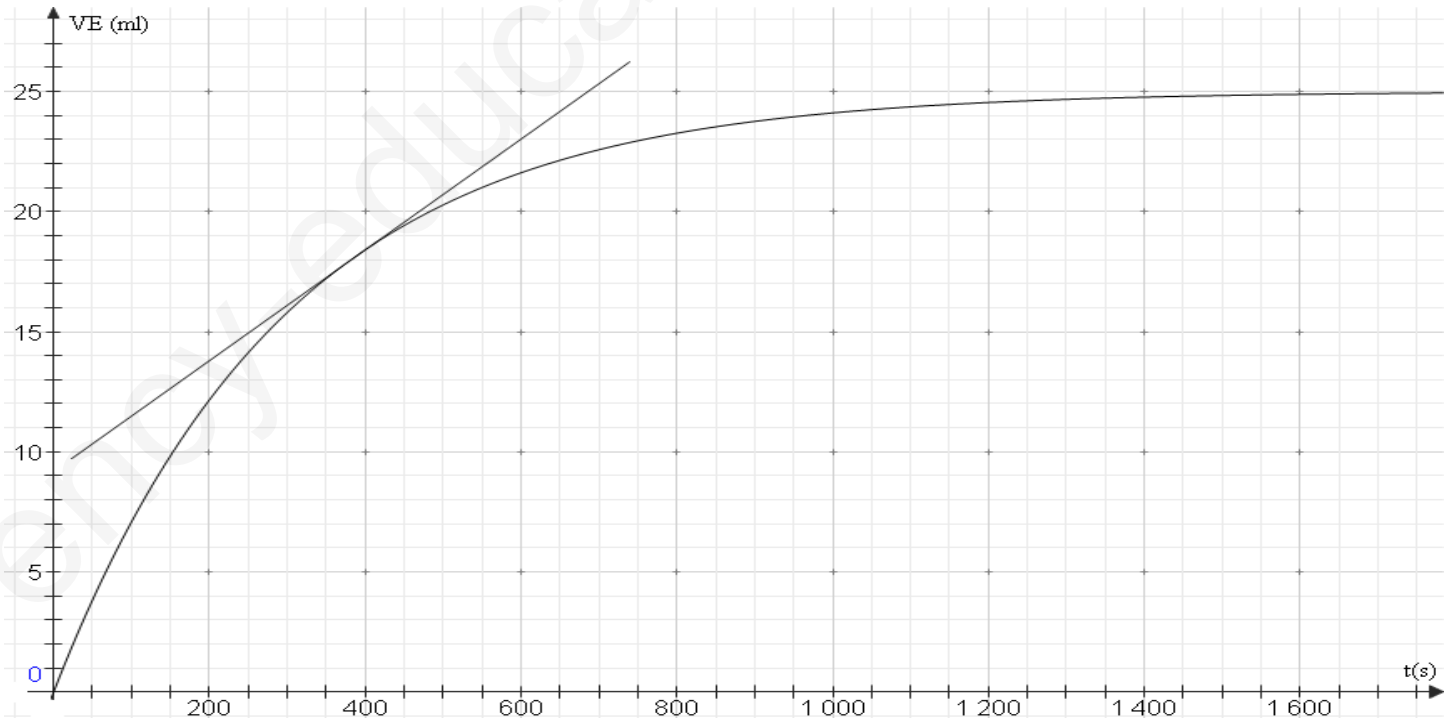
د/ اعتمادا على جدول التقدم لتفاعل المعايرة , بيّن أن كمية مادة ثنائي اليود في المزيج تكتب بالعلاقة : $n(\mathrm{I}_2) = 5.C_3.V_E$

4- أ/ عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

ب/ بيّن أنه عند $V_{E(t1/2)} = \frac{V_{E(f)}}{2}$, جد قيمة $t_{1/2}$ بيانيا

ج/ بيّن أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل في أي لحظة تعطى بالعلاقة : $V_{vol} = \frac{0.2}{V_T}.\frac{dV_E}{dt}$ حيث V_T حجم المزيج .

د/ أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في المزيج التفاعلي عند اللحظة t=400s



3as.ency-education.com

ثانوية الشيخ عبد الحميد بن باديس بعين معبد	اختبار الفصل الاول	المدة : 3 ساعات
2018/12/06	علوم فيزيائية	المستوى : 3 ت ر

ملاحظة:* حافظ على نظافة ورقة الاجابة، مع عدم استعمال اللون الاحمر

- **العلامة النهائية = المجموع * 1.44**

التمرين الأول(4ن):

منطقة وادي ريغ منطقة عريقة موغلة في التاريخ ويعد قصر تمرنة القديمة الواقع على بعد حوالي **7km** جنوب مدينة جامعة أحد المعالم التاريخية الشاهدة على ذلك. أجريت أبحاث سنة **2010** لمعرفة الفترة التاريخية التي يعود إليها بناء هذا القصر فأُخذت قطعة خشب من جذع نخلة بني بها سقف أحد منازل القصر ثم قيس نشاطها الإشعاعي فوجد **A=95Bq** ثم أخذت قطعة مماثلة لها من جذع نخلة حديثة وقيس نشاطها الإشعاعي فوجد A_0**=102Bq** . باعتبار أن هذا النشاط ناتج عن تفكك أنوية الكربون 14 $\left(^{14}_{6}C\right)$ المشع إلى أزوت 14 $\left(^{14}_{7}N\right)$ وأن زمن نصف عمر الكربون 14هو $t_{1/2}$**=5570ans** .

1- اكتب معادلة تفكك الكربون 14.

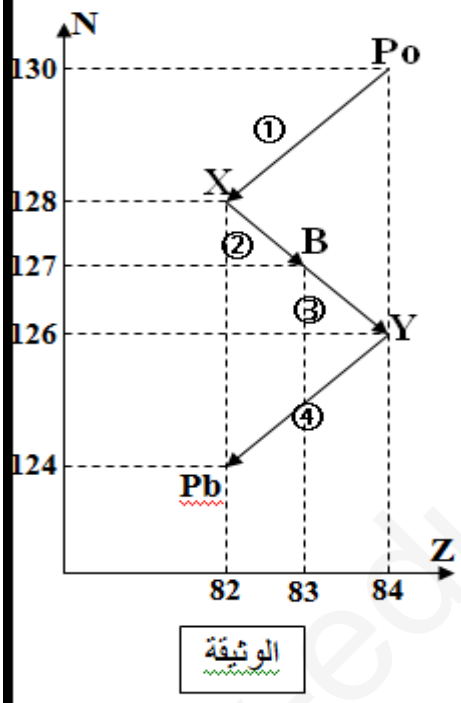
2- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ وثابت النشاط الإشعاعي λ ثم أحسبه .

3- عبر عن الزمن **t** عمر القصر بدلالة المقادير **A A 0** و λ .

4-أحسب عمر القصر ثم حدد تاريخ بنائه .

التمرين الثاني(4ن):

I) تمثل الوثيقة جزء من المخطط (N-Z)



الوثيقة

1- حدد العدد الذري والعدد الكتلي للأنوية X و Y و ثم أعط رمز كل نواة.

2- أكتب معادلة التفكك (4) واستنتج نوع النشاط الإشعاعي .

II) عند t=0 لدينا عيّنة من البولونيوم 210 كتلتها $m_0=10^{-2}g$

أ/ احسب عدد الأنوية الابتدائية N_0 الموجودة في الكتلة m_0.

ب/ بين أن عدد الأنوية المتفككة في لحظة t للبولونيوم 210 يعطى بالعلاقة:

$$N_{Pb} = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

ج/ بيّن أن $\lambda = \frac{ln2}{t_{1/2}}$ ثم احسب قيمته.

د/ استنتج قيمة النشاط الإبتدائي A_0 للبولونيوم بوحدة: Bq.

ه/ عند t=1000jours وجد أن x% من العينة الابتدائية قد تفكك. احسب قيمة x.

و/ من المخطط، ما هو عدد التفككات α وعدد التفككات β التي تؤدي إلى تحول $^{214}_{84}Po$ إلى $^{206}_{82}Pb$

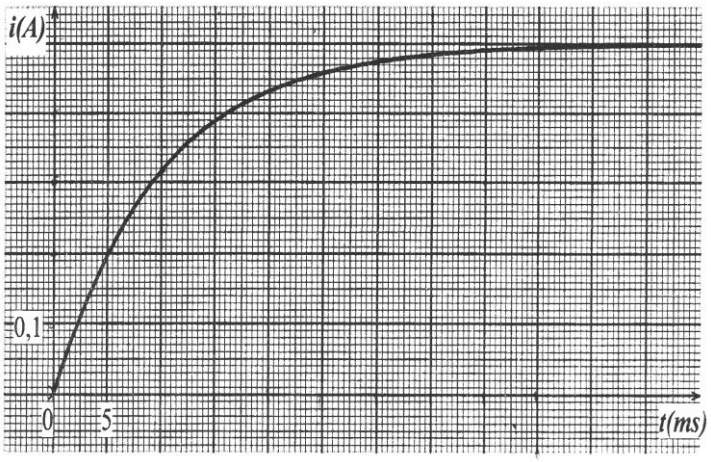
يعطى : M(Po)=210g/mol ، زمن نصف العمر للبولونيوم هو $t_{1/2}$=100jours

$N_A = 6.023 * 10^{23}$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث(6ن):

لتعيين (L,r) مميزتي وشيعة، نربطها في دارة على التسلسل مع: مولد كهربائي ذي توتر ثابت E=6V ، ناقل أومي مقاومته R=10Ω، قاطعة K



الشكل-2

1- أرسم الدارة مبينا عليها جهة انتقال الالكترونات، وجهة التيار، والاتجاه الاصطلاحي للتوترات .

2- نغلق القاطعة K ، بتطبيق قانون جمع التوترات:

أ/ أوجد المعادلة التفاضلية للتيار i(t) المار في الدارة.

ب/ بين أن حلها هو : $i(t) = \frac{E}{R+r} - \frac{E}{R+r} e^{-\frac{(R+r)}{L}t}$.

3- المتابعة الزمنية لتطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مكنت من رسم البيان(الشكل 2)

-اعتمادا على البيان احسب قيم كل من:

أ/ المقاومة r للوشيعة.

ب/ قيمة τ ثابت الزمن ، ثم استنتج قيمة L ذاتية الوشيعة.

