تجميعة مواضيع الفيزياء:

٥٠ موضوع مع الحل النموذجي

إمتحانات فصلية + نماذج باكالوريا

تجميع : ع. شمس الدين

بعض الأدعية الخاصة بالدراسة

دعاء قبل المذاكرة:

اللهم إني أسألك فهم النبيين، و حفظ المرسلين، و الملائكة المقربين، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، و قلوبنا بخشيتك، و أسرارنا بطاعتك، إنك على كل شيء قدير، حسبنا الله و نعم الوكيل.

دعاء بعد المذاكرة:

اللهم إني أستودعك ما قرأت و ما حفظت و ما تعلمت، فرده عند حاجتي إليه، إنك على كل شيء قدير، حسبنا الله و نعم الوكيل.

دعاء يوم الامتحان:

اللهم إني توكلت عليك، وسلمت أمري إليك، لا ملجأ و لا منجأ منك إلا إليك.

دعاء أثناء الدخول إلى قاعة الامتحان:

رب أدخلني مدخل صدق، وأخرجني مخرج صدق، واجعل لي من لدنك سلطانا نصيرا.

دعاء قبل بدء حل الامتحان:

رب اشرح لي صدري، و يسر لي أمري، و احلل عقدة من لساني يفقه قولي، بسم الله الفتاح، اللهم لا سهل إلا ما جعلته سهلا و أنت تجعل الحزن متى شئت سهلا، يا أرحم الراحمين

دعاء أثناء الامتحان:

لا إله إلا أنت سبحانك إني كنت من الظالمين، يا حي يا قيوم برحمتك أستغيث، رب إن مسني الضر وأنت أرحم الراحمين

دعاء عند النسيان:

اللهم يا جامع الناس ليوم لا ريب فيه اجمع علي ضالتي.

دعاء بعد الانتهاء والخروج من الامتحان:

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله.

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم اغفر لمن أنجزه ولمن رفعه وأجعله من الصدقات الجارية لهما

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) .

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 ؟

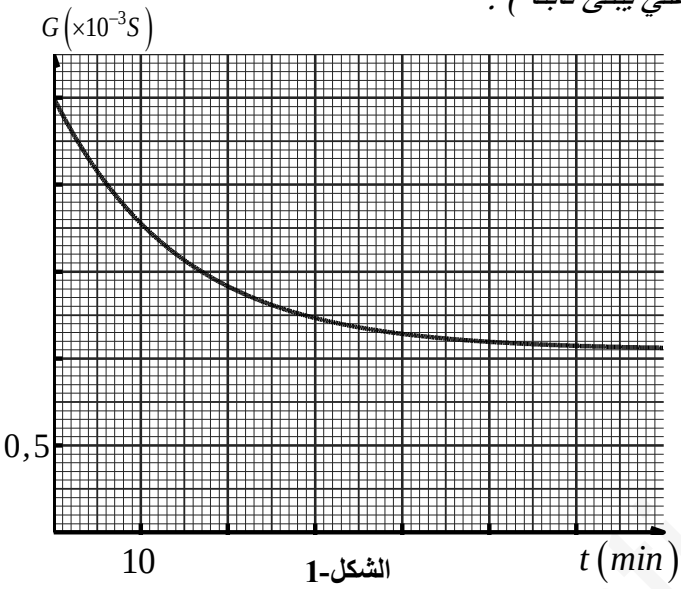
2- علل سبب تناقص الناقلية G أثناء التفاعل.

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 $t_{1/2}$.



الشكل-1

المعطيات: *ثابت الخلية $K = 10^{-2}m$.*

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

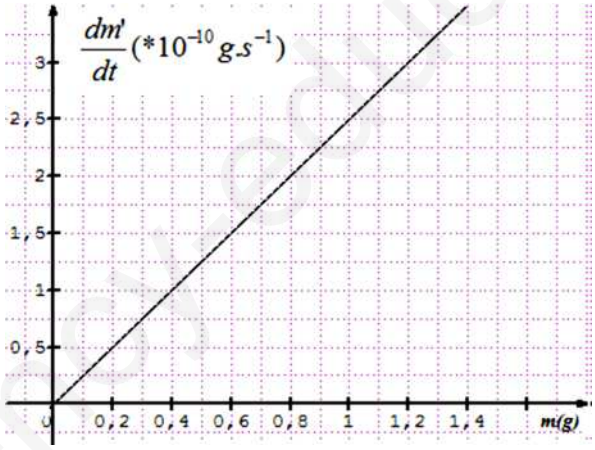
التمرين الثاني: (08 نقاط)

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

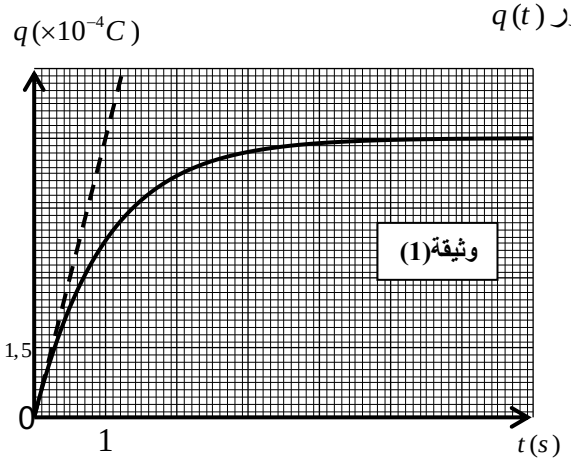
التمرين التجريبي:(06 نقاط)

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.

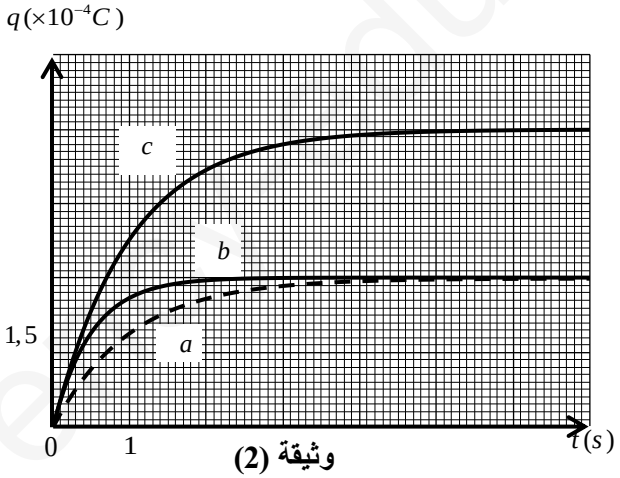
ب-استنتج بيانيا قيمة كل من $\left(\frac{B}{A}\right)$ و $\left(\frac{1}{A}\right)$ ، ما هو مدلولهما الفيزيائي؟

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



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).....

$HCOOCH_3(aq)+HO^-(aq)=HCO_2^-(aq)+CH-OH(aq)$			
$2\times10^{-3}mol$	$2\times10^{-3}mol$	0	0
$2\times10^{-3}-x(t)$	$2\times10^{-3}-x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
$2\times10^{-3}-x_f$	$2\times10^{-3}-x_f$	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: $$v_{vol}=\frac{1}{V}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{(t)}\quad.....(1)$$

لدينا: $G=-0,72x(t)+2,5\times10^{-3}$

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

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

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

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

(ن0,5).....

(ن0,5)..... $$v_{vol}=-\frac{1}{0,72\times200\times10^{-3}}\left(\frac{dG}{dt}\right)_{t=10min}$$

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

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

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

6- زمن نصف التفاعل: $t_{1/2}=10min$ (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)..... $$\frac{dm'}{dt}=a\cdot m(t).....(1)$$

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

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 $A(t) = \frac{P}{E_{lib}}$:

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

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

نعوض(2) و (1) نجد: $\frac{E_{lib_{TOT}}}{E_{lib}} = A(t)\cdot\Delta t$.....(3)

(ن0,25).....

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

نعوض(4) و (3) نجد:

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

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

ب- حساب كتلة البلوتونيوم اللازمة لإظهار هذا النشاط:

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

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

4- عمر هذا الشخص لحظة استبداله الجهاز:

$$A = A_0e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,6A_0 = A_0e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,6 = e^{-\lambda t}$$

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

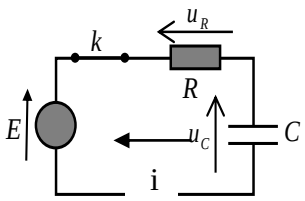
ت ع: $t = -\frac{1}{2,5\times10^{-10}}.\ln 0,6 = 2,04\times10^{9}s = 64,69ans$

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

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

بالمطابقة مع العبارة المعطاة نجد :

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

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

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

$\tau = R\times C$ مدلوله الفيزيائي هو ثابت الزمن

(ن0,25).....

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

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

جـ- سعة المكثفة C وتوتر المولد E:

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

و $E = \frac{Q_{max}}{C} = 6V$ (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 و هذا يوافق التجربة (2) (ن0,5).....

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

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية الجزائر شرق — ثانوية أحمد طاطا –بوروبة

الأقسام : 3ع ت / 3 ت ر — السنة الدراسية: 2020/2019

إختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة : 02 ساعة

يحتوي الموضوع على أربع صفحات (04)

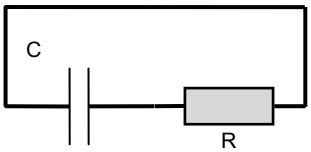
الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

تعتبر المكثفات الفائقة السعة (Supercondensateurs) من آخر التطورات التكنولوجية في مجال تخزين وإسترجاع الطاقة الكهربائية ، وهو ماجعلها المكونات الأساسية للسيارة الكهربائية . تكافئ المكثفة فائقة السعة ثنائي قطب RC .

للتأكد من بعض المميزات التقنية المسجلة على المكثفة ،شحنت هذه الأخيرة كليا تحت توتر $E = 2,7(V)$.

وفي لحظة $t = 0$ نعتبرها كمبدأ لقياس الأزمنة ، ننجز التركيب الموضح بالشكل-1-



الشكل-1-

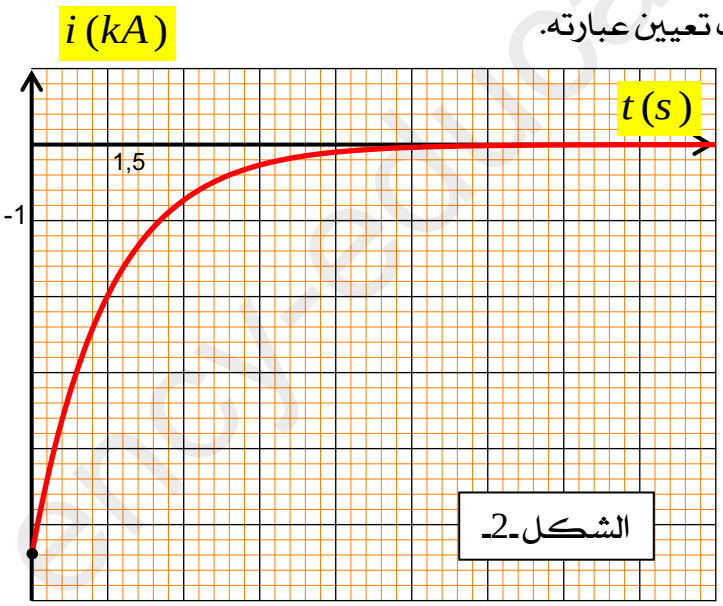
1-أ- ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة ؟

ب- بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار بالدارة هي من الشكل $\frac{di}{dt} + A.i(t) = 0$: حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته.

جـ- يُعطى حل المعادلة التفاضلية بالشكل:

$$i(t) = \beta e^{\alpha t}$$

حيث β و α ثوابت يطلب إعطاء عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.



الشكل-2-

2- الشكل-2- يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن .باستغلال البيان، جد:

أ- مقاومة الناقل الأومي R .

ب- سعة المكثفة C.

3- أحسب قيمة الطاقة العظمى المخزنة $E_{C\max}$ في المكثفة واستنتج قيمتها في النظام الدائم.

4- أضفنا لدارة السابقة مكثفة على التفرع سعتها $C' = C$. أعد رسم المنحنى بشكل كيفي مع التعليل.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (7 نقاط)

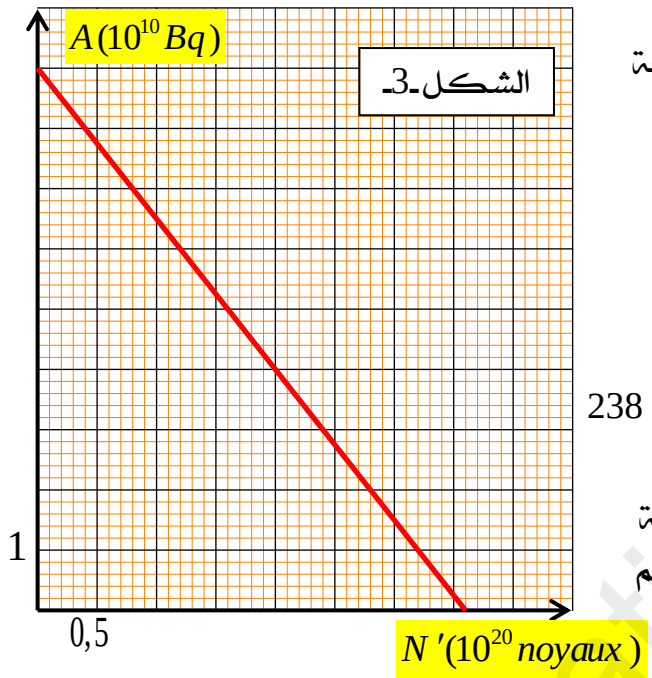
أول جهاز منظم للنبض القلبي كان يعمل بمولد $(Une\ pile)$ طاقته منتهية لكن حاليا يستعمل مولد طاقته كبيرة، هذه الطاقة تتحرر جراء تفكك أنوية البلوتونيوم 238 ذات ثابت التفكك الإشعاعي λ إلى أنوية اليورانيوم 234 .

1 - عرف ظاهرة النشاط الإشعاعي وأذكر خصائصه.

2 - أكتب معادلة التفكك الاشعاعي للبلوتونيوم 238 مع ذكر نوع التفكك.

3 - مثل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي السابق واستنتج الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة بطريقتين.

4 - البيان الموضح في الشكل -3- يمثل تغيرات النشاط الإشعاعي A لعينة من البلوتونيوم 238 موجود في جهاز منظم القلب بدلالة عدد الأنوية المتفككة N' .



أ - أوجد العلاقة بين النشاط الإشعاعي و عدد الأنوية المتفككة لعينة البلوتونيوم 238 بدلالة A_0 و λ

ب باستغلال البيان حدد:

- النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0
- ثابت التفكك λ لنواة البلوتونيوم 238
- عدد الأنوية الإبتدائية N_0 لعينة البلوتونيوم 238 .

5 - أحسب الطاقة المحررة الكلية لتفكك عينة البلوتونيوم 238 الموجود في جهاز منظم القلب.

6 - إذا كانت إستطاعة $P = 0,056\ W$ هذا المولد الكهربائية ومردوده $r = 60\%$، أحسب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب بالسنوات.

المعطيات :

سلطان $1u = 931,5\ MeV/C^2$ $\quad 1MeV = 1,6 \times 10^{-13}\ J$

رمز النواة	$^{238}_{94}Pu$	$^{234}_{92}U$	$^{4}_{2}He$
الكتلة $(u.m.a)$	237,9995	233,99394	4,0015
طاقة الربط لكل نوية $E_l/A\ (Mev\ /\ nuc)$	7,591	7,616	7,075

3as.ency-education.com

الجزء الثاني : (7نقاط)

تمرين تجريبي :

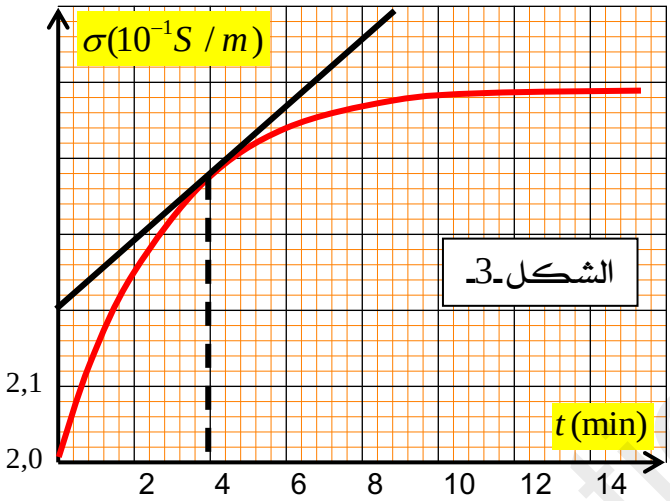
يعرف تحت كلوريت الصوديوم $(Na^{+} + ClO^{-})$ باسم ماء جافيل، اكتشفه الكيميائي الفرنسي كلود لويس برتولي. وهو منتوج شائع، يستعمل في التنظيف والتطهير.