ج/ احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم.

4- من الدراسة السابقة : أ/ مثل كيفيا المنحنيين البيانيين $U_R(t)$ و $U_L(t)$.

ب/ احسب قيم U_R و U_L في النظام الدائم.

التمرين التجريبي(6ن):

نضع في بيشر حجما $V = 100mL$ من محلول حمض الآزوت $\left(H^+_{(aq)}; NO^-_{3(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C = 1mol/L$. نضيف له كتلة $m = 19,2g$ من النحاس $Cu_{(s)}$.

1/علما أن الثنائيتين Ox/Red الداخلتين في التفاعل هما (Cu^{2+}/Cu) و (NO_3^-/NO) :

أ/ بين أن المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول السابق هي:

$$3Cu_{(s)} + 2NO^-_{3(aq)} + 8H^+_{(aq)} \rightarrow 3Cu^{2+}_{(aq)} + 2NO_{(g)} + 4H_2O_{(L)}$$

ب/ أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

جـ/ أنشئ جدول التقدم للتفاعل المنمذج للتحول السابق.

2/علما أن التجربة أجريت عند درجة حرارة $25°C$ و تحت ضغط $P = 10^5 Pa$:

أ/ بين أن الحجم المولي للغازات في هذه الشروط هو V_M =24 L/ mol .

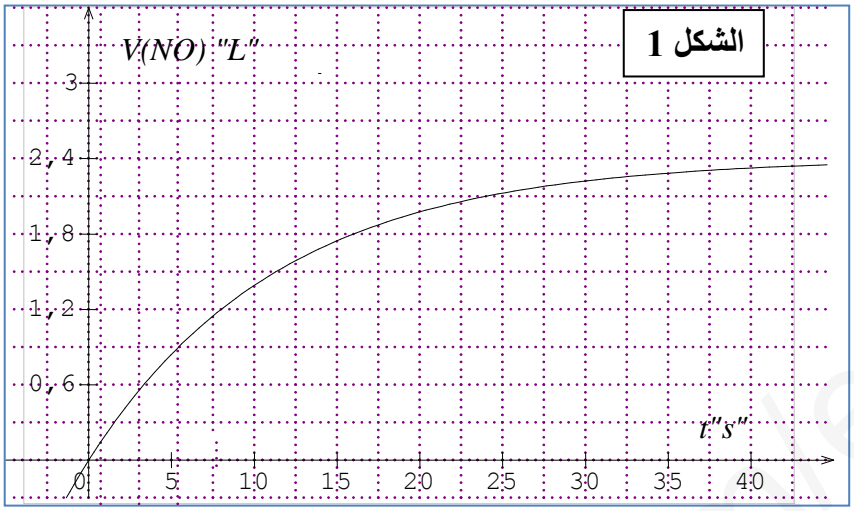
ب/ أوجد العلاقة بين حجم غاز أكسيد الآزوت V_{NO} المنطلق و التقدم x .

3as.ency-education.com

3/ يعطي الشكل 1 تغير حجم غاز أكسيد الآزوت V_{NO} بدلالة الزمن.

أ/ أحسب سرعة التفاعل في اللحظة t=20s .

ب/ استنتج التركيب المولي للمزيج في اللحظة t=5s.



يعطى:

قانون الغازات المثالية $P.V = n.R.T$ ، $R = 8{,}31 J.°K^{-1}.mol^{-1}$ ، $M(Cu) = 64 g/mol$

بالتوفيق

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

السنة الدراسية:2019/2018 — ثانوية : بن عبد القادر محمد العربي

المستوى : 3 رياضي و تقني — المدة : ساعتان

إختبار الثلاثي الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول (8 نقاط) :

في اللحظة $t=0$ نضع كتلة $m=1g$ من معدن الزنك النقي Zn في حوجلة ونضيف لها حجما $v=40ml$ من محلول لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + C\ell^-)$ تركيزه المولي $c=0.49mol/l$ ؛ إن التفاعل الحادث تفاعل تام ، يمكن نمذجته بالمعادلة التالية :

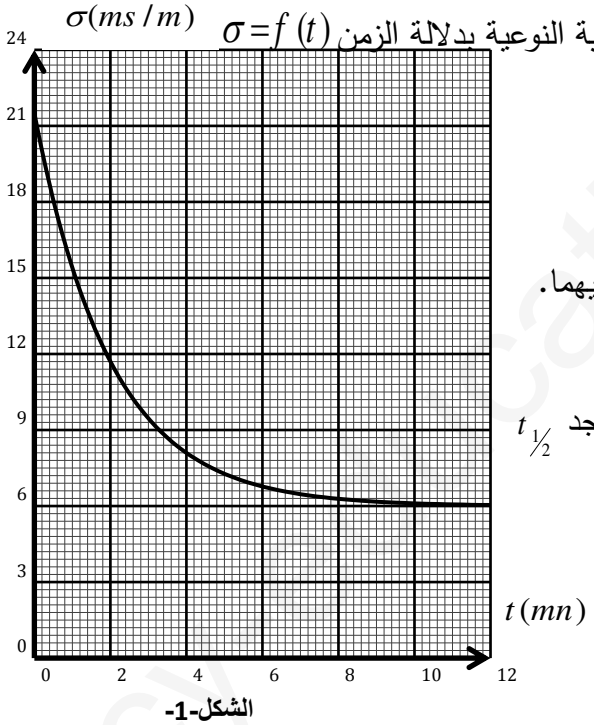
$$Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

1- بين ان التفاعل الحادث : بطيء ، يمكن متابعته بطريقة قياس الناقلية ؟

2-احسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات وأنجز جدولا لتقدم التفاعل.

3- جد المتفاعل المُحد والتقدم الأعضمي .

4- إن متابعة التفاعل الكيميائي الحادث عن قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي مكنتنا من رسم البيان الموضح في الشكل -3 والممثل لتغيرات الناقلية النوعية بدلالة الزمن $\sigma = f(t)$



الشكل-1-

- اعتمادا على البيان :

أ -بين ان عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي بدلالة التقدم x تعطى بالعلاقة:

$\sigma_t = -Ax_t + B$ حيث A و B ثوابت يطلب تعيين عبارتيهما.

ب- اثبث ان الناقلية النوعية عند $t = t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $\sigma(t_{1/2}) = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$ حيث $\sigma_0 = B$ ثم ا وجد $t_{1/2}$

جـ-احسب السرعة اللحظية الحجمية للتفاعل عند $t=0$ ثم استنتج سرعة اختفاء شوارد الهيرونيوم $\left[H_3O^+\right]$ عند نفس اللحظة (t) .

يعطى:

$$\lambda_{H_3O^+} = 35.5ms.m^2/mol ; \lambda_{C\ell^-} = 7.5ms.m^2/mol , \lambda_{Zn^{2+}} = 5.28ms.m^2/mol$$

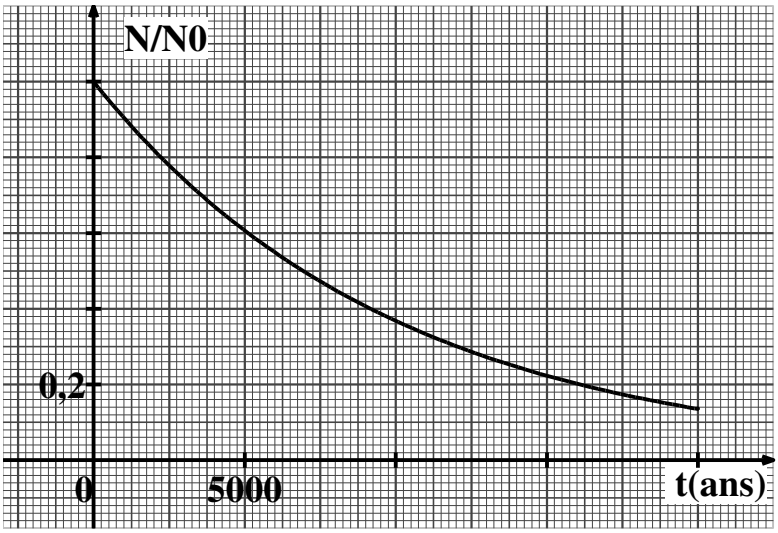
$$M_{Zn} = 65.4g/mol$$

التمرين الثاني(6 نقاط)

1- النواة $^{14}_{6}C$ نشطة إشعاعيا ، وزمن نصف عمرها $t_{1/2} = 5580ans$ ، تبقى نسبة هذه الأنوية ثابتة عند الكائنات الحية ولكن بعد وفاتها تتفكك لتتحول تلقائيا إلى أنوية الآزوت $^{14}_{7}N$ ويمكن بذلك تحديد تاريخ وفاتها .

3as.ency-education.com

ا-أكتب المعادلة النووية لتفكك نواة الكربون 14 ،ما نوع التفكك الإشعاعي المميز لها ؟



الشكل -2-

ب -عرف زمن نصف عمر الأنوية ${}^{14}_{6}C$ ، واستنتج قيمته من البيان : $\frac{N}{N_0} = f(t)$

ج- اكتب عبارة قانون التناقص الاشعاعي ثم اثبت ان :

$$N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2^n}$$

2- اكتشف قبر الفرعون (توت عنج أمون) سليما ، نريد تحديد الحقبة التي حكم فيها هذا الفرعون .من أجل ذلك قمنا بقياس النشاط الإشعاعي للكربون 14 الموجود في قطعة جلدية نزعت من جسم الفرعون فأعطى 0,138 تفكك في الثانية لغرام واحد ،بينما تلك القيمة تساوي 0,209تفكك في الثانية لغرام واحد بالنسبة لكائن حي .

ا-أكتب عبارة النشاط الإشعاعي A(t) بدلالة A_0, t, λ .

ب- حدد بالسنوات عمر قطعة الجلد .إلأي سنة تعود؟

3- يتكون الكربون 14 في الطبقات العلي للغلاف الجوي بعد اصطدام نيترون بنواة الأزوت حسب المعادلة التالية: ${}^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{1}_{1}H$

ا- ما نوع هدا التفاعل.

ب- احسب طاقة الربط لنواة ${}^{14}_{6}C$.

ج- طاقة الربط بالنسبة لنوية النواة ${}^{12}_{6}C$ هي: $E_\ell = 7.68$ (Mev/ nnucléon) ، استنتج النواة الأكثر استقرارا من بين ${}^{12}_{6}C$ و ${}^{14}_{6}C$.

د- انجز المخطط الطاقوي لهذا التفاعل وأحسب الطاقة المحررة منه .

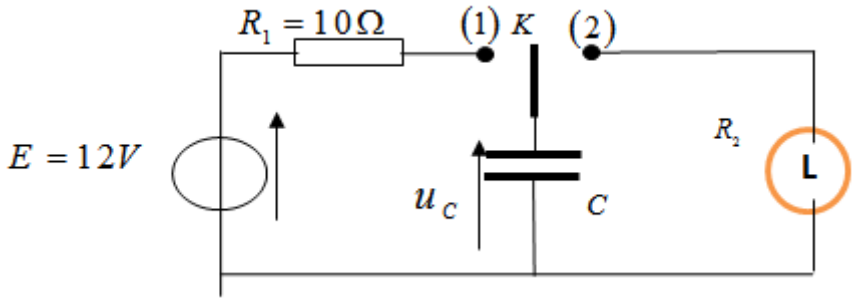
$$m(P) = 1,0073\mu, m(n) = 1,0086\mu, m\left({}^{14}N\right) = 14.0031\mu, m\left({}^{14}_{6}C\right) = 13.9999\mu$$

$$1\mu = 931,5MeV\ c^{-2}$$

التمرين الثالث : (6 نقاط)

الأسماك المنزلية الموجودة في الاحواض مزينة أحيانا بألعاب ضوئية هذه الاخيرة يمكن تمثيلها للتبسيط بدارة كهربائية تتكون من مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$ ، مكثفة كيميائية سعتها C ، مقاومة R_1 و مصباح مقاومته R_2 وبادلة الية تحقق عمليتي الشحن والتفريغ

3as.ency-education.com



1- أ- ما هي العملية المحققة عندما تكون البادلة في الوضع1 ؟

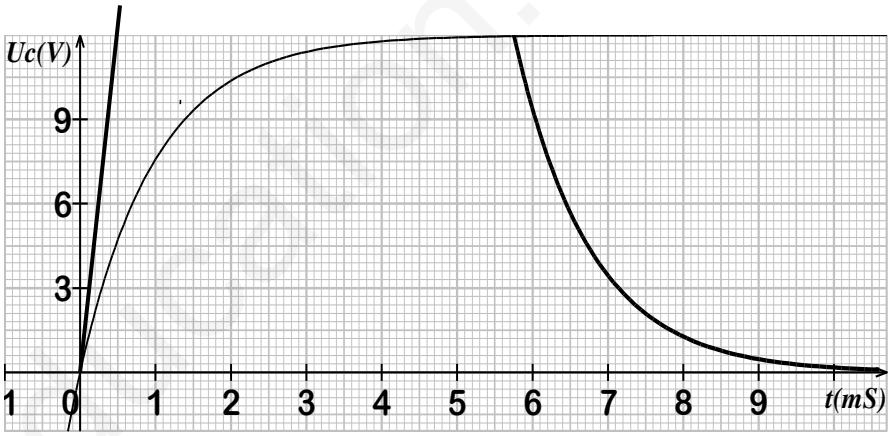
ب- تقلب البادلة للوضع 2 فيتوهج المصباح .أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة.

ج- اتبث ان $i(t) = -I_0.e^{-t/\tau}$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة.

2- نريد معرفة السعة C لهذه المكثفة فنقوم بتوصيل مدخلي الراسم المهبطي بين مربطي المكثفة والمقاومة R_1

ا- بين على الدارة طريقة التوصيل مع الراسم لمشاهدة تطور التوترين Uc و U_{R1}.

4- أعطت المشاهدة على شاشة الراسم تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة بيان الشكل-03:



الشكل-3-

أ- أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C.

ب- نوصل مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى لها نفس السعة السابقة فنلاحظ أن زمن توهج المصباح قد نقص، بين طريقة ربط المكثفتين مع التعليل؟

جـ- ماهي قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة المكافئة لحظة انعكاس وضعية البادلة الآلية والمصباح منطفئ.

بالتوفيق....أساتدة المادة

3as.ency-education.com

الفوسفور $^{32}_{15}P$ عنصر مشع من نمط β^- يتثبت بعد حقنه على
كريات الدم الحمراء عند مريض يعاني من زيادة كريات الدم الحمراء
عن نسبتها الطبيعية في الدم عند تفككه داخل جسم الإنسان يصدر إشعاع يهدم كريات الدم الحمراء الزائدة .

الجزء الأول:

1- ما المقصود بـ: النظائر و عنصر مشع .
2- أعط تركيب نواة الفوسفور 32.
3- ما هو الجسم المنبعث خلال تفكك من نمط β^- ؟فسر الذي يحدث داخل النواة .
4- أذكر قانوني الإنحفاظ خلال تفاعل نووي ثم أكتب معادلة تفكك الفوسفور 32 مع تحديد العنصر المتشكل $^4_Z X$ $(_{11}Na; _{12}Mg; _{13}Al; _{14}Si; _{15}P; _{16}S; _{17}Cl)$

ency-education.com/exams

5- عرف طاقة الربط E_ℓ للنواة و أحسب طاقة الربط لنواة الفوسفور 32 أنجز المخطط الطاقوي وأحسب بالميغا إلكترون فولط مقدار الطاقة المحررة من تفكك نواة الفوسفور 32 .

الجزء الثاني :

من $m_0 = 26,5\times10^{-3}mg$ يحقن مريض بمحلول فوسفات الصوديوم يحتوي على كتلة الفوسفور المشع 32.حيث يأخذ مجراه في الدم بدء من اللحظة t_0 (لحظة الحقن).

1- أحسب العدد الابتدائي N_0 لأنويه الفوسفور 32 الموجودة في المحلول .

2- عرف زمن نصف العمر ثم أوجد علاقة بين $t_{1/2}$ و λ .

3- تعطى العلاقة بين عدد الأنوية المتبقية N والزمن t (حيث t مقدرا باليوم j) كالتالي :

$$\ln N = -48,5\times10^{-3}t + 40,75$$

أ- أثبت أن زمن نصف العمر للفسفور 32 هو $t_{1/2} = 14,3j$.

ب- استنتج قيمة N_0 وقارنها بقيمتها المحسوبة سابقا .

ت- حدد اللحظة الزمنية t_1 بالأيام لتبقي $\frac{1}{10}$ من الأنوية الابتدائية .

المعطيات :

$$1\,jour = 86400s; 1u = 931,5MeV/c^2, 1u = 1,66606\times10^{-27}Kg$$

$$m(^{32}_{15}P) = 31.79608u; m_n = 1,00866u; m_e = 0,00055u; m_p = 1,00728u$$

$$N_A = 6,023\times10^{23}noys/mol; \frac{E_\ell}{A(^A_Z X)} = 11,5757MeV/nuc$$

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية مستغانم — ثانوية كروصة السنوسي

امتحان الفصل الأول — السنة الدراسية : 2019/2018

الشعب : **تقني رياضي** . — المستوى : السنة الثالثة

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة : **3ساعات**

التمرين الأول :

يهدف هذا التمرين إلى دراسة المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق قياس الناقلية الكهربائية .

يمثل الجدول المرفق قيم الناقلية المولية لبعض الأيونات في الدرجة 20°C

الأيون	Na^+	HO^-	CH_3COO^-
$\lambda(S.m^2.mol^{-1})$	5.0×10^{-3}	20.0×10^{-3}	4.1×10^{-3}

عند 20°C ، نصب في كأس الحجم $V_0 = 200\ mL$ من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_0 = 1.00 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$.

في اللحظة $t = 0$ ، نضيف إلى الكأس الحجم $V_1 = 1\ mL$ من ايتانوات الإثيل $(C_4H_8O_{2(l)})$ كتلته الحجمية $\rho = 0.90\ g.mL^{-1}$.

فنحصل على خليط (S). نضع في الكأس خلية لقياس الناقلية مرتبطة بحاسوب يمكن من تتبع تطور الناقلية النوعية σ للوسط التفاعلي (S) بدلالة الزمن .

ينمذج التحول الكيميائي الحادث الذي يعتبر تام بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} + C_4H_8O_{2(l)} = C_2H_6O_{(l)} + CH_3CO^-_{2(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

1- تطور التحول :

1-1- أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات .

1-2- أكمل جدول تقدم التفاعل أدناه ثم عرف تقدم التفاعل الأعظمي وأحسب قيمته .

المعادلة		$Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} + C_4H_8O_{2(l)} = C_2H_6O_{(l)} + CH_3CO^-_{2(aq)} + Na^+_{(aq)}$						
الحالة	التقدم	كمية المادة بـ mole						
الابتدائية	0							
الانتقالية	X							
النهائية	X_f							

2- تتبع تطور التفاعل عن طريق الناقلية :

يهمل الحجم V_1 مقارنة بالحجم V_0 . نسمي V الحجم الكلي للوسط التفاعلي

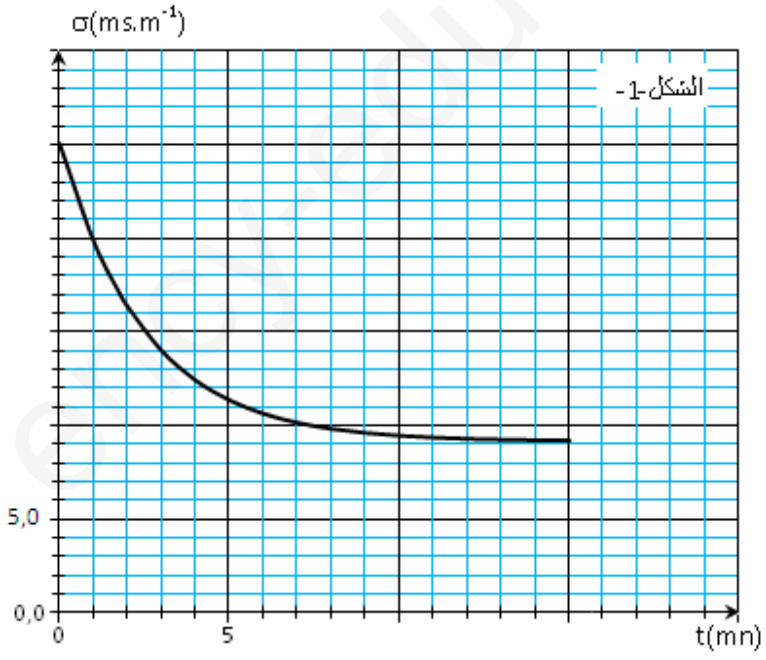
2-1-نسمي σ_0 الناقلية النوعية للمحول في اللحظة $t = 0$ و σ الناقلية النوعية في لحظة t .