يتفكك ماء جافيل تلقائيا ببطئ في وجود وسيط حسب التحول الكيميائي التام المنمذج بالمعادلة التالية:

$$2ClO^{-}_{(aq)} = 2Cl^{-}_{(aq)} + O_{2(g)}$$

لدراسة تطور هذا التحول، نأخذ عند $\theta = 25\ °C$ عينة من محلول تجاري (S_0) نخففه خمس مرات فنحصل على محلول (S_1) حجمه $V = 100\ mL$ عند اللحظة $t = 0$ نضيف للمحلول (S_1) وسيط فيبدأ التفكك .

نتابع تطور المجموعة الكيميائية باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على المنحنى البياني الممثل في الشكل (04).



1 - إشرح بإختصار البروتوكول التجريبي لعملية التمديد.

2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3 - أكتب عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية σ_0 وأوجد قيمتها بالإعتماد على البيان.

4 - استنتج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

5 - أحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

6 - بين أنه من أجل كل لحظة t :

$$\sigma(t) = 0,2 + 48,6x(t)$$

حيث a ، b ثوابت يطلب حسابهم.

7 - أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل.ثم بين أنها تكتب على الشكل:

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب- أحسب قيمتها من أجل $t = 4\ min$.

8 - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدد قيمته.

9 - لو أجرينا التفاعل السابق عند درجة حرارة $\theta' = 40\ °C$ ، فسر كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل.

تعطى النوعية المولية الشاردية للشوارد عند $25\ °C$ بـ $S.m^2.mol^{-1}$ هي:

$\lambda(Cl^-) = 7,63.10^{-3}$ $\lambda(ClO^-) = 5,2.10^{-3}$ $\lambda(Na^+) = 5\times10^{-3}$

بالتوفيق للجميع في شهادة البكالوريا – أساتذة المادة

3as.ency-education.com

التنقيط	التصحيح النموذجي لإختبار الثلاثي الأول	مؤشرات الكفاءة
6ن	**التمرين الأول**	
0,5	1 ـ أ ـ الظاهرة التي تحدث في الدارة: عملية تفريغ مكثفة مشحونة	
0,5 0,5 0,25	ب ـ المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$: بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا : $u_C + u_R = 0$ نعلم أن : $u_R = R.i(t)$ وعليه : $u_C + R.i(t) = 0.....(1)$ بإشتقاق العلاقة (1) بالنسبة للزمن نجد : $\frac{du_C}{dt} + R.\frac{di}{dt} = 0.....(2)$ كما أن: $i(t) = C.\frac{du_C}{dt}$ أي: $\frac{du_C}{dt} = \frac{i(t)}{C}$ فتصبح العلاقة (2) على الشكل: $\frac{i(t)}{C} + R.\frac{di}{dt} = 0.....(3)$ بضرب العلاقة (3) في سعة المكثفة C نجد المعادلة التفاضلية التي تحقق $i(t)$: $\boxed{\frac{1}{RC}i(t) + \frac{di}{dt} = 0}$ بالمطابقة نجد : $\boxed{A = \frac{1}{RC}}$	
0,5 0,5 0,25	ج ـ إيجاد الثوابت β و α : حل المعادلة التفاضلية يعطي على الشكل : $i(t) = \beta e^{\alpha t}$ بإشتقاقه بالنسبة للزمن نجد : $\frac{di}{dt} = \beta\alpha e^{\alpha t}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية السابقة نجد : $\frac{1}{RC}\beta e^{\alpha t} + \beta\alpha e^{\alpha t} = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{RC} + \alpha\right)\beta e^{\alpha t} = 0$ نعلم أن : $\beta e^{\alpha t} \neq 0$ وعليه : $\frac{1}{RC} + \alpha = 0$ منه نجد: $\boxed{\alpha = -\frac{1}{RC}}$ عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = \beta e^0 = \beta$ ونعلم أن المكثفة مشحونة عند اللحظة $t = 0$ أي : $u_C(0) = E$ من قانون جمع التوترات (العلاقة (1)): $E + R.i(0) = 0$ ومنه : $\boxed{\beta = -\frac{E}{R}}$	
0,25 0,25	2 ـ أ ـ إيجاد مقاومة الناقل الأومي : عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = -\frac{E}{R}$ ومنه: $R = -\frac{E}{i(0)}$ بالإسقاط في المنحنى البياني عند $t = 0$ نجد : $i(0) = -5,4.10^3 A$ ومنه : $\boxed{R = 5.10^{-4}\Omega}$	

3as.ency-education.com

ب ـ إيجاد قيمة سعة المكثفة :

نعلم أن ثابت الزمن يعرف بالعلاقة : $\tau = RC$ وعليه : $C = \frac{\tau}{R}$ — 0,25

عند : $t = \tau$ يكون: $i(\tau) = -0,37\frac{E}{R}$ — 0,25

ومن المحنى البيان بالإسقاط نجد : $\tau = 1,5(s)$

و بالتالي: $C = \frac{\tau}{R} = \frac{1,5}{5.10^{-4}} \Rightarrow \boxed{C = 3000F}$ — 0,25

3 ـ حساب الطاقة المخزنة في المكثفة :

الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة $E_{C\max}$	قيمة الطاقة E_C في النظام الدائم
$E_{C\max} = \frac{1}{2}C.E^2 = \frac{1}{2}\times 3000\times 2,7^2$ $E_{C\max} = 10938(J)$	في النظام الدائم يكون : $u_C = 0$ وعليه: $E_C = \frac{1}{2}C u_C^2 \Leftrightarrow E_C = 0(J)$

01

4 ـ إعادة رسم المنحنى بشكل كيفي : $\tau' = RC_{eq} = R(C + C') = 2RC = 2\tau$ — 0,25

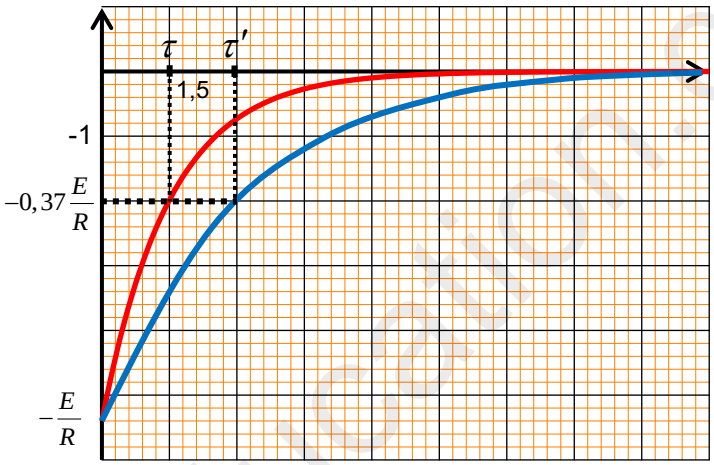
المنحنى الكيفي يشمل ثلاث نقاط هي :

$(t, i(t))$

$\left(0, -\frac{E}{R}\right)$.....(1)

$\left(\tau', -0,37\frac{E}{R}\right)$....(2)

$(5\tau', 0)$.....(3)



0,5

التمرين الثاني — 7ن

1 ـ تعريف النشاط الإشعاعي :

هو تحول نووي طبيعي حيث تتحول فيه نواة غير مستقرة إلى نواة أكثر إستقرار مع تحرير إشعاع (α, β, γ). — 0,75

خصائص النشاط الإشعاعي :

تلقائي : يحدث دون تدخل خارجي .

عشوائي : لا نتنبأ بحدوثه.

حتمي : يحدث آجلا أو عاجل ولا يمكن تسريعه أو تبطيئه. — 0,75

2 ـ معادلة التفكك وذكر نوع التفكك.

$^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{A}_{Z}X$

باستعمال قانوني الإنحفاظ لصودي نجد: $A = 4; Z = 2$

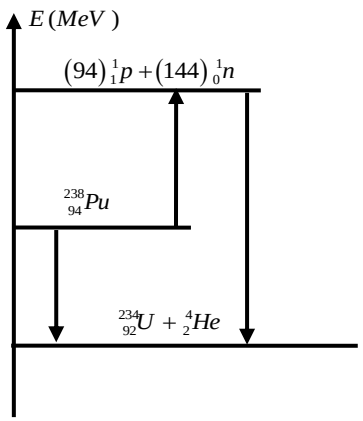
$^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{4}_{2}He$

نوع النشاط الإشعاعي : ألفا (α) — 0,5

3as.ency-education.com

3 ـ تمثيل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي واستنتاج الطاقة المحررة :

0,5 0,5 0,5



الطريقة 01	الطريقة 02
$E_{lib} = \lvert\Delta m\rvert.c^2$ $E_{lib} = (m_f - m_i).c^2$ $E_{lib} = (m_f - m_i)931,5$ $E_{lib} = 3,78MeV$	$E_{lib} = (E_l)_f - (E_l)_i$ $E_l = \frac{E_l}{A} \times A$ $E_{lib} = 3,78MeV$

0,25 0,25

4ـ أ ـ العلاقة بين $A(t)$ و $N'(t)$:

نعلم أن: $A(t) = \lambda.N(t)$ و $N(t) = N_0 - N'(t)$

بالتعويض نجد:

$$A(t) = \lambda.N_0 - \lambda.N'(t)$$

$$A(t) = A_0 - \lambda.N'(t).....(1)$$

0,5 0,5 0,5 0,5

ب ـ بالإستعانة بالبيان ، تحديد:

ـالنشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 :

النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 يوافق $N' = 0$ ، وعليه بالإسقاط في المنحنى البياني

نجد: $\boxed{A_0 = 9.10^{10}\,Bq}$

ـثابت التفكك لنواة البلوتونيوم 238 :

المنحنى عبارة عن جزء من مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $A(t) = a.N'(t) + b$

حيث: $a = \frac{\Delta A}{\Delta N'} = \frac{(9-4).10^{10}}{(0-2)10^{20}} \Rightarrow a = 2,5.10^{-10}$ و $b = 9.10^{10}$

و بالمطابقة مع العلاقة (1) نجد: $\lambda = 2,5.10^{-10}\,(s^{-1})$

ـعدد الأنوية الإبتدائية N_0 :

نعلم أن: $A_0 = \lambda N_0$ وعليه: $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{9.10^{10}}{2,5.10^{-10}}$

إذن: $N_0 = 3,6.10^{20}\,noyaux$

0,5

5 ـ حساب الطاقة المحررة الكلية :

$$E'_{lib} = N_0 E_{lib} = 3,6.10^{20} \times 3,78$$

$$E'_{lib} = 1,36.10^{21}\,MeV$$

$$E'_{lib} = 2,178.10^{8}\,J$$

0,5 0,5

6 ـ حساب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب:

المولد الموجود في الجهاز يمكنه إنتاج طاقة كهربائية كلية تعطى بالعلاقة:

$$r = \frac{E_e}{E'_{lib}} \times 100 \Rightarrow E_e = \frac{r.E'_{lib}}{100}$$

كما أن إستطاعة جهاز منظم القلب الكهربائية تعرف بالعلاقة:

$$P = \frac{E_e}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{E_e}{P} = \frac{r.E'_{lib}}{100P} = \frac{60 \times 2,178.10^{8}}{100 \times 0,056}$$

$$\Delta t = 2,33.10^{9}\,(s) = 73,88\,(ans)$$

3as.ency-education.com

ن7	التمرين الثالث

1 ـ جدول تقدم التفاعل: (0,75)

معادلة التفاعل				
حالة الجملة	$x\,(mol)$	كميات المادة (mol)		
ح. ابتدائية	$x=0$	$n=CV$	0	0
ح. انتقالية	$x(t)$	$n-2x$	$2x$	x
ح. نهائية	$x_f=x_{max}$	$n-2x_{max}$	$2x_{max}$	x_{max}

2 ـ عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية :

$$\sigma_0=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}[ClO^-]+\lambda_{Na^+}[Na^+]$$ (0,25)

$$[ClO^-]=[Na^+]=C$$ (0,25)

$$\sigma_0=(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})C\ .....(1)$$

بالإستعانة بالمنحنى المنحنى وبالإسقاط نجد : $\boxed{\sigma_0=0,2(S/m)}$ (0,25)

3 ـ استنتاج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم تركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

من العلاقة (1) نجد : $C=\dfrac{\sigma_0}{(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})}=\dfrac{0,2}{5,2+5}$ (0,25)

$$\boxed{C=1,96.10^{-2}\,mol/L}$$

المحلول (S_1) مخفف خمس مرات من المحلول التجاري (S_0):

وعليه: $\boxed{C_0=5C=9,8.10^{-2}\,mol/L}$ (0,5)

4 ـ حساب قيمة التقدم الأعظمي :

نعلم أن التفاعل تام وعليه من جدول التقدم: $n-2x_{max}=0$ (0,5)

إذن : $x_{max}=\dfrac{n}{2}=\dfrac{CV}{2}$ ومنه : $\boxed{x_{max}=9,8.10^{-4}\,mol}$

5 ـ إثبات أن : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$ (01)

نعلم أن : $\sigma(t)=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}[ClO^-]+\lambda_{Na^+}[Na^+]+\lambda_{Cl^-}[Cl^-]$

من جدول التقدم ومن أجل كل لحظة t :

$$[ClO^-]=\frac{n-2x}{V}=C-\frac{2x}{V}\ .....(1)$$

$$[Na^+]=C\ .....(2)$$

$$[Cl^-]=\frac{2x}{V}\ .....(3)$$

بتعويض (1) و (2) و (3) في عبارة الناقلية النوعية نجد:

$$\sigma(t)=\lambda_{ClO^-}\left(C-\frac{2x}{V}\right)+\lambda_{Na^+}.C+\lambda_{Cl^-}.\frac{2x}{V}$$

$$\sigma(t)=(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})C+\left(\frac{2(\lambda_{Cl^-}-\lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)\ .....(4)$$

بالتعويض نجد : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$

3as.ency-education.com

6 ـ السرعة الحجمية للتفاعل :

0,5 أ ـ تعريف : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم وتعطى بالعلاقة :

0,25
$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

ـ إثبات أن السرعة الحجمية تكتب على الشكل : $\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$

لدينا من العلاقة (4) في السؤال السابق:

$$\sigma(t) = \left(\lambda_{ClO^-} + \lambda_{Na^+}\right)C + \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)$$

0,25 بإشتقاق هذه العبارة بالنسبة للزمن نجد:

$$\frac{d\sigma}{dt} = \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)\frac{dx}{dt}$$

بالتبسيط نجد :

0,25
$$\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب ـ حساب السرعة الحجمية عند $t = 4\min$:

لدينا:
$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

0,5 يمثل المقدار $\frac{d\sigma}{dt}$ معامل توجيه المماس للمنحنى $\sigma = f(t)$ عند اللحظة t، وعليه:

$$\upsilon_{vol}(4\min) = \frac{1}{2(7,63-5,2)} \times \frac{(2,2-2,38).10^{-1}}{0-4}$$

$$\upsilon_{vol}(4\min) = 9,26.10^{-4}\, mol.L^{-1}.\min^{-1}$$

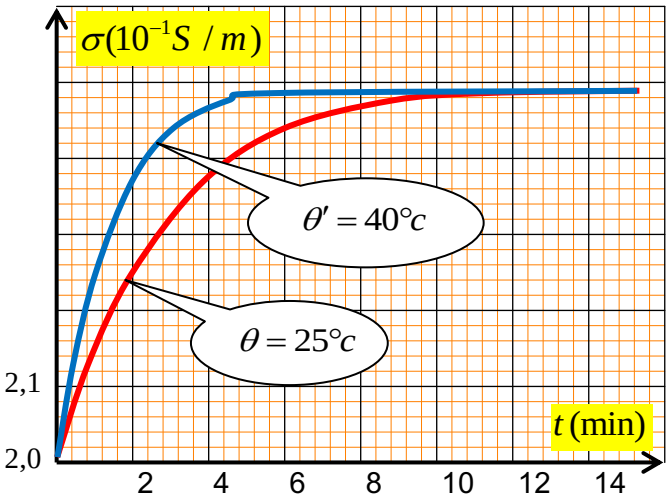
7 ـ زمن تفاعل النصف :

1 تعريف: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية.

بيانيا نجد : $t_{1/2} = 2\min$

8 ـ تفسير تطور السرعة الحجمية للتفاعل في حالة $\theta' = 40\ °C$:

0,5 عند زيادة درجة الحرارة في الوسط التفاعل تزداد حركية الأفراد الكيميائية وبالتالي يزداد تواتر التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة السرعة الحجمية للتفاعل.



هدية لتلاميذي الأعزاء:

أسأل الله الكريم رب العرش العظيم أن يوفقكم في إمتحان شهادة البكالوريا 2019 /2020

الأستاذ فلاحي سليمان

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — المقاطعة التفتيشية الوادي 01

متقن الشهيد عبيد مروش – المغير

الشعبة : علوم تجريبية + تقني رياضي — المدة : 03 ساعات

إختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية — 2020/2019

التمرين 01 (09 نقاط)

لدراسة سرعة تشكل شوارد المغنزيوم $Mg^{2+}_{(aq)}$ نجري التفاعل **التام** لحمض كلور الماء ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) مع معدن المغنزيوم $Mg_{(s)}$ فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتتشكل شوارد المغنزيوم وفق المعادلة التالية :

$$Mg_{(s)} + 2\,H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

– عند اللحظة t=0 نضع m= 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول حمض كلور الماء تركيزهُ المولي هو c=0,10 mol / L .

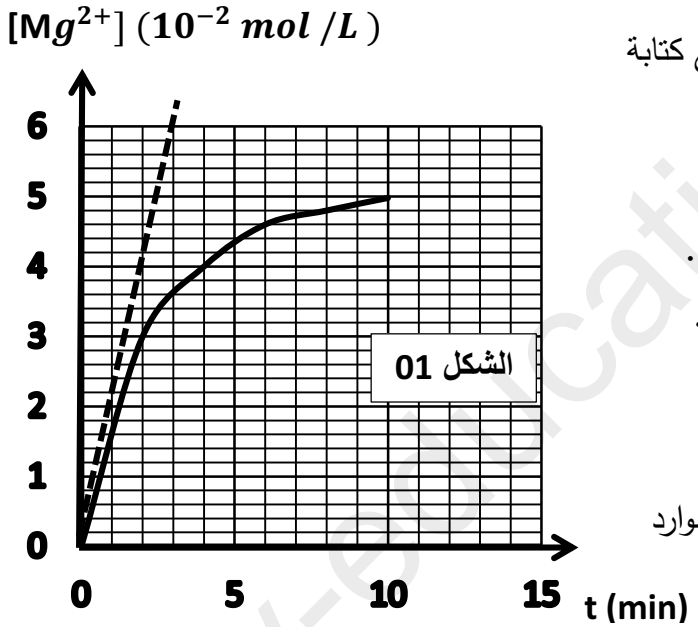
I. 1– حدد الثنائية (Oxd/Red) الداخلتين في التفاعل مع كتابة المعادلتين النصفيتين .

2– هل التفاعل الحادث ستوكيومتري ؟

3– أنجز جدول تقدم التفاعل , وإستنتج المتفاعل المُحد .

4– إستنتج تركيز شاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ عند نهاية التفاعل .

II. بمتابعة تطور تركيز شاردة $H_3O^+_{(aq)}$ خلال الزمـن و إستنتاج التركيز المولي لشاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ نحصل على البيان المقابل (شكل 01) والذي يمثل تغيرات تركيز شوارد المغنزيوم بدلالة الزمن .



1– هل ينتهي التفاعل عند اللحظة t= 12 min , علل .

2– أحسب السرعة الحجمية لشوارد المغنزيوم عند اللحظة t = 0 min , ثم إستنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة .

3– عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمتهُ .

4– أحسب كمية المادة لجميع الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند اللحظة t = 2 min

5– أرسم شكل المنحنى بشكل كيفي إذ وضعنا في البداية 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول كلور الماء تركيزهُ $c' = 0,30\ mol/l$, ماهو العامل الحركي الذي أثر على التفاعل في هذه الحالة – فسر مجهريا ؟

يُعطى : M (Mg) = 24 g/mol

3as.ency-education.com

التمرين 02 (04 نقاط)

- نقوم بأكسدة شوارد اليود (I^-) بواسطة شوارد بيروكسو ثنائي الكبريت $(S_2O_8^{2-})$, نجري ثلاث تجارب حيث يكون حجم الوسط التفاعلي هو نفسه في كل تجربة ونغير في كمية المادة الإبتدائية لـ$(S_2O_8^{2-})$ ودرجة الحرارة حسب الجدول التالي :

التجربة	(1)	(2)	(3)
$n_0(I^-)$ $[mmol]$	40	40	40
$n_0(S_2O_8^{2-})$ $[mmol]$	n_1	n_2	n_2
درجة الحرارة (C°)	20	40	20

- نمثل بيان تطور كمية مادة اليود بدلالة الزمن $n(I^-) = f(t)$ في كل تجربة فنحصل على الشكل 02 , ننمذج التفاعل الحادث **التام** بالمعادلة :

$$2I^-_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)} = I_{2(aq)} + 2\,SO^{2-}_{4(aq)}$$

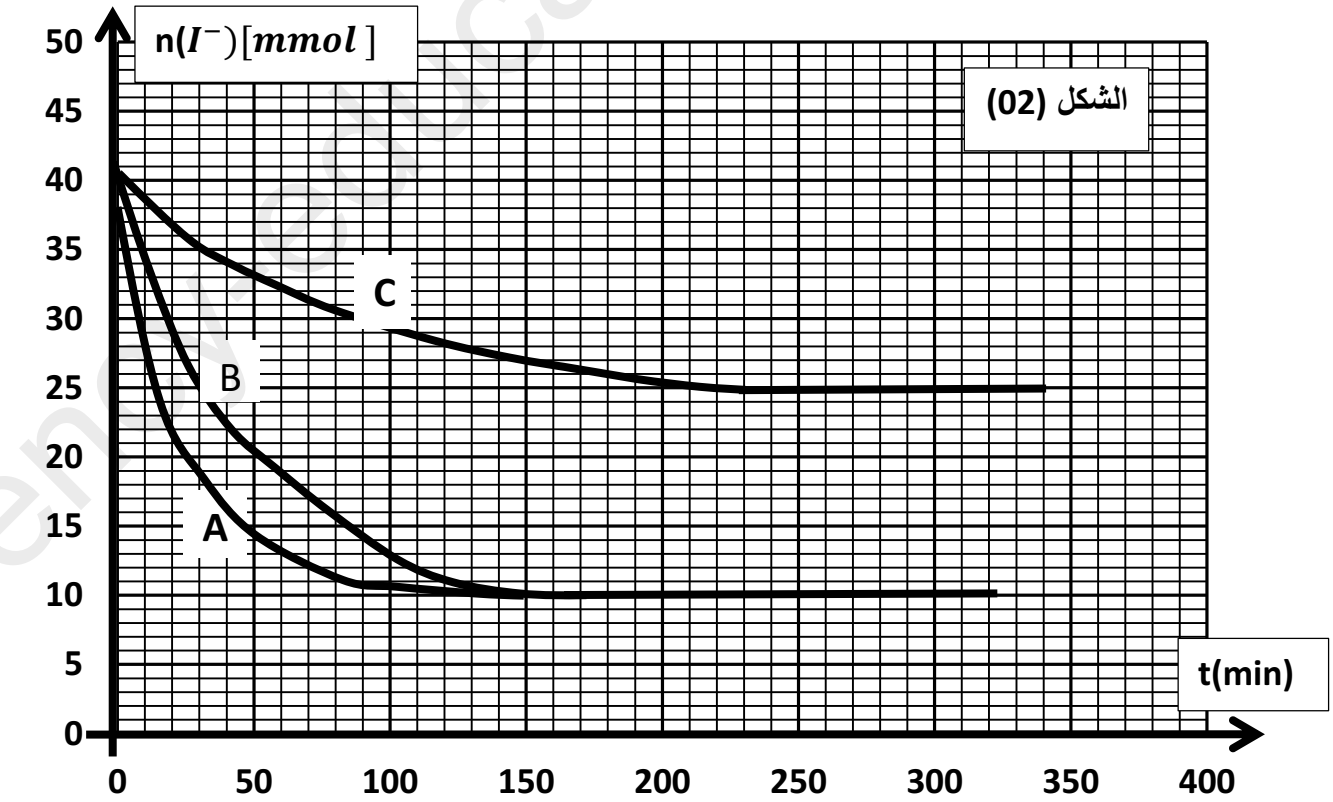
1- هل التفاعل الحادث : سريع , بطيىء , بطيىء جدا , علل ؟

2- أرفق كل بيان بالتجربة الموافقة مع التعليل .

3- مثل جدول تقدم تفاعل التجربة (1) .

4- في كل تجربة حدد المتفاعل المحد , ثم إستنتج التقدم النهائي x_f .

5- أحسب قيمتي n_1 و n_2.

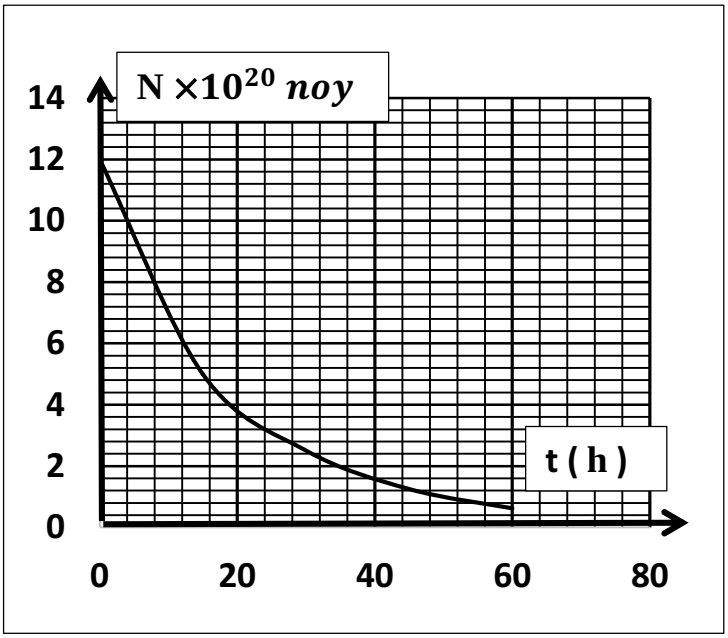


3as.ency-education.com

التمرين 03 (07 نقاط) : **الجزء الأول :**

لدينا عينة من الصوديوم $^{24}_{11}Na$ النشط إشعاعيا عن طريق إصدار إشعاع β^- حيث كتلة العينة عند اللحظة t=0 هي m_0 .

يبين الشكل المقابل تغيرات عدد الأنوية N المشعة المتبقية بدلالة الزمن .



1- أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 , حيـــث :

$_{8}O$	$_{9}F$	$_{10}Ne$	$_{12}Mg$

2- أكتب قانون التناقص الاشعاعي بدلالة عدد الأنوية المتبقية N(t) .

3- إستنتج بيانيا N_0 (عدد الانوية الابتدائية) ثم أحسب الكتلة الابتدائية للعينة m_0

4- عرف زمن نصف العمر لنواة مشعة , ثم أوجد قيمته بالنسبة لنواة الصوديوم 24 .

5- أحسب ثابت النشاط الإشعاعي لنواة الصوديوم 24

6- أحسب قيمة نشاط العينة الابتدائي A_0 بوحدة Bq .

المعطيات : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$M(^{24}_{11}Na) = 24\ g/mol$

الجزء الثاني : يُنمذج أحد التفاعلات الممكنة لإنشطار البلوتونيوم 239 بالمعادلة :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3\ ^{1}_{0}n$$

1- عرف تفاعل الإنشطار النووي .

2- ماهي النواة الأكثر إستقرارا من بين النوى الواردة في معادلة الإنشطار . علـل ؟

3- أحسب الطاقة المتحررة E_{lib} عن نواة واحدة من البلوتنيوم 239 .

4- أحسب الطاقة المتحررة E'_{lib} من العينة السابقة حيث كتلتها عند t=0 هي : $m = 1\ g$ بوحدة الـ MeV ثم بوحدة الجول (Jouls) .

5- نستعمل الطاقة السابقة في توليد الكهرباء في مفاعل نووي إستطاعتُه الكهربائية P = 30 MW بمردود طاقـــوي قدرهُ r=30 % .

- أحسب المدة اللازمة لإستهلاك الكتلة السابقة .

6- ضع مخططا يوضح الحصيلة الطاقوية لتفاعل إنشطار البلوتونيوم 239 . **يُعطى :**

$1MeV = 1{,}6 \times 10^{-13} joul$	عدد أفوغادرو : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$	$1MW = 10^6 W$

$\frac{E_l}{A}(^{239}_{94}Pu) = 7{,}5\ MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{102}_{42}Mo) = 8{,}6 MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{135}_{52}Te) = 8{,}3 MeV/nuc$

إنتهى ....بالتوفيـــق للجميع

3as.ency-education.com

التمرين 01 (09 نقاط) — التنقيط

I. -1 (أكسدة) $Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2é$, (إرجاع) $2H_3O^+_{(aq)} + 2é = H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ — 0,5 ×4

(Mg^{2*}/Mg) (H_3O^+/H_2)

-2 هل المزيج ستوكيومتري : — 0,5

$\rightarrow \frac{n_{0(H_3O^+)}}{2} = \frac{cV}{2} = 1,5.10^{-3}\ mol$

$\rightarrow \frac{n_{0(Mg)}}{1} = \frac{m}{M} = 0,042\ mol$

$0,042 \neq 1,5.10^{-3}$ أي ان المزيج ليس ستوكيومتري

-3 جدول التقدم : — 0,5

الحالة	التقدم	$Mg_{(s)}$ +	$2H_3O^+_{(aq)}$ =	$Mg^{2+}_{(aq)}$ +	$H_{2(g)}$ +	$2H_2O_{(l)}$
		كمية المادة بالمول mol				
الابتدائية	x=0	$\frac{m}{M}$	cV	0	0	بزيادة
الانتقالية	x(t)	$\frac{m}{M} - x$	cV -2x	x	x	بزيادة
النهائية	x_f	$\frac{m}{M} - x_f$	Cv-2x_f	x_f	x_f	بزيادة

- المتفاعل المحد هو : H_3O^+ لأن : $0,0015 < 0,042$ — 0,5
- أي : $x_{max} = 0,0015\ mol$

-4 عند نهاية التفاعل (تفاعل تام $x_f = x_{max}$) لدينا : — 0,5

$[Mg^{2+}]\,V = x$ عند t_f يصبح : $[Mg^{2+}]_f\,V = x_f$ أي : $[Mg^{2+}]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{x_{max}}{V} = \frac{0,0015}{30\times10^{-3}} = 0,05\ mol$

II. -1 نعم ينتهي التفاعل — 0,5

- لأنهُ بلغ قيمتهُ الأعظمية والتي توافق : $[Mg^{2+}]_f = 0,05\ mol/l = 5\times10^{-2} mol/l$ — 0,5

-2 السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغنزيوم : — 0,5

$v_{vol}(Mg^{2+}) = \frac{1}{V}.\frac{dn(Mg^{2+})}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d([Mg^{2+}]V)}{dt} = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$

عند اللحظة t=0 يصبح : $v_{vol(0min)}(Mg^{2+}) = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ (t=0min) $= \frac{(6-0)10^{-2}}{(3-0)} = 0,02 mol/L.min$

إستنتاج السرعة الحجمية للتفاعل ككل v_{vol} : $v_{vol} = \frac{v_{vol}(Mg^{2+})}{\text{مُعاملهُ الستوكيومتري}} = \frac{0,02}{1} = 0,02\ mol/L.min$ — 0,5

-3 $t_{\frac{1}{2}}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_f}{2}$ — 0,5

- زمن نصف التفاعل يوافق : $\frac{[Mg^{2+}]_f}{2} = \frac{5.10^{-2}}{2} = 2,5\ \times10^{-2} mol/L$ ← $t_{\frac{1}{2}} = 1,5min$ — 0,5

-4 التركيب المولي للمزيج عند اللحظة t=2min :

بالاسقاط في البيان اللحظة t=2 min يقابلها : $[Mg^{2+}]_{2min} = 3\times10^{-2} mol/l$

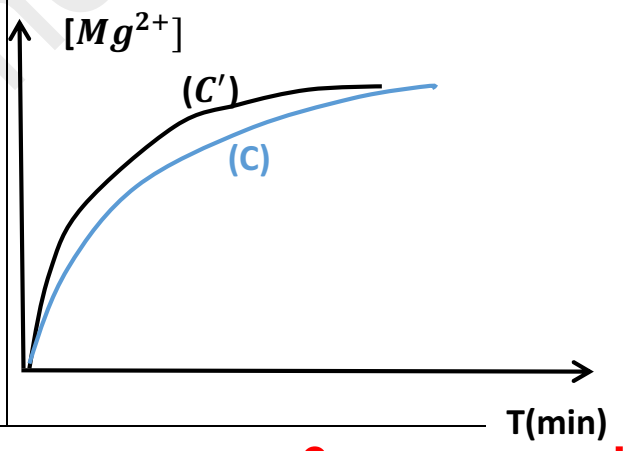
ولدينا من جدول التقدم : $[Mg^{2+}]V = x$ وعند t=2min يكون : $x_{2min} = [Mg^{2+}]_{2min}\times V$ أي :