أ- بين أن σ يعبر عنها بالعلاقة التالية :

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

حيث : $\sigma_0 = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-})C_0$

ب- فسر بشكل كيفي ، لماذا الناقلية النوعية σ للمحلول تتناقص خلال الزمن .



3- الدراسة الحركية :

مكن التتبع الزمني لهذا التحول بواسطة الناقلية النوعية من الحصول على المنحنى البياني الممثل في الشكل-1-

3-1-أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أكتب عبارتها بدلالة الناقلية النوعية

ب- أحسب قيمتها في اللحظتين : $t_1 = 3\ min$ و $t_2 = 13\ min$

كيف تتغير هذه السرعة خلال الزمن ؟ فسر ذلك .

3-2- عرف زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$ وأحسب قيمته .

3-3- نعيد نفس التجربة السابقة مع وضع الكأس في درجة حرارة قدرها $40°C$.

3as.ency-education.com

ليكن $t'_{\frac{1}{2}}$ زمن نصف التفاعل الموافق ، أختر الاجابة الصحيحة مع التعليل .

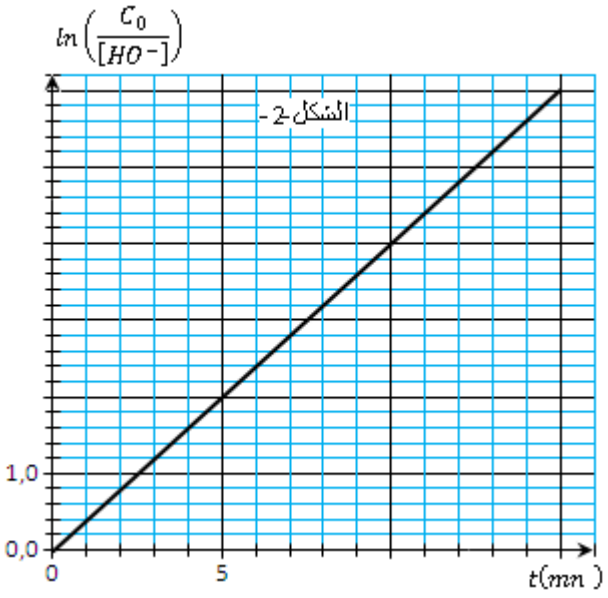
الجواب	1	2	3
	$t'_{½} < t_{½}$	$t'_{½} > t_{½}$	$t'_{½} = t_{½}$
التعليل			

3-4-عبر عن تركيز شوارد الهيدروكسيد في اللحظة $t_{\frac{1}{2}}$ بدلالة C_0 .

3-5- لتحديد زمن نصف التفاعل ، نمثل البيان $ln\left(\frac{C_0}{[HO^-]}\right) = f(t)$.

أنظر الشكل-2-

أحسب قيمة زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$ و قرنها بتلك المتحصل عليها في السؤال (3-2)



التمرين الثاني :

يعتبر الطب أحد المجالات الرئيسية التي عرفت تطبيقات للأنشطة الإشعاعية ، حيث يوظف عدد من الأنوية المشعة لتشخيص الأمراض ومعالجتها من بينها الرينيوم 186 $^{186}_{75}Re$ الذي يستعمل جرعات منه للتخفيف من آلام الروماتيزم عن طريق الحقن .

المعطيات :

الجسيم او النواة	البروتون	النترون	الإلكترون	^{186}Re الرينيوم	^{186}Os الأوسميوم
m(u)	1.00723	1.00866	0.00055	187.1946	187.1832
ثابت النشاط الاشعاعي لـ ^{186}Re: $\lambda=2.2\times10^{-6}S^{-1}$			1u = 931.5 C^{-2} MeV		

1- تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}Re$:

1-1-أعط مكونات نواة $^{186}_{75}$Re .

2-1- ينتج عن تفكك نواة $^{186}_{75}Re$ نواة الأوسميوم $^{186}_{76}Os$. (النواة البنت لا توجد في حالة إثارة) .

أ- ما نوع الاشعاع النافذ الذي يكون المريض في مأمن منه .

ب- أحسب طاقة الربط لنواة لكل من نواة $^{186}_{75}Re$ و $^{186}_{76}Os$.

جـ- أكتب معادلة التفكك النووي لرينيوم 186 ، مع تحديد نمط التفكك .

د- ينتج عن النواة المشعة نواة أكثر استقرارا . برر هذه العبارة .

هـ- أحسب الطاقة المحررة نتيجة تفكك هذه النواة .

2- الحقن بالرينيوم 186 :

يوجد الدواء المستعمل للحقن على شكل جرعات ، تحتوي على الرينيوم 186 ، حجم كل واحدة منها $V_0 = 10\ mL$.

قيمة النشاط الاشعاعي الموجودة في كل جرعة عند اللحظة $t_0 = 0$ هو : $A_0 = 4\times10^9 Bq$.

2-1-عرف البيكوريل .

2-2-أوجد عند اللحظة $t_1 = 4.8\ Jours$ ، قيمة N_1 عدد أنوية الرينيوم 186 الموجودة في كل جرعة .

3-2- في اللحظة t_1 ، نأخذ من الجرعة ذات الحجم V_0 ، حقنة حجمه V وعدد أنوية الرينيوم 186 فيها هو $N = 3.65\times10^{13}$ ، ثم نحقن بها مريضا في مفصل الكتف .أوجد قيمة الحجم V .

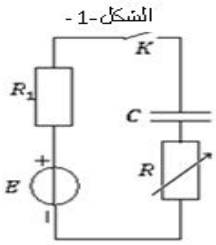
3as.ency-education.com

التمرين الثالث :

ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل -1- والمتكون من :

- مولد مثالي يقدم توترا كهربائيا E .
- ناقل أومي مقاومته R_1 متغيرة .
- ناقل أومي مقاومته R متغيرة .
- مكثفة سعتها C . - قاطعة K .

المكثفة فارغة تماما ، في اللحظة $t = 0$ ، نغلق القاطعة .



الشكل-1-

1- أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المارة في الدارة بدلالة الزمن .

ب- المعادلة التفاضلية السابقة ، تقبل حلا من الشكل : $i(t) = Ae^{-\beta t}$.

أوجد عبارتي كل من الثابتين A و β . حدد مدلولهما الفيزيائي .

2- أستنتج عبارة التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

3- بعد مدة زمنية Δt ، تشحن المكثفة كلية بتقريب 1% .

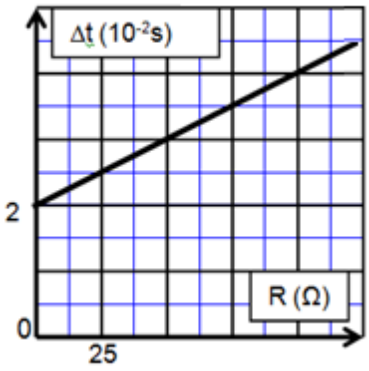
أ- ماذا تمثل المدة Δt .

ب- أوجد العلاقة بين المدة Δt و الثابت $\frac{1}{\beta}$.

4- نريد تعيين ، كل من سعة المكثفة C و مقاومة الناقل الأومي R_1 تجريبيا.

لتحقيق هذا الغرض ، نغير من قيمة المقاومة R الناقل الأومي و نقيس المدة الزمنية Δt الموافقة لشحن المكثفة تقريبا كلية .

أنظر الشكل-2- .



الشكل-2-

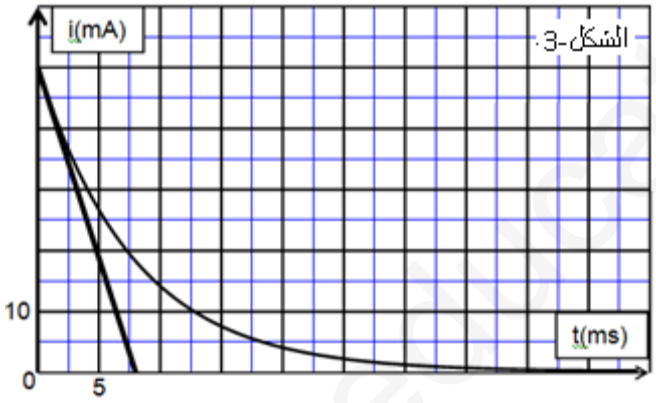
أ- برر نظريا شكل المنحنى البياني $\Delta t = f(R)$.

ب- بالاعتماد على هذا البيان ، أوجد كل من القيمة العددية : *- للسعة C للمكثفة .

*- للمقاومة R_1 الناقل الأومي .

*- القيمة العددية E للقوة الكهربائية المحركة للمولد .

5- نثبت الآن قيمة المقاومة R عند القيمة R_0 ، بواسطة برنامج معلوماتي ، تتحصل على الشكل-3- الممثل لتغيرات شدة التيار المارة في الدارة بدلالة الزمن .



الشكل-3-

أ- أوجد القيمة العددية لثابت الزمن τ .

ب- أوجد القيمة العددية لـ R_0 .

جـ- أوجد القيمة العددية لشدة التيار الابتدائي المارة في الدارة ثم أستنتج القيمة العددية E للقوة الكهربائية للمحرك .

د- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة في اللحظة $t = 12.5\ ms$.

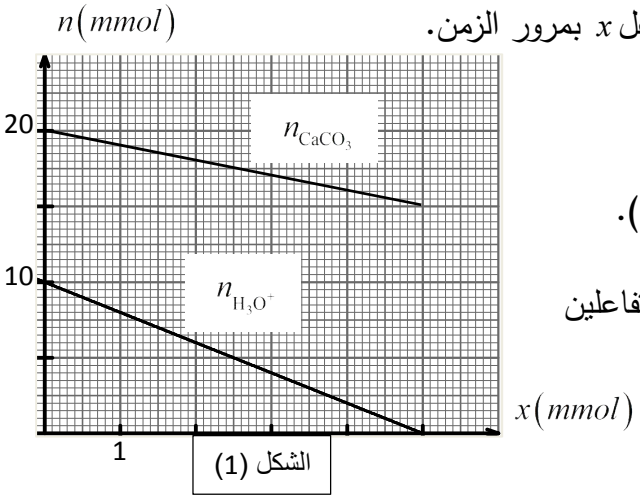
3as.ency-education.com

الاختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

تتفاعل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ مع محلول كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)\right)$ وفق تفاعل تام ينمذج بمعادلة التفاعل التالية: $CaCO_3(S) + 2H_3O^+(aq) = CO_2(g) + Ca^{2+}(aq) + 3H_2O(l)$

I- يمثل الشكل (1) تغيرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة تقدم التفاعل x بمرور الزمن.