$x_{2min} = 3\times10^{-2}\times30\times10^{-3} = 9\times10^{-4} mol$

بتعويض قيمة x_{2min} مكان x في المرحلة الانتقالية في جدول التقدم نجد : — 0,25 ×4

Mg	H_3O^+	Mg^{2+}	Cl^-
0,0411 mol	$1,2\times10^{-3} mol$	$9\times10^{-4} mol$	$3\times10^{-3} mol$

-5 — 0,25 — 0,25 — 0,5



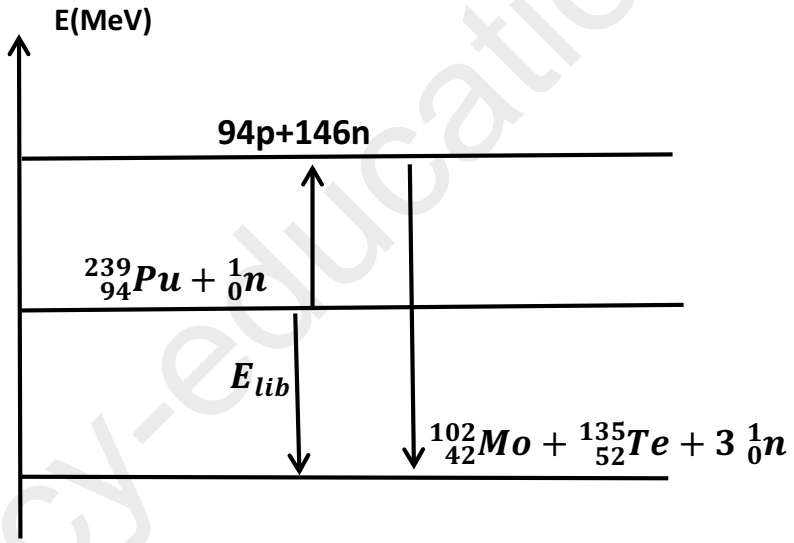
- العامل الحركي هو التراكيز الابتدائية للمتفاعلات
- التفسير المجهري : زيادة التراكيز الابتدائية للمتفاعلات يزيد من زخم وتواجد الافراد الكيميائية التي تسبح في المائع ومنه تزيد التصادمات الفعالة ومنهُ تزيد سرعة التفاعل (كذلك كلما زادت السرعة نقص زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$)

3as.ency-education.com

التنقيط	التمريـــــــــن 02 (04 نقاط)
0,25 0,25	-1 التفاعل بطيىء - نلاحظ أنه من المنحنى إستغرق عدة دقائق للوصول لحالته النهائية فهو بطيىء
1,5	-2 في (A) و (B) لديهم نفس القيمة النهائية لكمية المادة لشاردة اليود $n(I^-)_f$ أي هم يوافقو التجربتين (2) و(3) وبما ان (A) أسرع من (B) فإن درجة حرارة التفاعل أكبر أي : (A)→(2) (B) →(3) (C)→(1)

-3 جدول التقدم

		$2\ I^-_{(aq)}$	$+\ S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$	$=\ I_{2(aq)}$	$+\ 2\ SO_4^{2-}{}_{(aq)}$
الحالة	التقدم	كميـــــــــ

0,5	الجزء الثاني : (04 نقاط) 1- الانشطار النووي : : تفاعل نووي مفتعل , حيث يتم قذف نواة ثقيلة غير مستقرة بواسطة نترون بطيىء (بطيىء : حتى نتحكم في التفاعل ويحدث الانشطار) لتتفكك كليا ثم تتجمع في أنوية أخف وأكثر إستقرارا مع ظهور جسيمات وتحرير طاقة
0,5 0,5	2- النواة الأكثر إستقرار هي : $^{102}_{42}Mo$ ثم $^{135}_{52}Te$ ثم $^{239}_{94}Pu$ - التعليل لأن : $\frac{E_l(^{102}_{42}Mo)}{A} < \frac{E_l(^{135}_{52}Te)}{A} < \frac{E_l(^{239}_{94}Pu)}{A}$
0,5	3- الطاقة المحررة من نواة واحدة منشطرة للبلوتونيوم E_{lib}: $E_{lib} = \Delta mc^2 = E_l(Pu) - [E_l(Mo) + E_l(Te)]$ $= (7,5 \times 239) - [(8,6 \times 102) + (8,3 \times 135)]$ $= 1792,5 - [877,2 + 1120,5] = -205,2\ MeV$ (سالبة لأنها طاقة محررة)
0,5 0,5	4- حساب الطاقة المحررة الكلية E'_{lib} : $E'_{lib} = N \times E_{lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{lib} = \frac{1 \times 6,02 \times 10^{23}}{239} \times 205,5 = 5,17 \times 10^{23} MeV$ - نحولها للجول لدينا : $1MeV \rightarrow 1,6 \times 10^{-13} J$ - أي : $E'_{lib} = 5,17 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-13} = 8,28 \times 10^{10} J$
01	5- المدة الزمنية Δt لإستهلاك الكتلة السابقة : لدينا : $\Delta t = \frac{E_{مستهلكة}}{P}$ ولدينا : $E_{مستهلكة} = r \times E'_{lib}$ ومنه : $\Delta t = \frac{r \times E'_{lib}}{P} = \frac{0,3 \times 8,28 \times 10^{10}}{30 \times 10^6} = 828\ s = 13,8\ min$ ملاحظات: - $r = 30\%$ أي $r = \frac{30}{100} = 0,3$ - كذالك الواط (W) هو عبارة عن الجول/ثانية (jouls/s) لذلك نحول E'_{lib} الى الجول والنتيجة تكون بالثانية
01	6- الحصيلة الطاقوية :  إنتهى ....

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية سطيف

ثانوية بوزيد دردار – العلمة – — الشعبة: 3ع تج

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 ساعة

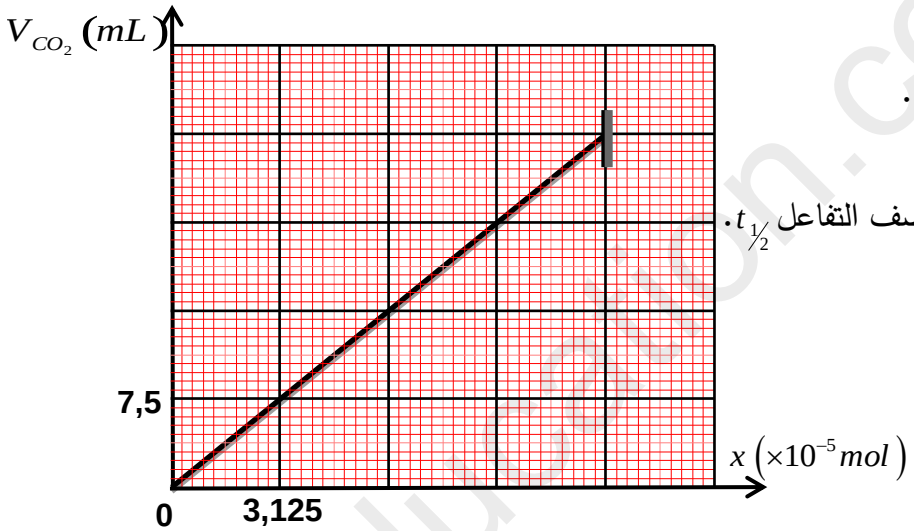
التمرين الأول : (08 نقاط)

تفاعل شاردة البرمنغنات MnO_4^- مع حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ في وسط حمضي هو تفاعل تام وبطئ.

معادلة التفاعل هي : $2MnO_4^-(aq)+5H_2C_2O_4(aq)+6H^+(aq)=2Mn^{2+}(aq)+10CO_2(g)+8H_2O(l)$

نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=25mL$ من محلول مائي محمّض لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^++MnO_4^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2=20mL$ من حمض الأوكساليك تركيزه المولي $C_2=0,1mol/l$.

إن المتابعة الزمنية لهذا التفاعل مكنتنا من تمثيل البيان $V(CO_2)=f(x)$ حيث x: هو تقدّم التفاعل و الحجم المولي للغازات في شروط قياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 هو V_M.



1–أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

2–حدّد المتفاعل المحد، ثم أحسب قيمة C_1.

3–أحسب الحجم المولي للغازات V_M .

4–أوجد التركيب المولي للمزيج عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5–بيّن أن كمية المادة لحمض الأوكساليك في اللحظة t تكتب بالعلاقة: $n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-\frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$.

6– عند اللحظة $(t=t_{1/2})$ تكون قيمة ميل مماس المنحنى $V(CO_2)=f(t)$: $\frac{dV_{CO_2}}{dt}=5\times10^{-3}L\cdot min^{-1}$.

– أحسب السرعة الحجمية لاختفاء حمض الأوكساليك عند اللحظة $t_{1/2}$.

التمرين الثاني: (05 نقاط)

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

المعطيات: ثابت النشاط الإشعاعي للرينيوم $^{186}_{75}Re$: $\lambda=0,19\,jour^{-1}=2,2\times10^{-6}s^{-1}$

3as.ency-education.com

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

ينتج عن تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}Re$ نواة الأوسميوم $^{186}_{76}Os$.

- اكتب معادلة تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}Re$ وحدد نوع الإشعاع.

II- الحقن الموضعي بالرينيوم $^{186}_{75}Re$:

يوجد الدواء المستعمل للحقن على شكل جُرعات تحتوي على الرينيوم $^{186}_{75}Re$ ، حجم كل واحدة منها $V_0 = 10mL$.

النشاط الإشعاعي للرينيوم الموجود في كل جرعة عند اللحظة $(t=0)$ هو : $A_0 = 4\times10^9 Bq$.

1- حدد بوحدة $(jour)$ زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للرينيوم $^{186}_{75}Re$.

2- بفرض أن النشاط الإشعاعي يبقى ثابتا خلال ربع ساعة ما هو العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة.

3- أوجد عند اللحظة $t_1 = 4,8\,jours$ ، قيمة N_1 عدد أنوية الرينيوم $^{186}_{75}Re$ الموجودة في كل جرعة.

4- عند نفس اللحظة t_1 نأخذ من الجرعة ذات الحجم $V_0 = 10mL$ ، حقنة حجما V وعدد أنوية الرينيوم فيها هو $N = 3,65\times10^{13}\,noyaux$ ، ثم نحقن بها مريض في مفصل الكتف .

- أوجد قيمة الحجم V.

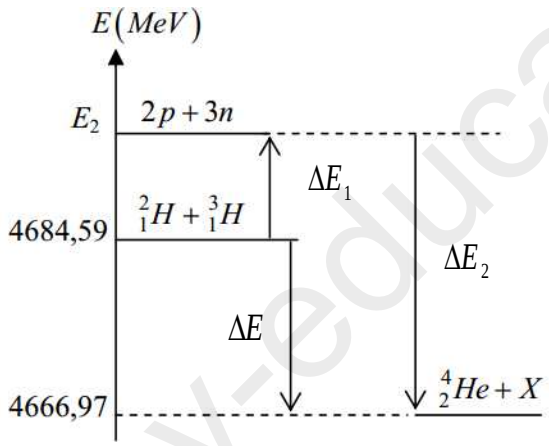
التمرين الثالث: (07 نقاط)

مستقبل الطاقة النظيفة في العالم هو اندماج الديتريوم ^2_1H والتريتيوم ^3_1H ، يعمل الباحثون على تحقيقه في مشروع $ITER$.

1- ما المقصود بالاندماج النووي ؟

2- اكتب معادلة اندماج النواتين ^2_1H و ^3_1H.

3- تعطى الحصيلة الطاقوية لتفاعل الاندماج في الشكل المقابل :



أ- أوجد قيمة E_2.

ب- أوجد طاقة الربط E_l لنواتي الهيليوم ^4_2He و الديتريوم ^2_1H.

ج - قارن بين الأنوية ^2_1H ، ^3_1H و ^4_2He من حيث الاستقرار.

د- استنتج الطاقة المحررة E_{lib} من هذا التفاعل.

4- الطاقة المحررة الكلية الناتجة عن اندماج كتلة m_0 لنواتي ^2_1H و ^3_1H قدرها $E_{lib_{TOT}} = 3.38\times10^{11} J$.

- أوجد قيمة الكتلة m_0 .

يعطى: $N_A = 6.02\times10^{23} mol^{-1}$ ، $E_{l/A}(^3_1H) = 2.82MeV/nucl$ ، $1Mev = 1,6\times10^{-13} j$

$1u = 931,5 Mev/c^2$ ، $m(^1_0n) = 1,00866u$ ، $m(^1_1p) = 1,00728u$

بالتوفيق

3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار الأول

التمرين الاول: (08 نقاط)

1- جدول تقدم التفاعل: (0,5)

التفاعل	$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$					
ح.إ	$n_1 = C_1V_1$	$n_2 = C_2V_2$	بزيادة	0	0	بزيادة
ح.و	$C_1V_1 - 2x(t)$	$C_2V_2 - 5x(t)$	بزيادة	$2x(t)$	$10x(t)$	بزيادة
ح.ن	$C_1V_1 - 2x_f$	$C_2V_2 - 5x_f$	بزيادة	$2x_f$	$10x_f$	بزيادة

2- المتفاعل المحد:

من البيان وفي الحالة النهائية $x_f = 12,5\times10^{-5}mol$ وبما أن التفاعل تام $\Leftarrow$ $x_f = x_{max} = 12,5\times10^{-5}mol$ (0,5)

$C_2V_2 - 5x_{max} = 0 \Rightarrow 0,1\times20\times10^{-3} - 5\times12,5\times10^{-5} = 1,37\times10^{-3}mol \neq 0$ (0,5)

- اذن المتفاعل المحد هو شوارد MnO_4^- (0,25)
- حساب قيمة C_1: $C_1V_1 - 2x_{max} = 0 \Rightarrow C_1 = \frac{2x_{max}}{V_1} = \frac{2\times12,5\times10^{-5}}{25\times10^{-3}} = 10^{-2}mol\cdot L^{-1}$ (1)

3- حساب الحجم المولي للغازات V_M : حسب التعريف ومن جدول التقدم: $n_{CO_2}(f) = \frac{V_{CO_2}(f)}{V_M} = 10x_f \Leftarrow V_M = \frac{V_{CO_2}(f)}{10x_f}$ (0,5)

ت ع: $V_M = \frac{30\times10^{-3}}{10\times12.5\times10^{-5}} = 24L\cdot mol^{-1}$ (0,5)

4- التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} = \frac{12,5\times10^{-5}}{2} = 6,25\times10^{-5}mol$ (0,5)

$n_{(H_2C_2O_4)}(t_{1/2}) = C_2V_2 - 5x(t_{1/2})$ $= 0,1\times20\times10^{-3} - 5\times6,25\times10^{-5}$ $= 1,67\times10^{-3}mol$ (0,25)	$n_{(MnO_4^-)}(t_{1/2}) = C_1V_1 - x(t_{1/2})$ $n_{(MnO_4^-)}(t_{1/2}) = 0mmol$ (0,25)	$n_{Mn^{2+}}(t_{1/2}) = 2x(t_{1/2})$ $= 2\times6,255\times10^{-5}$ $= 12,5\times10^{-5}mol$ (0,25)	$n_{CO_2}(t_{1/2}) = 10(t_{1/2})$ $= 10\times6,25\times10^{-5} = 6,25\times10^{-4}mol$ (0,25)

5- تبيان أن $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$:

من جدول التقدم : $\begin{cases} n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - 5x(t) .....(1) \\ x(t) = \frac{V_{CO_2}(t)}{10V_M} .....(2) \Leftarrow n_{CO_2}(t) = \frac{V_{CO_2}(t)}{V_M} = 10x(t) \end{cases}$ وبتعويض (2) في (1) نجد: (0,5)

$n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - 5\times\frac{V_{CO_2}(t)}{10V_M}$ $\Leftarrow$ $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$ (0,5)

6- حساب السرعة الحجمية لاختفاء حمض الأوكساليك عند اللحظة $t_{1/2}$: $v(t_{1/2}) = -\frac{1}{V_T}\cdot\left(\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}\right)_{(t_{1/2})}$ .....(1) (0,25)

ولدينا: $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$ وبإدخال $\frac{d}{dt}$ لطرفي العلاقة : $n_{H_2C_2O_4}(t) = C_2V_2 - \frac{V_{CO_2}(t)}{2V_M}$ نجد:

$\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt} = \cancel{\frac{dC_2V_2}{dt}} - \frac{1}{2V_M}\times\frac{dn_{CO_2}}{dt}$ $\Leftarrow$ $\left(\frac{dn_{H_2C_2O_4}(t)}{dt}\right) = -\frac{1}{2V_M}\cdot\left(\frac{dn_{CO_2}(t)}{dt}\right)$ .....(2) (0,5)