الشكل (1)

1- عيّن المتفاعل المحدّ و التقدم الأعظمي.

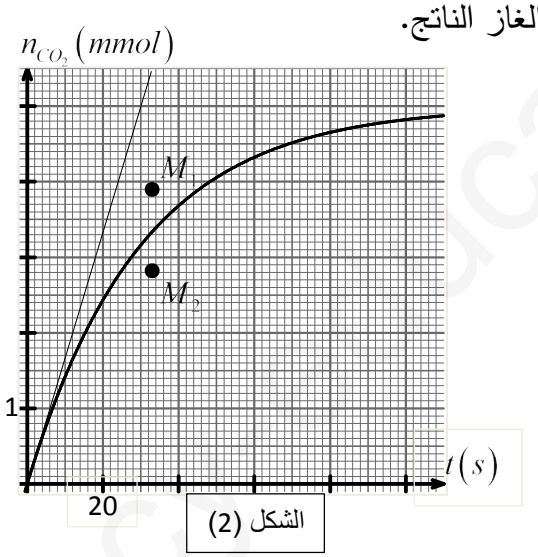
2- انشىء جدول تقدم التفاعل اعتمادا على القيم المبيّنة في الشكل(1).

3- ارسم كيفيا على معلم واحد منحنى المتابعة الزمنية لكمية مادة المتفاعلين وضع عليهما بعض القيم.

4- احسب كتلة كربونات الكالسيوم المتفاعلة.

5- احسب حجم الغاز المنطلق في نهاية التفاعل.

II- يمثل المنحنى الممثل في الشكل(2) منحنى المتابعة الزمنية لكمية مادة الغاز الناتج.



الشكل (2)

1- احسب v_0 قيمة السرعة الابتدائية للتفاعل.

2- اثبت أنه يمكن كتابة سرعة التفاعل بالعلاقة: $v = \frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}$.

3- إن قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 60\ s$: $v = 2,25\times10^{-5} mol/s$.

قارن بين القيمتين $v(60\ s)$ و $v(0\ s)$.

ماهو العامل الحركي المسؤول عن هذا الفرق بين القيمتين؟

4- احسب السرعة الابتدائية لاختفاء H_3O^+.

5- اعطت المتابعة الزمنية لنفس الجملة الكيميائية المتفاعلة لكن باستعمال وسيط ، منحنى آخر يمرّ بإحدى النقطتين M_1 أو M_2 . كما في الشكل(2). حدّد هذه النقطة مع التعليل.

6- عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، حدّد قيمة $t_{1/2}$ مع توضيح الطريقة المتّبعة.

المعطيات: $V_m = 22,4\ L.mol^{-1}$ ، $M_{Ca} = 40\ g.mol^{-1}$ ، $M_C = 12\ g.mol^{-1}$ ، $M_O = 16\ g.mol^{-1}$

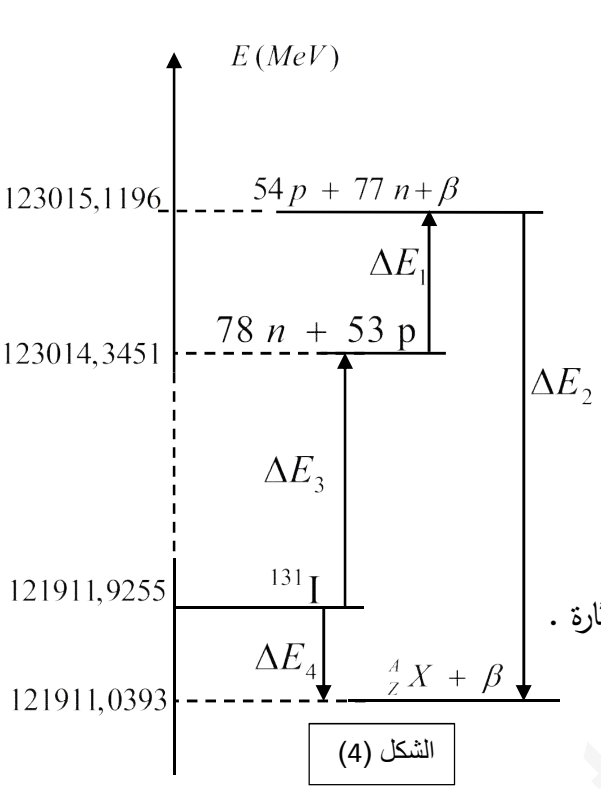
3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

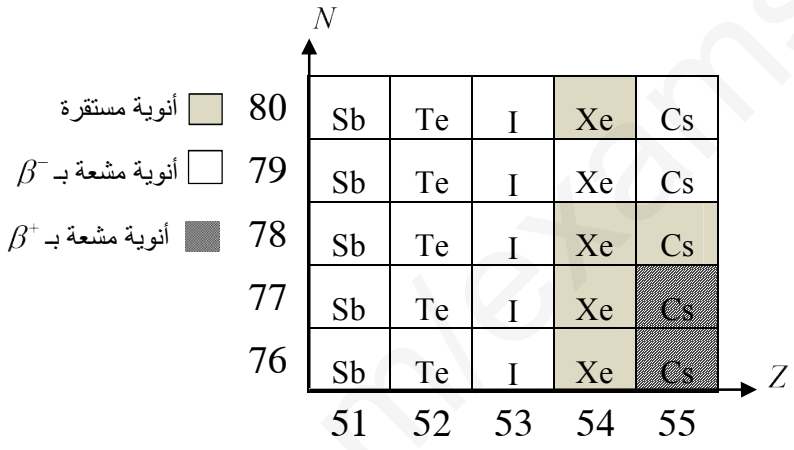
يعتبر اليود ضروريا جدا لجسم الانسان ، لأنه يساهم في تكوين هرمونات أساسية عند امتصاصه على مستوى الغدة الدرقية.

من بين نظائر اليود نجد ^{127}I مستقر و النظيران ^{123}I و ^{131}I يستعملان في المجال الطبي.

المعطيات: $M_{^{131}I} = 131\ g/mol$ ، $M_{^{123}I} = 123\ g/mol$ ، $N_A = 6{,}023 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ ، زمن نصف العمر لـ ^{123}I هو $t'_{1/2} = 13{,}27\ h$.



الشكل (4)



الشكل (3)

I- اعتمادا على المخطط $(N-Z)$ الممثل في الشكل(3):

1- اكتب معادلة تفكك النواة ^{131}I محدّدا النواة البنت الناتجة $^{A}_{Z}X$ غير المثارة .

2- هل $^{A}_{Z}X$ النواة البنت الناتجة مستقرة أم لا؟

3- انطلاقا من مخطط الطاقة الممثل في الشكل(4)، اوجد:

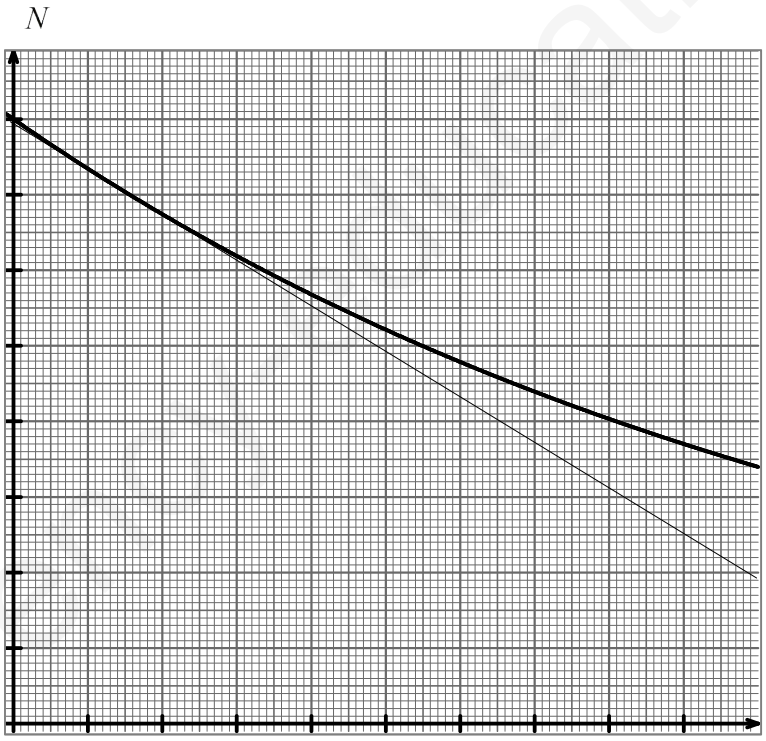
أ- طاقة الربط لكل من النواتين ^{131}I و $^{A}_{Z}X$.

ب- E_{lib} الطاقة الناتجة عن تفكك نواة اليود 131.

II- لدينا عند اللحظة $t = 0$ عينة مشعة من اليود131 كتلتها $m_0 = 870\ \mu g$.

يمثل منحنى الشكل(5) تغيرات N عدد أنوية اليود131 المتبقية بدلالة الزمن.

المستقيم المرسوم هو مماس البيان عند $t = 1{,}5\ jours$.



الشكل (5)

1- احسب N_0 عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة عند اللحظة $t = 0$ ثم استنتج السلم المستعمل على محور التراتيب.

2- عرّف A نشاط عيّنة مشعة ثم حدّد قيمته عند اللحظة $t = 1{,}5\ jours$.

3as.ency-education.com

3- تحقّق أن قيمة ثابت النشاط الاشعاعي لليود 131 هي: $\lambda = 9{,}91\times10^{-7}s^{-1}$.

4- احسب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 70% من العينة الابتدائية.