بتعويض (2) في (1) نجد: $v(t_{1/2}) = \frac{1}{2\cdot V_T\cdot V_M}\cdot\left(\frac{dn_{CO_2}}{dt}\right)_{(t_{1/2})}$ (0,5)

ency-education.com/exams

ت.ع: $v(t)=\frac{1}{2\times45\times10^{-3}\times24}\times5\times10^{-3}=2,3\times10^{-3}mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$ (0,5)

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I- **تفكك نواة الرينيوم** $^{186}_{75}Re$: اكتب معادلة التفكك $^{186}_{75}Re\rightarrow{}^{186}_{76}Os+{}^{A}_{Z}X$

بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $\begin{cases}A=186-186=0\\Z=75-76=-1\end{cases}\Leftarrow{}^{186}_{75}Re\rightarrow{}^{186}_{76}Os+{}^{A}_{Z}X$ (0,5) $\Leftarrow$ الإشعاع β^- (0,5)

II- **الحقن الموضعي بالرينيوم** $^{186}_{75}Re$:

1- حساب بوحدة $(jour)$ زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للرينيوم $^{186}_{75}Re$: $t_{1/2}=\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{0,19}=5,26\,jour$ (1)

2- العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة: $A=\frac{|\Delta N|}{\Delta t}\Leftarrow|\Delta N|=A\cdot\Delta t\Leftarrow|\Delta N|=4\times10^9\times15\times60=3.6\times10^{12}(\beta^-)$ (1)

3- حساب N_1 عدد أنوية الرينيوم $^{186}_{75}Re$ الموجودة في كل جرعة عند اللحظة $t_1=4,8\,jours$:

من قانون التناقص الاشعاعي $N(t_1)=N_0\cdot e^{-\lambda t_1}$ ولدينا: $A_0=\lambda\cdot N_0\Leftarrow N_0=\frac{A_0}{\lambda}\Leftarrow N_0=\frac{4\times10^9}{2,2\times10^{-6}}=1,81\times10^{15}noyaux$ (0,5)

ونعوض في العلاقة: $N(t_1)=1,81\times10^{14}\cdot e^{-0,19\times4,8}=7,310^{14}noyaux$ (0,5)

4- **قيمة الحجم** V: $\left\langle\begin{matrix}V_0\rightarrow N_1\\V\rightarrow N\end{matrix}\right\rangle\Leftarrow V=\frac{N}{N_1}\times V_0\Leftarrow V=\frac{3,65\times10^{13}}{7,310^{14}}\times10=0,48mL$ (1)

التمرين الثالث: (07 نقاط)

1- **الاندماج النووي:** هو تحول نووي مفتعل يتم فيه توفير طاقة عالية لاندماج نواتين خفيفتين غير مستقرتين للحصول على نواة أثقل و أكثر استقرارا مع تحرير طاقة عالية وجسيمات. (0,5)

2- **معادلة تفاعل الاندماج:** $^{2}_{1}H+{}^{3}_{1}H\rightarrow{}^{4}_{2}He+{}^{1}_{0}n$ (0,5)

3- أ- **أوجد قيمة** E_2: $E_2=(2m_p+3m_n)\cdot C^2\Leftarrow E_2=(2\times1,00728+3\times1,00866)931,5=4695.27MeV$ (1)

ب- **طاقة الربط** E_l **لنواتي الهيليوم** $^{4}_{2}He$ **و الديتريوم** $^{2}_{1}H$:

➢ من مخطط الطاقة: $\Delta E_1=E_2-4684,59=E_l(^{2}_{1}H)+E_l(^{3}_{1}H)$ (0,5)

$\Leftarrow E_l(^{2}_{1}H)=E_2-4684,59-E_{l/A}(^{3}_{1}H)\times3$

ت.ع: $E_l(^{2}_{1}H)=4695.27-4684,59-(2,82\times3)=2,22Mev$ (0,5)

➢ $\Delta E_2=4666,97-E_2=-E_l(^{4}_{2}He)\Leftarrow\Delta E_2=4666,97-4695.27=-28,3Mev$ (0,5)

$E_l(^{4}_{2}He)=28,3Mev$ (0,5)

ج- **المقارنة بين الأنوية** $^{2}_{1}H$ ، $^{3}_{1}H$ و $^{4}_{2}He$ **من حيث الاستقرار:** $E_{l/A}(^{2}_{1}H)=\frac{E_l(^{2}_{1}H)}{A}=\frac{2,22}{2}=1,11Mev/nucl$

$E_{l/A}(^{4}_{2}He)=\frac{E_l(^{4}_{2}He)}{A}=\frac{28,3}{4}=7,07Mev/nucl$ و $E_{l/A}(^{3}_{1}H)=2.82MeV/nucl$ (0,5)

نواة $^{4}_{2}He$ أكثر استقرار من نواتي $^{3}_{1}H$ و $^{2}_{1}H$ لأن: $E_{l/A}(^{4}_{2}He)\succ E_{l/A}(^{3}_{1}H)\succ E_{l/A}(^{2}_{1}H)$ (0,5)

د- **استنتاج الطاقة المحررة** E_{lib}: $E_{lib}=|\Delta E|=|4666,97-4684,59|=17,62Mev$ (0,5)

4- **قيمة الكتلة** m_0: $E_{lib_{TOT}}=\frac{m_0}{(M_{^2_1H}+M_{^3_1H})}\cdot N_A\cdot E_{lib}\Leftarrow E_{lib_{TOT}}=N\cdot E_{lib}$ (0,5)

$m_0=\frac{E_{lib_{TOT}}\cdot(M_{^2_1H}+M_{^3_1H})}{N_A\cdot E_{lib}}\Leftarrow m_0=\frac{3.38\times10^{11}(3+2)}{17,62\cdot1,6\times10^{-13}\cdot6.02\times10^{23}}\approx1g$ (1)

3as.ency-education.com

ثانوية مفدي زكريا – البياضة | الموسم الدراسي: 2015/2014

قسم: 3ع + 3هط + 3 رياضيات | المدة : ساعتان

الاختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

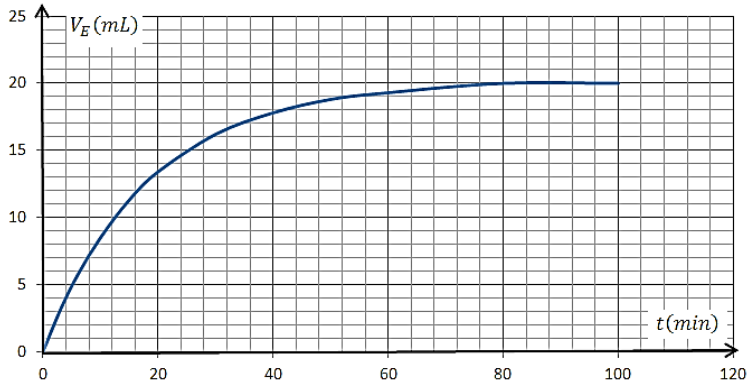
التمرين الاول: 12 نقطة

ان اكسدة شوارد اليود I^- بواسطة البيروكسوديسولفات ${S_2O_8}^{2-}$ هو تفاعل بطيء وتام معادلته من الشكل:

$$2I^-{}_{(aq)} + {S_2O_8}^{2-}{}_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2{SO_4}^{2-}{}_{(aq)}$$

في اللحظة $t = 0$ ندخل $V_1 = 20mL$ من محلول بيروكسوديسولفات ذي التركيز المولي c_1 في بيشر سعته $250mL$ ونظيف اليه $V_2 = 80mL$ من محلول يود البوتاسيوم ذي التركيز المولي $c_2 = 0.2\,mol/L$ ونقوم برجه، ثم نقوم بتقسيم هذا المزيج على 20 انبوب اختبار كل انبوب يحتوي على $5mL$ من المحلول الاصلي .

في كل لحظة مختارة نأخذ انبوب ونسكبه في بيشر سعته $150mL$ مع اضافة ماء وقطع جليد وبعض القطرات من صمغ النشاء او التيودان حتى يصبح لون المحلول ازرق. ثم نعاير I_2 ثنائي اليود المتشكل بمحلول لتيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+{}_{(aq)} + {S_2O_3}^{2-}{}_{(aq)}\right)$ ذي التركيز المولي $c_0 = 0.025\,mol/L$ ثم نسجل الحجم المضاف عند التكافؤ V_E . فنتحصل على البيان التالي:



1- أ- اكتب المعادلات النصفية للتفاعل .

ب- انجز جدولا لتقدم هذا التفاعل.

جـ - لماذا يجب اضافة الماء والجليد قبل المعايرة ؟

2- الثنائيات الداخلة في تفاعل المعايرة هي:

I_2/I^- ، $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

أ- اعط رسم للبروتوكول التجريبي لتفاعل المعايرة.

ب- اكتب معادلة تفاعل المعايرة وما هي مميزاته؟

3- أثبت أن x تقدم التفاعل يعطى بالعلاقة: $x = 10c_0V_E$ ، ثم استنتج التقدم الاعظمي والمتفاعل المحد .

4- استنتج c_1 تركيز محلول بيروكسوديسولفات ${S_2O_8}^{2-}$.

5- أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل واكتب عبارتها بدلالة c_0، V_E و V حجم المزيج التفاعلي.

ب- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t = 0$ و $t = 40$ ، فسر مجهريا هذا التغير .

6- عرف زمن نصف التفاعل وعين قيمته .

7- نعيد التجربة السابقة وذلك باستعمال محلول من بيروكسوديسولفات ذي التركيز المولي $c_3 = \frac{c_1}{2}$.

- مثل على نفس البيان السابق كيفيا تغيرات حجم التكافؤ بدلالة الزمن مع التعليل.

التمرين الثاني: 8 نقاط

البولونيوم عنصر مشع نادر الوجود في الطبيعة ، له عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210.

وهو مصدر للجسيمات α لأن أغلب نظائره تصدر أثناء تفككها هذه الجسيمات.

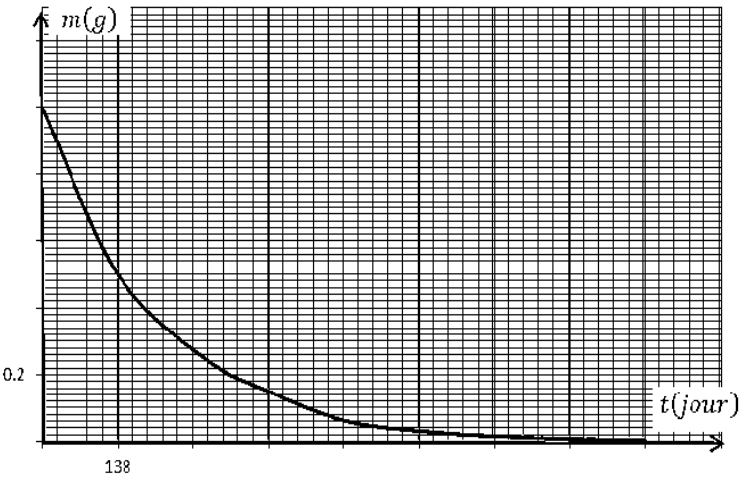
1- ماذا نقصد بعنصر مشع ، جسيمات α و نظائر؟

2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة للبولونيوم $^{210}_{84}Po$ محددا النواة الابن .

3- تعطى عبارة التناقص الاشعاعي بالعلاقة : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

- أثبت ان عبارة كتلة البولونيوم $m(t)$ يمكن أن نكتب بالعلاقة : $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$.

4- عينة من البولونيوم كتلتها m_0 ، الشكل المقابل يمثل تغيرات الكتلة بدلالة الزمن :



أ- ما هي قيمة m_0 .

ب- عرف $t_{\frac{1}{2}}$ زمن نصف العمر ثم حدد قيمته بيانيا.

ج- أثبت أن $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ ، ثم احسب قيمة λ .

5- أ- اكتب عبارة نشاط العينة $A(t)$ بدلالة λ ، $m(t)$ ، N_A و M الكتلة المولية للبولونيوم .

ب- استنتج قيمة النشاط الابتدائي A_0 للعينة .

جـ - احسب قيمة النشاط الاشعاعي للعينة بعد مدة زمنية قدرها 5τ .

- ما هي قيمة التغير النسبي للنشاط الاشعاعي و ماذا تستنتج ؟

$M(Po) = 210\, g/mol$ ، $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$

مستخرج من الجدول الدوري للعناصر:

$_{81}Tl$	$_{82}Pb$	$_{83}Bi$	$_{84}Po$	$_{85}At$	$_{86}Rn$

بالتوفيق والسؤدد

التصحيح النموذجي:

التمرين الاول:

1- أ- المعادلات النصفية:

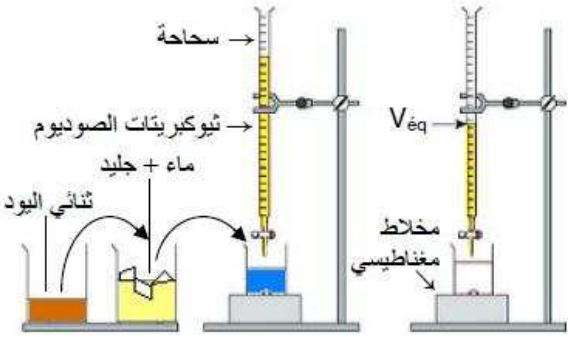
$$S_2O_8{}^{2-} + 2e^- = 2SO_4{}^{2-}$$
$$2I^- = I_2 + 2e^-$$

ب- جدول التقدم:

الحالة	$2I^-{}_{(aq)}$	+ $S_2O_8{}^{2-}{}_{(aq)}$	= $I_{2(aq)}$	$+ 2SO_4{}^{2-}{}_{(aq)}$
الابتدائية	c_2V_2	c_1V_1	0	0
الانتقالية	$c_2V_2 - 2x$	$c_1V_1 - x$	x	$2x$
النهائية	$c_2V_2 - 2x_{max}$	$c_1V_1 - x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

جـ - يجب اضافة الماء والجليد لتوقيف التفاعل.

2- أ- رسم البروتوكول التجريبي للمعايرة:



ب- معادلة المعايرة:

$$S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-} \ : \ 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} = S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} + 2e^-$$
$$I_2/I^- \quad : \quad I_{2(aq)} + 2e^- = 2I^-{}_{(aq)}$$
$$I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} = 2I^-{}_{(aq)} + S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$$

- مميزات تفاعل المعايرة: سريع وتام.

3- اثبات العبارة: $x = 10c_0V_E$

- من علاقة التعديل :

$$\frac{n_{(I_2)}}{1} = \frac{n_{(S_2O_3^{2-})}}{2} \Longrightarrow n_{(I_2)} = \frac{c_0 \times V_E}{2}$$

- في المحلول الاصلي:

$$n_{(I_2)} = \frac{100}{5} \times \frac{c_0 \times V_E}{2} = \frac{20 \times c_0 \times V_E}{2} = 10 \times c_0 \times V_E$$

- من جدول التقدم:

$$n_{(I_2)} = x = 10c_0V_E$$

- التقدم الاعظمي:

$$x_{max} = 10 \times c_0 \times V_E = 10 \times 0.025 \times 0.02 = 5 \times 10^{-3} mol$$

- المتفاعل المحد:

$$n_f(I^-) = c_2V_2 - 2x_{max} = 0.2 \times 0.08 - 2 \times 5 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-3} mol$$

بما ان التفاعل تام وشوارد اليود لم تتفاعل كليا فإن المتفاعل المحد هو $S_2O_8{}^{2-}$.

4- حساب تركيز c_1 تركيز محلول بيروكسوديسولفات $S_2O_8{}^{2-}$:

$$c_1V_1 - x_{max} = 0 \Rightarrow c_1 = \frac{x_{max}}{V_1} = \frac{5\times10^{-3}}{0.02} = 0.25\,mol/l$$

5- السرعة الحجمية للتفاعل: وهي قيمة تغير تقدمه خلال الزمن في وحدة الحجم .

- عبارة السرعة الحجمية:

$$v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d(10c_0V_E)}{dt} = \frac{10c_0}{V}\times\frac{dV_E}{dt}$$

- حساب السرعة الحجمية للتفاعل:

$$v_0 = \frac{10c_0}{V}\times\frac{dV_E}{dt} = \frac{10\times0.025}{0.1}\times\frac{(20-0)\times10^{-3}}{16-0} = 3.12\times10^{-3}\,mol/L.min$$

$$v_{40} = \frac{10c_0}{V}\times\frac{dV_E}{dt} = \frac{10\times0.025}{0.1}\times\frac{(20-13)\times10^{-3}}{56-0} = 0.31\times10^{-3}\,mol/L.min$$

- السرعة تتناقص بسبب تناقص التراكيز الذي يؤدي الى تناقص تواتر التصادمات الفعالة.