5- لتكن E'_{lib} الطاقة المحررة من طرف العينة عند اللحظة $t = n\,t_{1/2}$. بيّن أنّ $E'_{lib} = N_0\left(1-\frac{1}{2^n}\right)E_{lib}$.

III- للتحقق من شكل أو اشتغال الغدة الدّرقية ، نجري تصويرا اشعاعيا درقيا باستعمال النظيرين ^{123}I و ^{131}I .

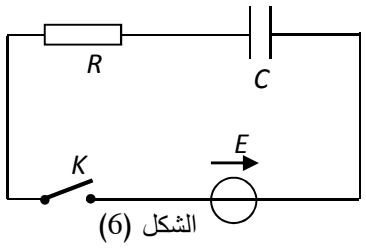
1- لدينا عند لحظة نعتبرها مبدءا للأزمنة عيّنتين من هاذين النظيرين كتلة كل واحدة $m_0 = 870\ \mu g$. احسب A_0 النشاط الاشعاعي لكل عيّنة.

2- حدّد المدة الزمنية ليكون للعينتين نفس قيمة النشاط الاشعاعي A .

3- تسلّم للسكان القاطنين بجوار المحطّات النووية أقراص اليود على شكل يود البوتاسيوم قصد تناولها في حالة حدوث تسرّب نووي لليود 131 . علّل هذا الاحتياط.

التمرين الثالث:

لتحديد مقاومة ناقل أومي (R) و سعة مكثفة (C) نركب دارة كهربائية تحتوي على التسلسل مولدا لتوتر كهربائي ثابت $E = 10\,V$ ، الناقل الأومي و المكثفة مع قاطعة K (الشكل(6)) :



الشكل (6)

عند اللّحظة $t=0$ نغلق القاطعة (K) .

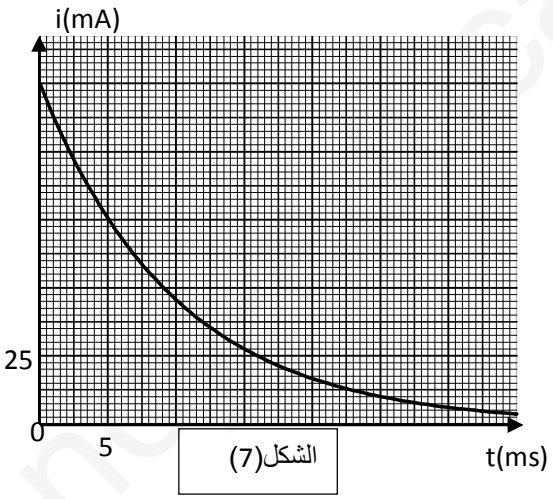
1- حدّد اتجاه التيار و التوترات على الدارة.

2- باستعمال قانون جمع التوترات ، جِد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$.

3- العبارة : $i(t)=ae^{bt}$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة ، ما هي الدلالة الفيزيائية للثابتين a و b ؟

4- استنتج العبارة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي. ارسم كيفيا شكل البيان $u_R(t)$.

5- بواسطة برنامج إعلام آلي $(EXAO)$ تحصلنا على منحنى التطور الزمني لشدة للتيار الكهربائي $i(t)$ (الشكل (7))



الشكل(7)

أ- عيِّن بيانيا قيمة شدة التيار الكهربائي الأعظمية I_{max} و قيمة ثابت الزمن τ للدارة الكهربائية .

ب- جِد قيمة كلا من R و C .

ج- نريد استبدال جهاز الـ $EXAO$ بجهاز آخر ، ماهو؟ و حدّد طريقة توصيله في الدارة لمشاهدة تطور شدة التيار $i(t)$.

6- نريد أن نتابع تفريغ المكثفة اقترح التركيب التجريبي المناسب.

** بالتوفيق **

3as.ency-education.com

التمرين الأول: (05,5 نقطة)

I- 1- المتفاعل المحدّ و التقدم الأعظمي: حسب البيان المتفاعل المحدّ هو H_3O^+ (0,25) و $\boxed{x_{max} = 5 \text{ mmole} = 5.10^{-3} mol}$ (0,25)

2- جدول تقدم التفاعل : (0,75)

كميات مادة المتفاعلات: من الشكل

لدينا

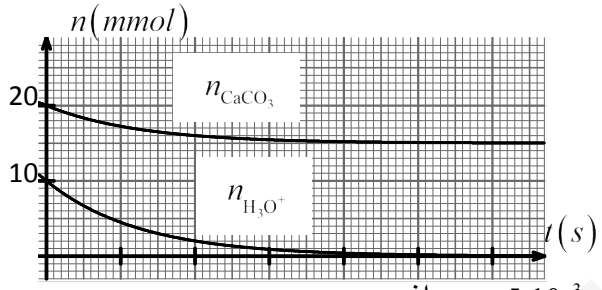
$\boxed{n_{0(CaCO_3)} = 20 \text{ mmol} = 2.10^{-2} mol}$

$\boxed{n_{0(H_3O^+)} = 10 \text{ mmol} = 1.10^{-2} mol}$

	$CaCO_3(S) + 2H_3O^+(aq) = CO_2(g) + Ca^{2+}(aq) + 3H_2O(l)$				
ح إ	2.10^{-2}	10^{-2}	0	0	وفرة
ح و	$2.10^{-2} - x$	$10^{-2} - 2x$	x	x	
ح ن	$2.10^{-2} - x_{max}$	$10^{-2} - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	

3- رسم كيفيا منحنى المتابعة الزمنية لكمية مادة المتفاعلين: (0,5)

كما في الشكل المقابل.



4- حساب كتلة كربونات الكالسيوم المتفاعلة:

حسب منحنى الشكل (1) المعطى كمية مادة $CaCO_3$ المتفاعلة هي $n = 5.10^{-3} mol$ إذن

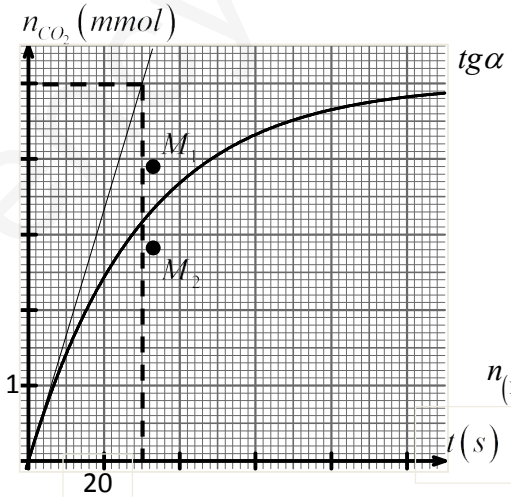
$\boxed{m_{CaCO_3} = 0,5 \text{ g}}$ (0,25) $M_{CaCO_3} = 100 \ g.mol^{-1}$ حيث $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n.M = 5.10^{-3}.100 = 0,5 \text{ g}$

5- حساب حجم الغاز المنطلق في نهاية التفاعل: حسب جدول التقدم $n_{(CO_2)f} = x_{max}$ ،

$\boxed{v_{(CO_2)f} = 0,112 \text{ L} = 112 \text{ mL}}$ (0,25) $n_{(CO_2)f} = \frac{v_{CO_2}}{v_m} \Rightarrow v_{CO_2} = v_m.x_{max} = 22,4.5.10^{-3} = 0,112 \text{ L} = 112 \text{ mL}$

II- 1- حساب v_0 قيمة السرعة الابتدائية للتفاعل: سرعة التفاعل $v = \frac{dx}{dt}$ (0,25) حسب جدول التقدم $x(t) = n_{(CO_2)}(t)$

نحسب ميل المماس المرسوم عند المبدأ $tg\alpha = \frac{\Delta n_{CO_2}}{\Delta t} = \frac{5.10^{-3}}{30} = 1,67.10^{-4} mol.s^{-1}$



إذن $\boxed{v_0 = 1,67.10^{-4} mol.s^{-1}}$ (0,25)

2- اثبات أن عبارة سرعة التفاعل هي: $v = \frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}$.

لدينا سرعة الاختفاء $v_{H_3O^+} = \frac{-dn_{(H_3O^+)}}{dt}$ (0,25) و حسب جدول التقدم $n_{(H_3O^+)} = 10^{-2} - 2x$

3as.ency-education.com

نعوضها في عبارة سرعة الاختفاء $v_{H_3O^+}=\frac{-d\left(10^{-2}-2x\right)}{dt}=+2\frac{dx}{dt}$ إذن $\frac{-dn_{(H_3O^+)}}{dt}=+2\frac{dx}{dt}\Rightarrow\boxed{v=\frac{dx}{dt}=\frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}}$ (0,25)

3- مقارنة $v(60\text{ s})$ و $v(0\text{ s})$: $v(60s)=2,25\times10^{-5}mol/s$ ، $v_0=1,67.10^{-4}mol.s^{-1}$ إذن و $v(0\text{ s})\rangle v(60\text{ s})$ (0,25)

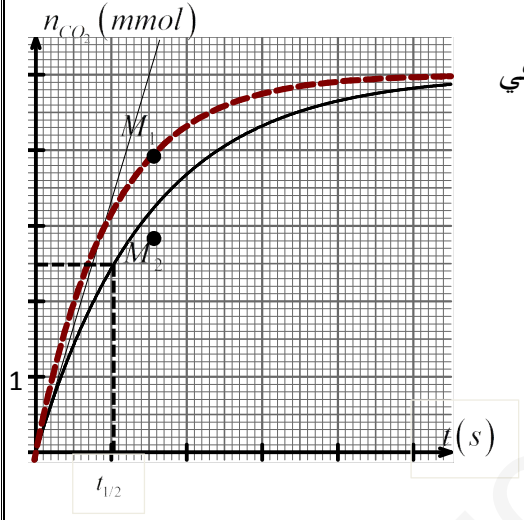
العامل الحركي المسؤول عن هذا الفرق هو تناقص تراكيز المتفاعلات. (0,25)

4- حساب السرعة الابتدائية لاختفاء H_3O^+ : من العلاقتين السابقتين $v_{H_3O^+}=\frac{-dn_{(H_3O^+)}}{dt}$ و $v=\frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}$ نستنتج أن

$v=\frac{v_{(H_3O^+)}}{2}\Rightarrow v_{(H_3O^+)}=2\text{ v}$ منه $v_{(H_3O^+)}(0)=2\text{ v}(0)=2\times1,67.10^{-4}=3,34.10^{-4}mol.s^{-1}$

$\boxed{v_{(H_3O^+)}(0)=3,34.10^{-4}mol.s^{-1}}$ (0,5)

5- المتابعة الزمنية لنفس الجملة الكيميائية المتفاعلة باستعمال وسيط تعطي منحنى آخر يمرّ بإحدى النقطتين M_1. (0,25)



التعليل: الوسيط عامل حركي يسرّع التفاعل إذن استعماله يؤدي لانتهاء التفاعل في مدة زمنية أقل. كما في الشكل المقابل. (0,25)

6- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$ أو النهائي $x(t_{1/2})=\frac{x_f}{2}$. (0,25)

تحديد قيمة $t_{1/2}$: حسب التعريف $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$ و لدينا $x(t)=n_{(CO_2)}(t)$ (0,25)

إذن $n_{CO_2}(t_{1/2})=\frac{n_{(CO_2)f}}{2}=\frac{5\text{ mmol}}{2}=2,5\text{ mmol}$. و التحديد بياني كما في الشكل $\boxed{t_{1/2}=20\ s}$ (0,25)

التمرين الثاني: (08,25 نقطة)

I- 1- معادلة تفكك النواة ^{131}I : النواة $^{131}_{53}I$ حسب المخطط $(N-Z)$ تنتمي للمنطقة β^- : $^{131}_{53}I\rightarrow{}^{A}_{Z}X+{}^{0}_{-1}e+\bar{\nu}$ اعتمادا حسب قانوني الانحفاظ: $53=Z-1\Rightarrow Z=54$ ، $A=131$ إذن $N=131-54=77$ حسب المخطط $(N-Z)$ فالنواة الناتجة هي $^{131}_{54}Xe$ (0,25) : $^{131}_{53}I\rightarrow{}^{131}_{54}Xe+{}^{0}_{-1}e+\bar{\nu}+\gamma$. (0,25)

I- النواة البنت الناتجة $^{131}_{54}Xe$ مستقرة حسب المخطط $(N-Z)$. (0,5)

II- أ- طاقة الربط لكل من النواتين ^{131}I و $^{A}_{Z}X$. $E_{\ell(^{131}_{53}I)}=\left(53\text{ m}_p+78\text{ m}_n-m_{^{131}_{53}I}\right)\times c^2$ و حسب المخطط

$E_{\ell(^{131}_{53}I)}=-\Delta E_3=123014,3451-121911,9255=1102,4196\text{ MeV}$

$\boxed{E_{\ell(^{131}_{53}I)}=1102,4196\text{ MeV}}$ (0,5)

3as.ency-education.com

$$E_{\ell\left(^{131}_{54}\mathrm{Xe}\right)} = \left(54\ \mathrm{m}_p + 77\ \mathrm{m}_n - m_{^{131}_{54}\mathrm{Xe}}\right)\times c^2 = \Delta E_2 = 123015{,}1196 - 121911{,}0393 = 1104{,}08\ \mathrm{MeV}$$

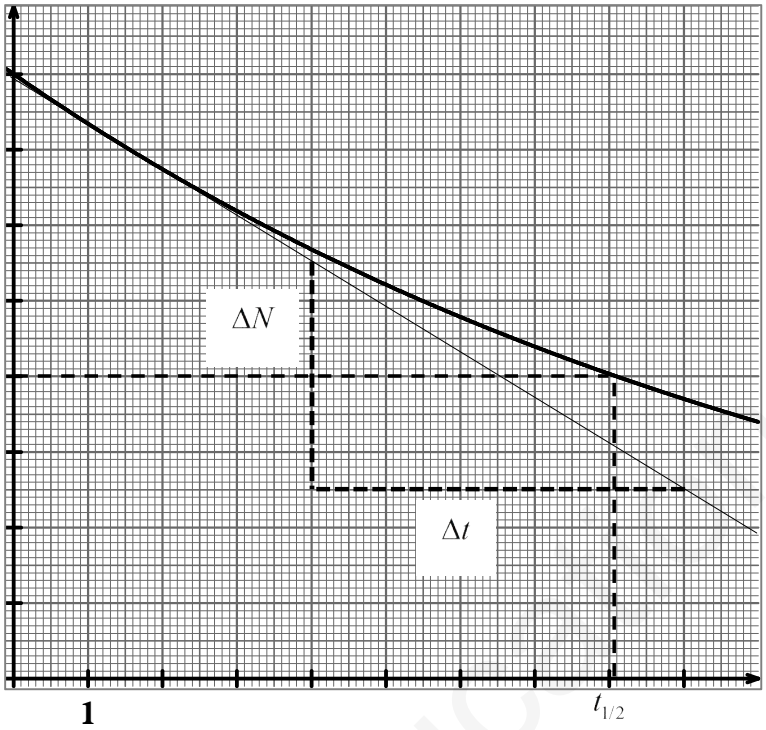
(0,5) $\boxed{E_{\ell\left(^{131}_{54}\mathrm{Xe}\right)} = 1104{,}08\ \mathrm{MeV}}$

ب- E_{lib} الطاقة الناتجة عن تفكك نواة اليود 131:

$$\left(m_i - m_f\right)c^2 = \left(m_{^{131}_{53}I} - \left(m_{^{131}_{54}Xe} + m_\beta\right)\right)c^2 = m_{^{131}_{53}I}c^2 - \left(m_{^{131}_{54}Xe} + m_\beta\right)c^2 = \Delta E_4 = 121911{,}9255 - 121911{,}0393 = 0{,}8862\ \mathrm{MeV}$$

(0,5) $\boxed{E_{lib} = 0{,}8862\ \mathrm{MeV}}$

II- 1- حساب N_0 : $N_0 = \dfrac{m_0}{M_{^{131}I}}N_A = \dfrac{870.10^{-6}}{131}.6{,}023.10^{23} = 4.10^{18}\,noyaux$ (0,25) $\boxed{N_0 = 4.10^{18}\,noyaux}$



استنتاج السلم المستعمل على محور التراتيب.

$$\left.\begin{array}{l} 8\ \mathrm{cm} \rightarrow \mathrm{N}_0 \\ 1\ \mathrm{cm} \rightarrow x \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{1.N_0}{8} = \frac{4.10^{18}}{8} = 5.10^{17}\,noyaux$$

إذن السلم المستعمل على محور التراتيب

(0,25) $\boxed{1\ \mathrm{cm} \rightarrow 5\times10^{17}\,noyaux}$

2- تعريف A نشاط عيّنة مشعة : هو متوسط عدد التفكّكات الحادثة في وحدة الزمن. (0,25)

تحديد قيمة $A(t = 1{,}5\ \mathrm{jours}) = ?$.

ط(1): $A(t) = \lambda N(t)$ ، $\lambda = \dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$ منه $A(t) = N(t)\dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$ نستنتج قيمة $t_{1/2}$ من البيان: فنجد $N(t_{1/2}) = \dfrac{N_0}{2}$

$$A(1{,}5\ \mathrm{jours}) = 35.10^{17}\,\frac{0{,}693}{8{,}1\times24\times3600} = 3{,}465.10^{12}\,Bq \text{ ، } N(t) = 7.5.10^{17} = 35.10^{17}\,noyaux \quad t_{1/2} = 8{,}1\ \mathrm{jours}$$

(0,5) $\boxed{A(1{,}5\ \mathrm{jours}) = 3{,}46.10^{12}\,Bq}$

ط(2): بطريقة المماس $A = \dfrac{-dN}{dt}$ عند اللحظة $t = 1{,}5\ \mathrm{jours}$ نجد ميل المماس $tg\alpha = \dfrac{\Delta N}{\Delta t} = \dfrac{3.5.10^{17}}{5.24.3600} = 3{,}47.10^{12}\,Bq$

إذن $A(1{,}5\ \mathrm{jours}) = \dfrac{\Delta N}{\Delta t}(1{,}5\ \mathrm{jours}) = 3{,}47.10^{12}\,Bq$ $\boxed{A(1{,}5\ \mathrm{jours}) = 3{,}47.10^{12}\,Bq}$

3as.ency-education.com

3- التحقّق أن قيمة λ لليود 131 هي: $\lambda = 9,91\times10^{-7}s^{-1}$:

ط(1): $A(t)=\lambda N(t)\Rightarrow \lambda=\frac{A(1,5j)}{N(1,5j)}=\frac{3,47.10^{12}}{7.5.10^{17}}=9,91.10^{-7}s^{-1}$ (0,25)

ط(2): $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}=\frac{0,693}{8,1.24.3600}=9,9026.10^{-7}\ s^{-1}$ ، $t_{1/2}=8,1$ jours

4- حساب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 70% من العينة الابتدائية: أي بقاء 30% منها أي $\frac{N(t)}{N_0}=30\%=\frac{30}{100}=0,3$ (0,25)

لدينا قانون التناقص الاشعاعي $N(t)=N_0e^{-\lambda t}\Rightarrow\frac{N(t)}{N_0}=e^{-\lambda t}$ بإدخال اللوغاريتم نجد (0,25)

$$-\lambda t=\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)\Rightarrow t=\frac{-1}{\lambda}\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)=\frac{-1}{9,91\times10^{-7}}\ln 0,2=1,62410^6 s$$

التحويل للأيام: $t=\frac{1,624\times10^6}{24\times3600}=18,79\ jours$ $\boxed{t=1,624\times10^6\ s=18,79\ jours}$ (0,25)

5- لتكن E'_{lib} الطاقة المحررة من طرف العينة عند اللحظة $t=n\ t_{1/2}$. بيّن أنّ: $E'_{lib}=N_0\left(1-\frac{1}{2^n}\right)E_{lib}$:

نجد عبارة عدد النوية المتبقية بعد $t=n\ t_{1/2}$: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ أي $N(nt_{1/2})=N_0e^{-nt_{1/2}\frac{\ln 2}{t_{1/2}}}=e^{-n\ln 2}=\frac{N_0}{e^{n\ln 2}}=\frac{N_0}{\left(e^{\ln 2}\right)^n}=\frac{N_0}{2^n}$ و

لدينا عدد الأنوية المتفككة $N_{dé}=N_0-N(t)$ أي $N_{dé}=N_0-\frac{N_0}{2^n}=N_0\left(1-\frac{1}{2^n}\right)$ و لدينا