6- زمن نصف التفاعل : وهو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

- قيمته:

$$t = t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow x = \frac{x_f}{2} \Rightarrow x = 10c_0V_E$$

$$\Rightarrow V_E = \frac{x}{10c_0} = \frac{\frac{x_f}{2}}{10c_0} = \frac{x_f}{20c_0} = \frac{5\times10^{-3}}{20\times0.025} = 0.01L$$

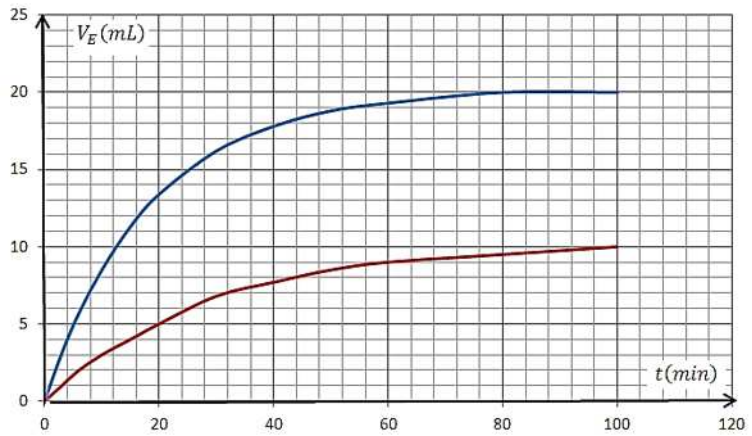
$$V_E = 10mL$$

من البيان نجد: $t_{\frac{1}{2}} = 12min$

7- رسم المنحنى مع العليل:

$$V_{E_f} = \frac{x_{max}}{10c_0} = \frac{c_3V_1}{10c_0} = \frac{\frac{c_1}{2}\times V_1}{10c_0} = \frac{0.25\times0.02}{2\times10\times0.025} = 0.01L = 10mL$$

- رسم البيان:



التمرين الثاني:

1- عنصر مشع: عنصر غير مستقرة يتفكك تلقائيا الى نواة اكثر استقرار مع اصدار جسيمات α او β او اشعاع γ.

- جسيمات α : عبارة على نواة هليوم ${}^{4}_{2}He$ ويصدر من الأنوية الثقيلة .
- نظائر: وهي أنوية ذرات لنفس العنصر لها نفس العدد الشحني وتختلف في العدد الكتلي.

2- معادلة التحول:

$$ {}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{4}_{2}He $$

انحفاظ العدد الكتلي: $210 = A + 4 \Rightarrow A = 206$

انحفاظ العدد الشحني: $84 = Z + 2 \Rightarrow A = 82$

$$ {}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He $$

3- اثبات ان عبارة كتلة البولونيوم $m(t)$ يمكن أن نكتب بالعلاقة : $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$:

$$ n = \frac{m(t)}{M} = \frac{N(t)}{N_A} \Rightarrow m(t) = \frac{M \times N(t)}{N_A} \Rightarrow m(t) = \frac{M \times N_0 e^{-\lambda t}}{N_A} $$

$$ t = 0 \Rightarrow m_0 = \frac{M \times N_0}{N_A} \quad \Rightarrow m(t) = m_0 e^{-\lambda t} $$

4- أ- قيمة m_0 : من البيان نجد: $m_0 = 1g$

ب-زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائي.

- من البيان: $t_{\frac{1}{2}} = 138\, jour$.

جـ - اثبات أن : $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda}$:

$$ t = t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2} $$

$$ \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow -\ln 2 = -\lambda t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} $$

- قيمة λ : $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{\ln 2}{138} = 5.02 \times 10^{-3} jour^{-1}$

5- أ- عبارة النشاط الاشعاعي $A(t)$:

$$ A(t) = \lambda N(t) \Rightarrow N(t) = \frac{A(t)}{\lambda} $$

$$ m(t) = \frac{M \times N(t)}{N_A} = \frac{M \times \frac{A(t)}{\lambda}}{N_A} \Rightarrow A(t) = \frac{N_A \times \lambda \times m(t)}{M} $$

ب- قيمة A_0 :

$$ A_0 = \frac{N_A \times \lambda \times m_0}{M} = \frac{6.02 \times 10^{23} \times \frac{5.02 \times 10^{-3}}{24 \times 3600} \times 1}{210} = 1.66 \times 10^{14} Bq $$

جـ - قيمة النشاط الاشعاعي للعينة بعد 5τ يوم :

$$ A(t) = A_0 e^{-\lambda \tau} = 1.66 \times 10^{14} e^{-5} = 1.11 \times 10^{12} Bq $$

- قيمة التغير النسبي للنشاط الاشعاعي:

$$ r = \frac{\Delta A(t)}{A_0} = \frac{A_0 - A(t)}{A_0} = \frac{1.66 \times 10^{14} - 1.11 \times 10^{12}}{1.66 \times 10^{14}} = 0.99 \Rightarrow r = 99\% $$

- الاستنتاج : يمكن اعتبار ان العينة تفككت كليا .

المستوى: الثالثة ثانوي(علوم تجريبية) (3ASS)	ديسمبر 2017
اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية	المدة: 3سا00

التمرين 1: (-5- نقاط)

نريد دراسة حركية التفاعل : $H_{2(g)} + I_{2(g)} = 2\,HI_{(g)}$

من أجل ذلك نحضر أربعة أوعية: A ، B ، C ، D و نرفع درجة حرارتها إلى $\theta = 350°C$ ، يحتوي كل منها على $n_0(I_2) = 0,50\ mmol$ من ثنائي اليود و $n_0(H_2) = 5,0\ mmol$ من ثنائي الهيدروجين.تبقى درجة الحرارة ثابتة خلال الأزمنة t المختلفة ، ثم تبرد تبريدا مفاجئا. يذاب ثنائي اليود I_2 المتبقي في محلول يود البوتاسيوم ، ثم يعاير بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه $C = 0,050\ mol.L^{-1}$. ليكن V_E حجم محلول الثيوكبريتات اللازم للوصول إلى التكافؤ. فنحصل على النتائج التالية:

الوعاء	A	B	C	D
t(min)	50	100	150	200
$V_E(mL)$	16,6	13,7	11,4	9,4
$n(I_2)$ (mmol)				

تعطى الثنائيتان Ox/ Red : $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$ و $S_4O^{2-}_{6(aq)} / S_2O^{2-}_{3(aq)}$

1/ لماذا تبرد الأوعية قبل المعايرة ؟ و ما اسم هذه العملية.

2/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3/ انجز جدول تقدم تفاعل المعايرة.

4/ استنتج العلاقة بين $n(I_2)$ و C و V_E.

5.أ ــ انجز جدول تقدم تفاعل اصطناع يود الهيدروجين HI.

ب ــ عبر عن التقدم $x(t)$ بدلالة $n_{I_2}(t)$ ، ثم أكمل الجدول.

ج ــ أرسم المنحني $n(I_2) = f(t)$ و استنتج تركيب المزيج عند اللحظة $t = 75\ min$.

د ــ استنتج سرعة التفاعل عند اللحظة t = 0.

هـ ــ استنتج سرعة تشكل غاز يود الهيدروجين عند نفس اللحظة.

حي قعلول –برج البحري– الجزائر
Web site : www.ets-salim.com /Fax023.94.83.37 :الفاكس- Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05 :☎

التمرين 2: (6نقاط)

هناك سببان لآلام القلب : إما أن تكون الخلايا التي تشكل عضلة القلب ميتة ، أو أن تعاني من نقص الأكسجين.

لمعرفة السبب آلام القلب نستعمل الثاليوم 201 الذي يحقن للمريض عن طريق الوريد. هذا النظير المشع و الذي يصدر أشعة γ لا يتثبت إلا على الخلايا الحية للقلب. يتم التقاط الأشعة بكاميرا خاصة تسمى كاميرا γ.

لانتاج الثاليوم 201 نقذف أنوية الثاليوم 203 بسيل من البروتونات فيحدث التفاعل التالي:

$$^{203}_{81}T\ell + ^{1}_{1}p \rightarrow ^{201}_{82}Pb + 3X$$

1/ تعرف على الجسيم X مع توضيح القوانين المستعملة.

2/ الرصاص 201 الناتج يتفكك تلقائيا ليشكل الثاليوم 201. اكتب معادلة تفكك نواة الرصاص 201 ، و ما هو نمط التفكك ؟

3/ خلال عملية التصوير بأشعة γ ، نحقن لمريض محلول كلور الثاليوم المشع نشاطه $A_0 = 78\ MBq$ لشخص كتلته 70 kg.

1.3/ أحسب حجم المحلول الذي حقن للمريض علما أن النشاط الحجمي $A_v = 37\ MBq.mL^{-1}$.

2.3/ إذا علمت أن ثابت النشاط الإشعاعي $\lambda_{T\ell} = 2,6\times10^{-6}s^{-1}$ أحسب:

1.2.3/ عدد الأنوية الابتدائية N_0 للثاليوم 201 الموجودة في العينة لحظة الحقن.

2.2.3/ أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

3.2.3/ استنتج الكتلة m_0 الموافقة لذلك.

4.2.3/ الثاليوم هو مادة سامة ، و ينبغي ألا تتجاوز الجرعة المحقونة 15 mg لكل 1 kg من كتلة المريض. تأكد بالحساب بأن العينة المحقونة لا تشكل خطرا على المريض.

5.2.3/ تكون نتائج الفحص قابلة للاستغلال مادام النشاط A أكبر من 3 MBq

استنتج بعد أي مدة t يصبح من الضروري إجراء حقنة جديدة.

المعطيات : $M(^{201}T\ell) = 201,1g/mo\ell$ ، $N_A = 6,02\times10^{23}mo\ell^{-1}$

التمرين 3: (4 نقاط)

تستعمل غواصة نووية الطاقة المتحررة من تفاعل نووي. من بين التفاعلات التي يمكن أن تحدث التفاعل الذي يمكن كتابة معادلته على الشكل التالي: $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{Z}X + y(^{1}_{0}n)$

1/ ما إسم هذا التفاعل ؟

2/ أحسب كلا من العددين Z و y ، مبينا القوانين المستعملة ، ثم تعرف على العنصر X من بين العناصر التالية:

العنصر	اليود I	الكسينون Xe	السيزيوم Cs	الباريوم Ba
Z	53	54	55	56

3/ أحسب الطاقة المتحررة من تفاعل نواة اليورانيوم 235 بالـــ MeV و الجول.

حي قعلول –برج البحري– الجزائر

Web site : www.ets-salim.com /Fax023.94.83.37 : الفاكس- Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05 :☎

تعطى: $1\,MeV = 1{,}6\times10^{-13}J$ ، $1u = 931{,}5\ MeV/c^2$.

الجسيم	نواة ^{235}U	نواة ^{94}Sr	نواة X	النترون $^{1}_{0}n$
الكتلة (u)	235,0439	93,9154	139,9252	1,0087

4/ ما هو عدد أنوية اليورانيوم المتفككة خلال 1s إذا كان مفاعل الغواصة ينتج استطاعة حرارية قدرها 150MW.

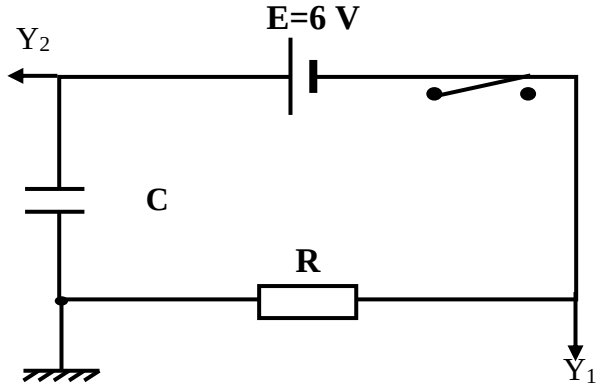
5/ استنتج كتلة اليورانيوم 235 المتفاعلة خلال نفس المدة ؟

6/ ما هي كتلة اليورانيوم 235 إذا كان من المتوقع أن تبحر الغواصة لمدة شهرين ؟

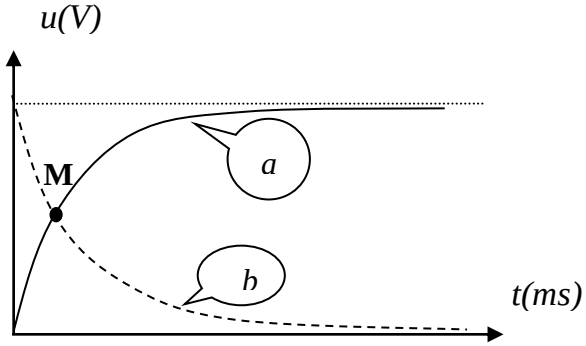
التمرين 4: (5 نقاط)

I)– من أجل تعيين السعة C لمكثفة غير مشحونة نحقق الدارة الكهربائية الموضحة بـــ (الشكل–1–)

عند غلق القاطعة في اللحظة $t=0$، نشاهد على شاشة راسم الإهتزاز الرقمي المنحنيان (a) و(b) (الشكل–2–)



الشكل–1



الشكل–2

1– أ– حدد المدخل والمنحنى الموافق لكل من التوترين $u_C(t)$ و $u_R(t)$.

ب– أكتب عبارتي التوترين السابقين بدلالة : E, τ, t .

جـــ– باستعمال العبارتين السابقتين حدد إحداثيي النقطة **(M)** .

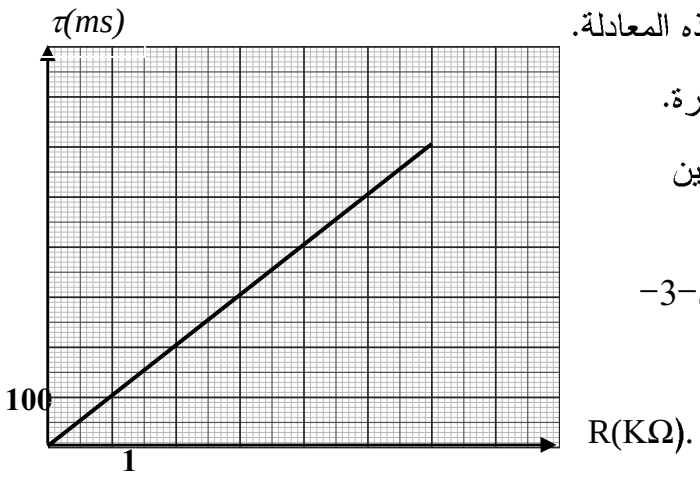
2– أ– بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية لتطور الشحنة $Q(t)$.

ب– إذا كانت العبارة: $Q(t)=CE+\alpha.e^{\beta t}$ حلا لهذه المعادلة.

- إستنتج عبارتي الثابتين α و β بدلالة عناصر الدارة.

II)– نغير في كل مرة قيمة R ونتابع تطور التوتر بين طرفي المكثفة ثم نعين ثابت الزمن τ .

النتائج التجريبية تسمح برسم المنحنى الموضح بالشكل–3–



الشكل–3

1– أكتب علاقة نظرية تتوافق مع هذا البيان.

2– استنتج من البيان قيمة السعة C للمكثفة.

3– أحسب الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة .

حي قعلول –برج البحري– الجزائر

Web site : www.ets-salim.com /Fax023.94.83.37 :الفاكس- **Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05** :☎

تصحيح اختبار الفصل الأول

حل التمرين 1: (6 نقاط)

1/ نبرد العينات قبل إجراء المعايرة لإيقاف التفاعل. نسمي هذه العملية **السقي**.

2/ معادلة تفاعل المعايرة:

المعادلة النصفية للإرجاع: $I_2 + 2e \rightarrow 2I^-$

المعادلة النصفية للأكسدة: $2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e$

معادلة الأكسدة الإرجاعية:

بجمع المعادلتين نجد: $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$

3/ جدول تقدم تفاعل المعايرة:

معادلة التفاعل	I_2 +	$2S_2O_3^{2-}$ →	$2I^-$ +	$S_4O_6^{2-}$
الحالة الابتدائية	$n(I_2)$	$C.V_E$	0	0
الحالة الوسطية	$n(I_2) - x$	$C.V_E - 2x$	$2x$	x
الحالة النهائية	$n(I_2) - x_m$	$C.V_E - 2x_m$	$2x_m$	x_m

استنتاج العلاقة بين $n(I_2)$ و C و V_E:

معادلة التفاعل	$H_{2(g)}$ +	$I_{2(g)}$ =	$2\,HI_{(g)}$
الحالة الابتدائية	5	0,5	0
الحالة الوسطية	5 - x	0,5 - x	2x
الحالة النهائية	$5 - x_m$	$0,5 - x_m$	$2x_m$

في نهاية تفاعل المعايرة يكون

لدينا: $n(I_2) - x_m = 0$ و $C.V_E - 2x_m = 0$

و منه: $x_m = n(I_2)$ و $x_m = \frac{C.V_E}{2}$ و عليه : $n(I_2) = \frac{C.V_E}{2}$.