$\left.\begin{array}{ll}1\text{ désintégration}\rightarrow E_{lib}\\ N_{désintegartion}\rightarrow E'_{lib}\end{array}\right\}\Rightarrow E'_{lib}=N_{dé}\times E_{lib}$ حيث 1 désintégration يعني تفكك نواة واحدة

و بتعويض عبارة عدد الأنوية المتفككة نجد $\boxed{E'_{lib}=N_0\left(1-\frac{1}{2^n}\right)E_{lib}}$ (1)

III- 1- حساب A_0 النشاط الاشعاعي لكل عيّنة من ^{123}I و ^{131}I : $A_{0(^{131}I)}=\lambda N_0=9,91.10^{-7}.4.10^{18}=3,964.10^{12}Bq$

$\boxed{A_{0(^{131}I)}=3,964.10^{12}Bq}$ (0,5)

$A_{0(^{123}I)}=\lambda N_0$ علينا حساب $N_{0(^{123}I)}$ و $\lambda_{(^{123}I)}$: $N_{0(^{123}I)}=\frac{m}{M}.N_A=\frac{870.10^{-6}.6,023.10^{23}}{123}=4,26.10^{18}\ noyaux$

$A_{0(^{123}I)}=\lambda N_0=1,45.10^{-5}.4,26.10^{18}=6,177.10^{13}Bq$ ، $\lambda_{(^{123}I)}=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}=\frac{0,693}{13,27.3600}=1,4.10^{-5}s^{-1}$

$\boxed{A_{0(^{123}I)}=6,177.10^{13}Bq}$ (0,5)

2- تحديد المدة الزمنية ليكون للعينتين نفس قيمة النشاط الاشعاعي A :قانون التناقص $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$

نشاط عينة من اليود 131 في لحظة ما هي $A(t)=A_{0(^{131}I)}e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}$

3as.ency-education.com

نشاط عينة من اليود 123 في لحظة ما هي $A(t)=A_{0(^{123}I)}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}$ يتساوى النشاطان أي $A_{0(^{131}I)}e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=A_{0(^{123}I)}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}$

نعوض قيم النشاط الابتدائي: $3,964.10^{12}e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=6,177.10^{13}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}\Rightarrow\left(3,964\,e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=61,77\,e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}\right)\times\frac{1}{3,964}$

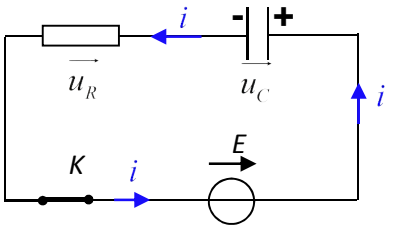
فنجد $e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=\frac{61,77}{3,964}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}\Rightarrow e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=15,58\,e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}$ ندخل اللوغاريتم على العبارة $-\lambda_{(^{131}I)}t=\ln(15,58)\ -\lambda_{(^{123}I)}t$

نجد $\left(+\lambda_{(^{123}I)}-\lambda_{(^{131}I)}\right)t=\ln(15,58)\ \Rightarrow t=\frac{\ln(15,58)}{+\lambda_{(^{123}I)}-\lambda_{(^{131}I)}}=\frac{2,746}{1,4.10^{-5}-9,91\times10^{-7}s^{-1}}=211084,63\ s$

$\boxed{t=211084,63\ s=58,63\ h\ =2,44\ jours}$ (1)

1- تسلّم للسكان القاطنين بجوار المحطّات النووية أقراص اليود على شكل يود البوتاسيوم قصد تناولها في حالة حدوث تسرّب نووي لليود 131 **التعليل :** لتجنب امتصاص أجسامهم لليود المشعّ الخطير على صحتهم. (0,5)

التمرين الثالث: (06,25 نقطة)



عند اللّحظة $t=0$ نغلق القاطعة (K) .

1- تحديد اتجاه التيار و التوترات على الدارة كما في الشكل . (0,5)

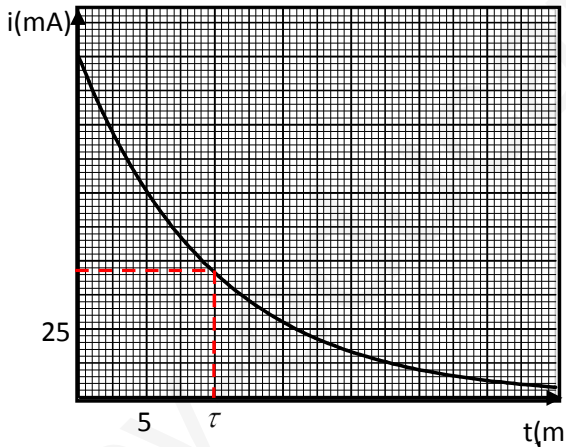
2- إيجاد المعادلة التفاضلية بدلالة $i(t)$:

ب ق ج ت: $E=u_C+u_R\ldots(2)$ نشتق بالنسبة للزمن $0=\frac{du_C}{dt}+\frac{du_R}{dt}\ldots..(1)$ ، $u_R=Ri$ نشتق فنجد $\frac{u_R}{dt}=R\frac{di}{dt}$

و $u_C=\frac{q}{C}$ نشتق بالنسبة للزمن $\frac{du_C}{dt}=\frac{1}{C}\frac{dq}{dt}=\frac{i}{C}$ نعوض عبارتي مشتقي التوترين في العلاقة (1) نجد $\frac{i}{C}+R\frac{di}{dt}=0$

نقسم على R فنجد $\boxed{\frac{di}{dt}+\frac{1}{RC}i=0}$ و هي المطلوب. (0,75)

3- الدلالة الفيزيائية للثابتين a و b : الحل المعطى $i(t)=a\,e^{bt}$



$i(t)=a\,e^{bt}\Rightarrow\frac{d\,i}{d\,t}=a\,b\,e^{bt}$

$abe^{bt}+\frac{1}{RC}a\,e^{bt}=0$

نعوض الحل و مشتقه في المعادلة التفاضلية

$a\,e^{bt}\left(b+\frac{1}{RC}\right)=0\Rightarrow\boxed{b=\frac{-1}{RC}=\frac{-1}{\tau}}$ (0,5)

لما $t=0$ يكون $i(0)=a$ و $u_C(0)=0$ نعوض في العلاقة(2) فنجد

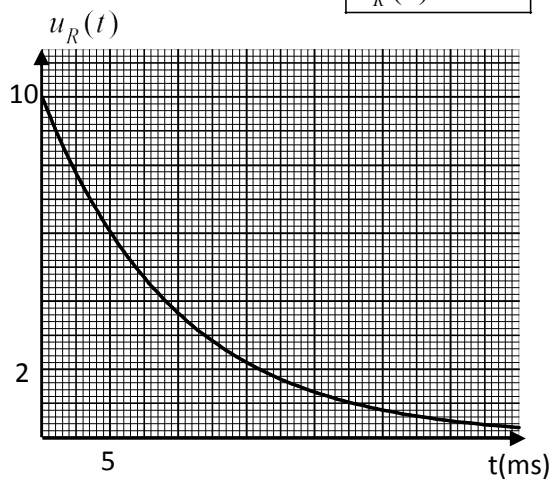
$E=u_C(0)+u_R(0)=Ri(0)\Rightarrow E=Ra\Rightarrow\boxed{a=\frac{E}{R}=I_0=I_{max}}$ (0,5)

إذن $\boxed{i(t)=\frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}=I_0e^{\frac{-t}{\tau}}}$

3as.ency-education.com

4- استنتاج العبارة الزمنية لـ $u_R(t)$: $u_R(t)=\mathrm{R}\ i(t)=R\frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}=Ee^{\frac{-t}{\tau}}$ $\boxed{u_R(t)=Ee^{\frac{-t}{\tau}}}$ (0,25)

شكل البيان $u_R(t)$ كيفيا: كما في الشكل المقابل. (0,5)



5- أ- تعيين I_{max} بيانيا: حسب البيان $I_{max}=5\times25=125\ \text{mA}$

$\boxed{I_{max}=125\ \text{mA}=0,125\ \text{A}}$ (0,25)

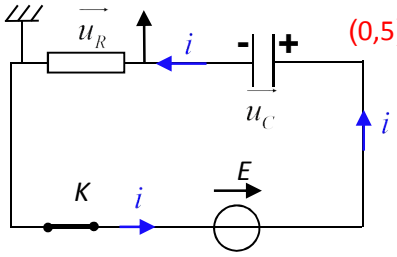
$\left.\begin{array}{l}5\ \text{cm}\rightarrow \mathrm{I}_{max}\\ x\ \text{cm}\rightarrow 0,37\ \mathrm{I}_{max}\end{array}\right\}\Rightarrow x=\frac{0,37\times5\times \cancel{I_{max}}}{\cancel{I_{max}}}=1,85\ \text{cm}$: $\underline{\tau=?}$

فنجد $\boxed{\tau=10\ \text{ms}}$ (0,5)

ب- قيمة R و C : $\frac{E}{R}=I_0\Rightarrow R=\frac{E}{I_0}=\frac{10}{0,125}=80\ \Omega$ $\boxed{R=80\ \Omega}$ (0,5)

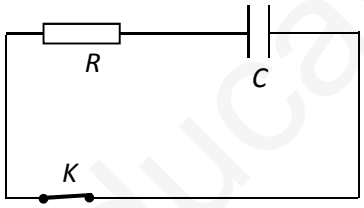
$\tau=RC\Rightarrow C=\frac{\tau}{R}=\frac{10.10^{-3}}{80}=0,125.10^{-3}F=0,125\ \text{mF}=125\ \mu\text{F}$ $\boxed{C=0,125.10^{-3}F=0,125\ \text{mF}=125\ \mu\text{F}}$ (0,5)

ج- نريد استبدال جهاز الـ $EXAO$ بجهاز آخر ، هو: 1- راسم الاهتزاز المهبطي يوصل بين طرفي المقاومة لمشاهدة $u_R(t)$ ثم نستنتج شكل البيان $i(t)=\frac{u_R(t)}{R}$ و طريقة التوصيل موضحة على الشكل. (0,5)



2- يمكن استعمال الأمبيرمتر الذي يوصل على التسلسل في الدارة السابقة. (0,5)

د- نريد أن نتابع تفريغ المكثفة التركيب التجريبي المناسب لذلك هو نزع المولد من الدارة السابقة بعد الشحن التام للمكثفة .



(0,5)

** بالتوفيق **

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com