5.أ ــ جدول تقدم تفاعل اصطناع يود الهيدروجين HI:

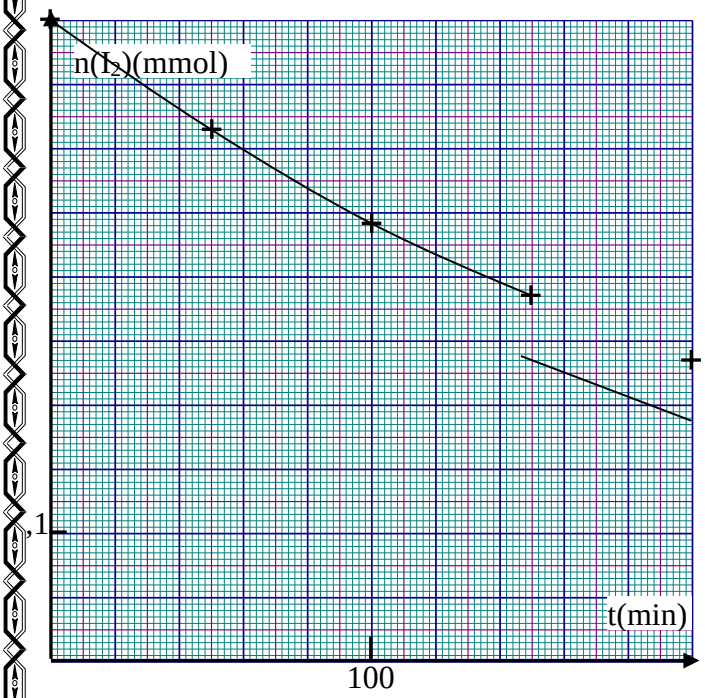
ب ــ عبارة التقدم $x(t)$ بدلالة $n_{I_2}(t)$:

من جدول التقدم لدينا: $n(I_2) = 0,5 - x$ ومنه : $x = 0,5 - n(I_2)$

إكمال الجدول:

لدينا: $n(I_2) = \frac{C.V_E}{2}$ و منه : $n(I_2) = \frac{0,05.V_E}{2} = 0,025 \times V_E$

$t(min)$	50	100	150	200
$n(I_2)$ (mmol)	0,415	0,343	0,285	0.235



ج ــ رسم المنحني: $n(I_2) = f(t)$.

تركيب المزيج عند اللحظة $t = 75$ min.

من البيان ، و بالإستعانة بجدول التقدم نجد:

$n(I_2)$ (mmol)	x (mmol)	$n(H_2)$ (mmol)	n(HI) (mmol)
0,38	0,12	4,88	0,24

د ــ سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$: لدينا : $v = \frac{dx}{dt}$ و منه : $v = \frac{d(0,5 - n(I_2))}{dt}$

و عليه : $v = -\frac{dn(I_2)}{dt}$ أي : $v = -$(ميل المماس)

$$v = -\frac{0,25 - 0,50}{140 - 0} = 1,79 \times 10^{-3} \text{ mmol/min}$$

هــ ــ سرعة تشكل يود الهيدروجين عند نفس اللحظة:

لدينا: $v(HI) = \frac{dn(HI)}{dt}$ و لدينا أيضا من جدول التقدم : $n(HI) = 2x$

و منه : $v(HI) = \frac{d(2x)}{dt} = 2.\frac{dx}{dt} = 2v$

وعليه: $v(HI) = 2x1,79.10^{-3} = 3,5810^{-3}$ mmol/min

حل التمرين 2: (6 نقاط)

1/ التعرف على الجسيم X :

من قانوني الانحفاظ :

$203 + 1 = 201 + 3A$ و منه : $A = 1$

و $81 + 1 = 82 + 3Z$ و منه : $Z = 0$ و عليه فإن **الجسيم X هو نترون:** ${}^{1}_{0}n$

2/ معادلة تفكك نواة الرصاص 201:

$$ {}^{201}_{82}Pb \rightarrow {}^{201}_{81}T\ell + {}^{A'}_{Z'}X $$

من قانوني الانحفاظ:

$201 = 201 + A'$ و منه: $A' = 0$

$82 = 81 + Z'$ و منه: $Z' = 1$ و عليه ${}^{A'}_{Z'}X' = {}^{0}_{+1}e$ و عليه تصبح المعادلة: ${}^{201}_{82}Pb \rightarrow {}^{201}_{81}T\ell + {}^{0}_{+1}e$

نمط التفكك هو β^+.

1.3/ حساب حجم المحلول الذي حقن للمريض:

النشاط الحجمي : $A_v = \frac{A}{V}$ و منه : $V = \frac{A}{A_v} = \frac{78}{37} = 2.1mL$

1.2.3/ عدد الأنوية الابتدائية N_0 للثاليوم 201 الموجودة في العينة لحظة الحقن:

لدينا: $A_0 = \lambda.N_0$ و منه: $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{78\times10^6}{2,6\times10^{-6}} = 3\times10^{13}$ نواة

2.2.3/ حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$:

لدينا: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ و منه : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{2,6\times10^{-6}} = 2,67\times10^5 s$

3.2.3/ استنتاج الكتلة m_0 الموافقة لذلك:

لدينا: $n = \frac{m_0}{M} = \frac{N_0}{N_A}$ و منه : $m_0 = M \times \frac{N_0}{N_A} = 201\times\frac{3\times10^{13}}{6,02\times10^{23}} = 1,00\times10^{-8} g$

4.2.3/ التأكد من أن العينة المحقونة لا تشكل خطرا على المريض:

حساب الكتلة القصوى التي يمكن أن يتحملها المريض: $m_{max} = 15x70 = 1050\ mg = 1,05\ g$

نلاحظ أن الكتلة المحقونة $m_0 = 1,00.10^{-8}g$ هي أقل بكثير من الكتلة القصوى 1,05 g و بالتالي فهي لا تشكل خطرا على المريض.

5.2.3/ استنتاج المدة t التي يصبح من الضروري إجراء حقنة جديدة بعدها:

لدينا: $A(t) = A_0.e^{-\lambda.t}$ و منه : $t = \frac{1}{\lambda}.\ln(\frac{A_0}{A})$ بالتعويض نجد :

$$ t = \frac{1}{2,6.10^{-6}}\ln(\frac{78}{3}) = 1,25\times10^6 s = 14,5\ jours $$

حل التمرين 3: (4 نقاط)

1/ إسم هذا التفاعل : انشطار.

2/ أحسب كلا من العددين Z و y :

من قانوني الانحفاظ :

$235 + 1 = 94 + 140 + y \Rightarrow y = 2$

$92 + 0 + = 38 + Z \Rightarrow Z = 54 \Rightarrow X = Xe$

التعرف على العنصر X:

$Z = 54 \Rightarrow X = Xe$

إسم العنصر هو الكسينون Xe.

3/ حساب الطاقة المتحررة من تفاعل نواة اليورانيوم 235:

$\Delta E = \Delta m.c^2$

$\Delta m = [m(Sr) + m(Xe) + 2.m_n] - [m(U) + m_n]$

$\Delta m = [93,9154 + 139,9252 + 2x1,0087] - [235,0439 + 1,0087]$

$\Delta m = -0,1946\ u$

$\Delta m = -0,1946x931,5 = -181,27\ MeV/c^2 \Rightarrow \Delta E = -181,27\ MeV$

و منه $E_{lib} = 181,27\ MeV$

حساب الطاقة المحررة بالجول: $E_{lib} = 181,27x1,6x10^{-13} = 2,90x10^{-11}$

4/ عدد أنوية اليورانيوم المتفككة خلال 1 s:

$$P = \frac{N \times E_{lib}}{\Delta t} \Rightarrow N = \frac{P.\Delta t}{E_{lib}} = \frac{150 \times 10^6 \times 1}{2,9 \times 10^{-11}} = 5,17 \times 10^{18}\ noyaux\ /s$$

5/ استنتاج كتلة اليورانيوم 235 المتفاعلة خلال نفس المدة:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow m = M \times \frac{N}{N_A} = 235 \times \frac{5,17 \times 10^{18}}{6,02 \times 10^{23}} = 2 \times 10^{-3} g$$

6/ كتلة اليورانيوم 235 إذا كان من المتوقع أن تبحر الغواصة لمدة شهرين:

$$m' = m \times \Delta t = 2 \times 10^{-3} \times 2 \times 30 \times 24 \times 3600 = 10368 g = 10,368\ kg$$

التمرين4:(4نقاط)

1/أ- المنحنى (a) يوافق $u_c(t)$ الذي نقرأه على Y_2

- ا المنحنى (b) يوافق $u_R(t)$ الذي نقرأه على Y_1

ب- عبارة التوترين:

$$u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$$

$$u_{C_R}(t) = E.e^{-t/\tau}$$

جـ- تحديد إحداثيي M :

عندما يتقاطع المنحنيين يكون: $u_C(t) = u_R(t)$

ومنه: $u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau}) = E.e^{-t/\tau}$

ومنه نجد: $t = \tau ln2$

باتعويض في أحد الحلين نجد: $E_C(t) = \frac{E}{2}$

ومنه: $M(\tau ln2 , \frac{E}{2})$

2/- أ- المعادلة التفاضلية لـ $Q(t)$:

بتطبيق (ق ج ت): $u_C(t) + u_R(t) = E$

حيث: $\begin{cases} u_C(t) = \frac{Q(t)}{C} \\ u_R(t) = R.\frac{dQ(t)}{dt} \end{cases}$

ومنه: $\frac{Q(t)}{C} + R.\frac{dQ(t)}{dt} = E$

ومنه: $\frac{dQ(t)}{dt} + \frac{1}{RC}.Q(t) = \frac{E}{R}$

ب- تبيين أن العبارة حلا للمعادلة التفاضلية:

لدينا: $Q(t) = CE + \alpha.e^{\beta t}$

-تحديد α: $t=0 : Q(0)=CE+\alpha = 0$

ومنه: $\alpha = -CE$

-تحديد β : باشتقاق الحل وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $\beta = -\frac{1}{RC}$

II)-1- العلاقة النظرية:

$$\tau = C.R$$

2 - استنتاج قيمة C:

من العلاقة السابقة و البيان: $C = \frac{\tau}{R} = 10^{-4}(F)$

3- حساب Q_{max} :

$$Q_{max}=CE=6.10^{-4}\ (c)$$

ثانوية مفدي زكريا - البياضة 07 ديسمبر 2017

القسم :3ع+ 3هط +3 ر المدة: ساعتان

الاختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

يتفاعل محلول حمض كلور الهيدروجين$(H_3O^+ + Cl^-)$ مع الالمنيوم Al وفق تفاعل تام منتجا غاز ثنائي الهيدروجين وشوارد الالمنيومAl^{3+} . في اللحظة $t = 0$ ندخل عينة كتلتها $m_0 = 0.81g$ من حبيبات الالومنيوم في بالون يحتوي على حجم $V = 100mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0.3\,mol/l$. باستعمال تجهيز مناسب نتابع حجم غاز الهيدروجين المنطلق خلال لحظات زمنية مختلفة، ندون النتائج المتحصل عليها في الجدول التالي:

$t(min)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{H_2}(ml)$	0.0	65.2	118.6	162.4	198.2	227.5	251.5	271.2	287.3
$[Al^{3+}](m\,mol/l)$									

1- اقترح مخططا تجريبيا يمكّن من قياس حجم غاز الهيدروجين المنطلق.

2- اكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين للأكسدة والارجاع ثم معادلة الاكسدة ارجاع علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل هي: (Al^{3+}/Al) و (H_3O^+/H_2).

3- أ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحادث ثم جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

ب – بين أن $[Al^{3+}](t)$ تركيز شوارد الألمنيوم الناتجة تعطى بالعلاقة التالية: $[Al^{3+}](t) = \frac{2V_{H_2}(t)}{3V \times V_M}$.

حيث $V_{H_2}(t)$ حجم غاز الهيدروجين المنطلق، V_M الحجم المولي.

ج– أكمل الجدول ثم ارسم المنحنى البياني $[Al^{3+}] = f(t)$ على ورقة مليمترية.

د– احسب تركيز $[Al^{3+}]_f$. هل انتهى التفاعل عند اللحظة $t = 8min$ ؟

4- أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم بين أنها في اللحظة t تعطى بالعلاقة: $v = \frac{1}{2} \times \frac{d[Al^{3+}]}{dt}$.

ب – احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t = 2min$ و $t = 6min$.

ج – كيف تتطور السرعة مع الزمن؟ فسر ذلك مجهريا.

د– استنتج سرعتي اختفاء H_3O^+ عند نفس اللحظتين السابقتين.

5- عرف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل ثم استنتج قيمته بيانيا.

6- اعط تراكيز الافراد المتواجدة في المزيج التفاعلي عند اللحظة $t = 5min$.

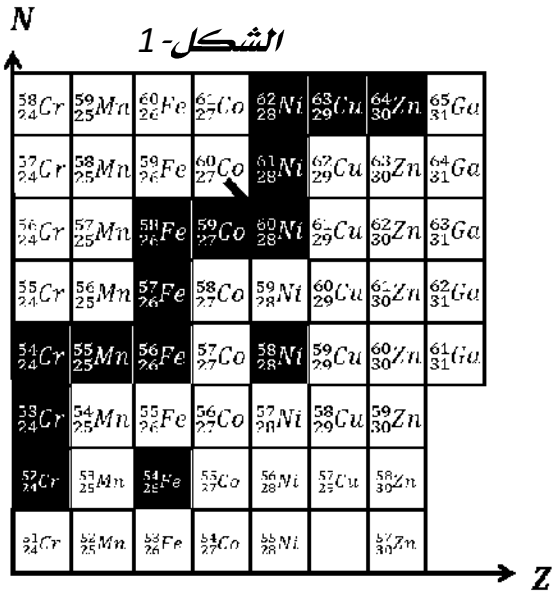
معطيات: $M(Al) = 27g.mol^{-1}$, $V_M = 24L.mol^{-1}$

انتهى التمرين الاول – اقلب الورقة

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

الكوبالت Co عنصر كيميائي له عدة نظائر من بينها الكوبالت 60 المشع، الذي تستعمل اشعاعاته في تعقيم المواد الغذائية والأدوات الطبية وفي تنشيط البذور ومعالجة المياه ....



الشكل-1

I. الشكل–1 يمثل مقتطف من المخطط $(N-Z)$:

أ- ما المقصود بـــ: مشع، نظائر.

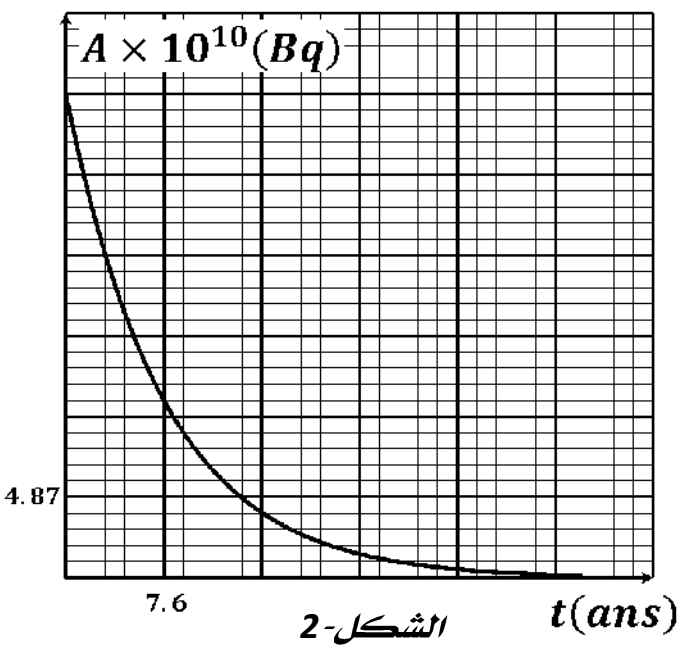
ب- ماذا تمثل المنطقة الملونة بالأسود في المخطط؟

ج- من المخطط استخرج النظير المستقر للكوبالت.

د- بالاستعانة بالمخطط اكتب معادلة التفكك التي تحدث للكوبالت $^{60}_{27}Co$ مع إعطاء نوع الاشعاع الصادر.

- من المخطط استخرج النظائر المستقرة للنواة البنت الناتجة عن تفكك الكوبالت 60.

II. يستعمل الكوبالت 60 في معالجة الأورام السرطانية وذلك بتعريض الورم الى الاشعاعات التي يصدرها، يستعمل منبع مشع في جهاز المعالجة الاشعاعية كتلته الابتدائية عند استعماله m_0 . دراسة منبع مماثل له مكنت من الحصول على البيان في الشكل–2 الممثل لتغيرات النشاط الاشعاعي A بدلالة الزمن:



الشكل-2

1- ما هي خصائص النشاط الاشعاعي؟

2- ذكّر بقانون التناقص الاشعاعي ثم بين ان عبارة النشاط الاشعاعي هي: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$.

3- استنتج من المنحنى قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 في اللحظة $t = 0$.

4- ما هي قيمة النشاط الاشعاعي في اللحظة $t = \tau$ ؟ استنتج قيمتي ثابت الزمن τ وثابت التفكك λ .

5- احسب كتلة العينة m_0 .

6- يستعمل المنبع المشع لمدة 5 سنوات.

أ- ما هو النشاط الاشعاعي A للمنبع بعد هذه المدة؟

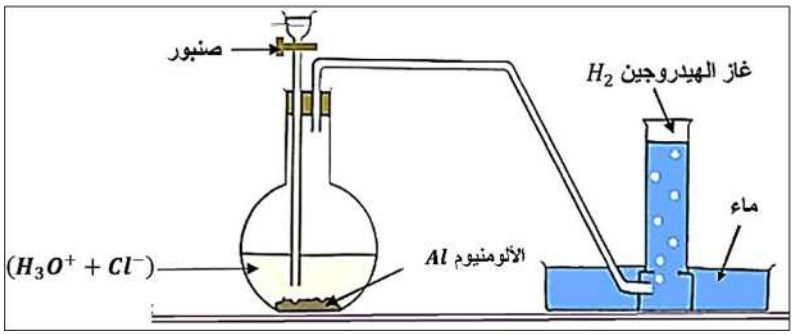
ب- ان قيمة النشاط الاشعاعي الذي يسمح ان يتعرض له العاملون في المختبرات هو $100kBq$ أما أكثر من ذلك فيعتبر مضر لهم. احسب المدة التي يصبح بعدها المنبع غير مضر من لحظة نهاية استعماله في الجهاز.

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

3as.ency-education.com

التمرين الأول:

7- المخطط:



8- المعادلات:

$$Al = Al^{3+} + 3e^-$$
$$2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$$
$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+{}_{(aq)} = 2Al^{3+}{}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

9- أ- جدول التقدم:

$$n_0(Al) = \frac{m}{M} = \frac{0.81}{27} = 0.03mol$$
$$n_0(H_3O^+) = CV = 0.3 \times 0.1 = 0.03mol$$

	$2Al_{(s)}$ +	$6H_3O^+{}_{(aq)}$ =	$2Al^{3+}{}_{(aq)}$ +	$3H_{2(g)}$ +	$6H_2O_{(l)}$
$n_0(Al)$	$n_0(H_3O^+)$	0	0	بوفرة	
$n_0(Al) - 2x$	$n_0(H_3O^+) - 6x$	$2x$	$3x$	بوفرة	
$n_0(Al) - 2x_f$	$n_0(H_3O^+) - 6x_f$	$2x_f$	$3x_f$	بوفرة	

التقدم الاعظمي:

$$\begin{cases} n_0(Al) - 2x_{max} = 0 \\ n_0(H_3O^+) - 6x_{max} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_{max} = \dfrac{n_0(Al)}{2} = 0.015mol \\ x_{max} = \dfrac{n_0(H_3O^+)}{6} = 0.005mol \end{cases} \Rightarrow$$

التقدم الأعظمي: $x_{max} = 0.005mol$.

ب – اثبات أن $[Al^{3+}](t)$ تركيز شوارد الألمنيوم الناتجة تعطى بالعلاقة التالية: $[Al^{3+}](t) = \frac{2V_{H_2}(t)}{3V \times V_M}$.

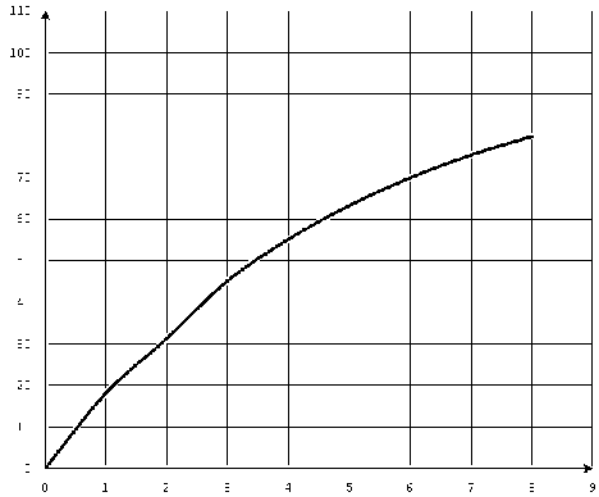
$$[Al^{3+}](t) = \frac{2x}{V}$$
$$n(H_2) = \frac{V_{H_2}(t)}{V_M} = 3x \Rightarrow x = \frac{V_{H_2}(t)}{3V_M}$$
$$\Rightarrow [Al^{3+}](t) = \frac{2x}{V} = \frac{2V_{H_2}(t)}{3V \times V_M}$$

ج– اكمال الجدول:

$$[Al^{3+}](t) = \frac{2V_{H_2}(t)}{3V \times V_M} = \frac{2V_{H_2}(t)}{3 \times 0.1 \times 24} = \frac{2}{7.2} \times V_{H_2}(t)$$

$t(min)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{H_2}(ml)$	0.0	65.2	118.6	162.4	198.2	227.5	251.5	271.2	287.3
$[Al^{3+}](m\,mol/l)$	0.0	18.11	31.21	45.11	55.05	63.19	69.86	75.33	79.80

3as.ency-education.com



- رسم البيان:

د- حساب تركيز $[Al^{3+}]_f$:

$$[Al^{3+}]_f = \frac{2x_f}{V} = \frac{2 \times 0.005}{0.1} = 0.1L$$
$$[Al^{3+}]_f = 100mmol/l$$

- لم ينتهي التفاعل عند اللحظة $t = 8min$.

10-أ- السرعة الحجمية للتفاعل: سرعة التفاعل في وحدة الحجم .

$$v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$$
$$[Al^{3+}] = \frac{2x}{V} \Rightarrow x = \frac{[Al^{3+}]V}{2}$$
$$\Rightarrow v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \times \frac{d\left(\frac{[Al^{3+}]V}{2}\right)}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{d[Al^{3+}]}{dt}$$

ب -حساب السرعة الحجمية للتفاعل:

$$v_2 = \frac{1}{2} \times \frac{d[Al^{3+}]}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{(54-18) \times 10^{-3}}{3-1} = 0.009mol/l.min$$
$$v_6 = \frac{1}{2} \times \frac{d[Al^{3+}]}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{(75-63) \times 10^{-3}}{7-5} = 0.003mol/l.min$$

ج - السرعة تتناقص مع مرور الزمن .

- تناقص التراكيز للمتفاعلات يؤدي الى تناقص تواتر التصادمات الفعالة.

د- استنتاج سرعتي اختفاء H_3O^+ عند نفس اللحظتين السابقتين:

$$v' = -\frac{dn_{H_3O^+}}{dt} = -\frac{d(n_0(H_3O^+) - 6x)}{dt} = 6\frac{dx}{dt} = 6 \times \frac{V}{V} \times \frac{dx}{dt} = 6 \times V \times v$$
$$v'_2 = 6 \times V \times v = 6 \times 0.1 \times 0.009 = 0.0054mol/min$$
$$v'_6 = 6 \times V \times v = 6 \times 0.1 \times 0.003 = 0.0018mol/min$$

11-تعريف $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

من البيان: $t = t_{1/2} \Rightarrow x = \frac{x_f}{2} \Rightarrow [Al^{3+}] = \frac{[Al^{3+}]_f}{2} = \frac{100}{2} = 50mmol/l$

$$\Rightarrow t_{1/2} \approx 3.5min$$

12-تراكيز الافراد المتواجدة في المزيج التفاعلي عند اللحظة $t = 5min$:

$$t = 5min \Rightarrow x = \frac{[Al^{3+}]V}{2} = \frac{63.19 \times 10^{-3} \times 0.1}{2} = 3.16 \times 10^{-3}mol$$
$$[Al^{3+}] = 0.063mol/l$$
$$[H_3O^+] = \frac{n_0(H_3O^+) - 6x}{V} = \frac{0.03 - 6 \times 3.16 \times 10^{-3}}{0.1} = 0.11mol/l$$
$$[Cl^-] = 0.3mol/l$$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

II. أ– مشع: نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لإعطاء نواة اكثر استقرار مع اصدار إشعاعات...

نظائر: أنوية لها نفس العدد الشحني وتختلف في العدد الكتلي.

ب – المنطقة الملونة بالأسود في المخطط تمثل الأنوية المستقرة.

ج- النظير المستقر للكوبالت هو $^{59}_{27}Co$.

- معادلة التفكك: $^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{-1}e$ الاشعاع هو: β^- .
- النظائر المستقرة للنواة البنت الناتجة عن تفكك الكوبالت 60: $^{61}_{28}Ni$ ، $^{62}_{28}Ni$ ، $^{58}_{28}Ni$.

III. دراسة منبع مشع:

7- خصائص النشاط الاشعاعي: عشوائي، تلقائي ، حتمي .

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

- عبارة النشاط الاشعاعي:

$$A = -\frac{dN(t)}{dt} \Rightarrow A = -\frac{d\left(N_0 e^{-\lambda t}\right)}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$$
$$t = 0 \Rightarrow A_0 = \lambda N_0$$
$$\Rightarrow A = \lambda N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

9- من المنحنى $A_0 = 29.22 \times 10^{10} Bq$.

10-قيمة النشاط الاشعاعي في اللحظة $t = \tau$:

$$t = \tau \Rightarrow A(\tau) = A_0 e^{-\lambda \tau} = A_0 e^{-1} = 0.37 A_0$$
$$\Rightarrow A(\tau) = 0.37 \times 29.22 \times 10^{10} = 10.8 \times 10^{10} Bq$$

- من البيان نجد: $\tau = 7.6 ans$.

$$\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{7.6} = 0.131 ans^{-1}$$
$$\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{7.6 \times 365.25 \times 24 \times 3600} \Rightarrow \lambda = 4.16 \times 10^{-9} s^{-1}$$

11-حساب m_0 :

$$A_0 = \lambda N_0 = \lambda \times \frac{m_0 \times N_A}{M} \Rightarrow m_0 = \frac{A_0 \times M}{\lambda \times N_A}$$
$$\Rightarrow m_0 = \frac{A_0 \times M}{\lambda \times N_A} = \frac{29.22 \times 10^{10} \times 60}{4.16 \times 10^{-9} \times 6.02 \times 10^{23}} \Rightarrow m_0 = 7 \times 10^{-3} g$$

12-أ– النشاط الاشعاعي A :

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} = 29.22 \times 10^{10} \times e^{-0.131 \times 5} = 15.17 \times 10^{10} Bq$$

ب – المدة التي يصبح بعدها المنبع غير مضر من لحظة نهاية استعماله في الجهاز:

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow ln\frac{A(t)}{A_0} = -\lambda t \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \times ln\frac{A_0}{A(t)} = \tau\, ln\frac{A_0}{A(t)}$$
$$t = \tau\, ln\frac{A_0}{A(t)} = 7.6 \times ln\left(\frac{29.22 \times 10^{10}}{100 \times 10^3}\right) = 113.14 ans$$

- المدة هي: $113.14 - 5 = 108.14\ ans$.

3as.ency-education.com

المستوى: الثالثة ثانوي(علوم تجريبية) 3ASS	ديسمبر 2018
امتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية	المدة: 03سا00

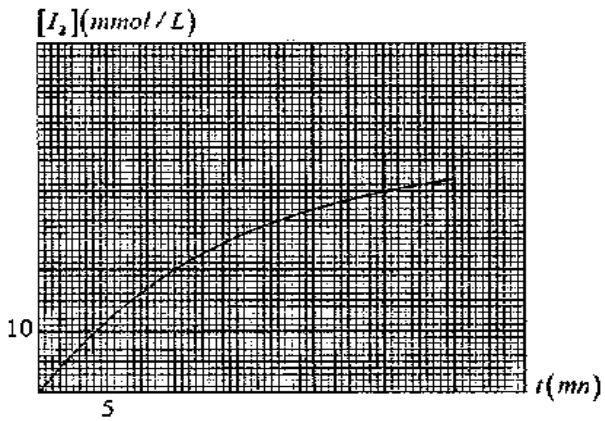
التمرين الأول :

نمزج عند اللحظة $t=0$ محلولين مائيين :

S_1 : يود البوتاسيوم (K^+,I^-) حجمه $V_1=60mL$. وتركيزه المولي $C_1=0.2mol/L$

S_2 : بيروكسوثنائي كبريتات الصوديوم $(2Na^+,S_2O_8^{2-})$ حجمه $V_2=40mL$ وتركيزه المولي $C_2=0.1mol/L$

تابعنا تطور هذا التفاعل التام في درجة حرارة ثابتة (θ_1) ، ومثلنا جزءا من البيان $[I_2]=f(t)$



1)- أكتب المعادلتين النصفيتين ومعادلة التفاعل ، علما أن الثنائيتين هما I_2/I^- و $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$

2- أنشئ جدول التقدم . واحسب التقدم الأعظمي X_{max} .

3- بين أنه عند اللحظة $t=t_{\frac{1}{2}}$ يكون $[I_2]=\frac{[I_2]_{max}}{2}$ ، حيث $t_{\frac{1}{2}}$ هو زمن نصف التفاعل، حدد قيمة $t_{\frac{1}{2}}$.

4-أحسب التركيز المولي لـ I^- في نهاية التفاعل .

5- بين أن السرعة الحجمية لاختفاء I^- تكتب بالشكل $V_{vol}(I^-)=2\frac{d[I_2]}{dt}$

ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t=15mn$.

6- مثل مع البيان السابق البيان $[I_2]=g(t)$ لو أجرينا التفاعل في درجة حرارة $\theta_2 \succ \theta_1$.

7- مثل بشكل تقريبي البيان $[S_2O_8^{2-}]=h(t)$ من أجـــل (θ_1) .

التمرين الثاني :نضع قطعة من التوتياء كتلتها $m=0.65g$ في محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين (H_3O^+,Cl^-) حجمه $V=100mL$ وتركيزه المولي C .

الثنائيتان المتفاعلتان Zn^{2+}/Zn و H_3O^+/H_2 .

1-أكتب معادلة التفاعل. وانشئ جدول التقدم. 2- اكتب عبارة الناقلية النوعية (σ_0) للمحلول قبل إضافة التوتياء

حي قعلول –برج البحري– الجزائر A_0
Web site : www.ets-salim.com /Fax023.94.83.37 : الفاكس- Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05 :☎

بدلالة $\lambda_{H_3O^+}$ ، λ_{Cl^-} ، C .

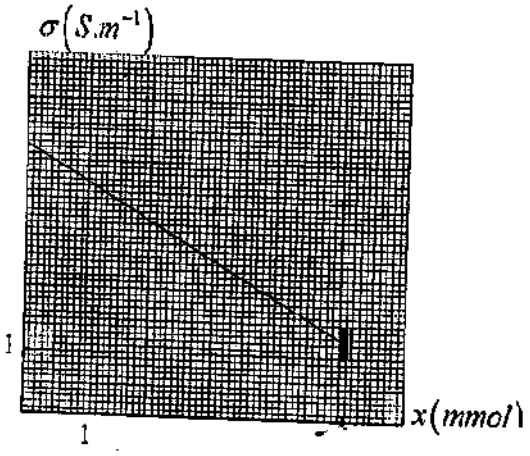
3- أكتب عبارة الناقلية النوعية (σ) للمزيج خلال التفاعل بدلالة σ_0 ، $\lambda_{Zn^{2+}}$ ، $\lambda_{H_3O^+}$ ، X (التقدم)، V .

4- مثلنا بيانيا تغيرات الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل بدلالة التقدم .

أ) اعتمادا على البيان وجدول التقدم ، أوجد بطريقتين مختلفتين قيمة التركيز المولي C لمحلول حمض كلور الهيدروجين .

ب) اشرح لماذا تتناقص الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل خلال التفاعل .

جـ) أوجد بطريقتين مختلفتين الناقلية النوعية للمزيج في نهاية التفاعل .



يعطى : $\lambda_{H_3O^+} = 35 mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Cl^-} = 7.63 \text{mS.m}^2.mol^{-1}$.

$\lambda_{Zn^{2+}} = 10.56 \text{mS.m}^2.mol^{-1}$ ، الكتلة المولية التقريبية للتوتياء $65 g/mol$.

التمرين الثالث :

يستعمل الكوبالت المشع $^{60}_{27}Co$ في معالجة أمراض السرطان ، يرافق تفكك نواة الكوبالت تحول $^{1}_{0}n$ إلى $^{1}_{1}p$.

-ماذا تعني نواة مشعة ؟

- حدد نمط الإشعاع الحاصل .

3- أكتب معادلة التحول الحاصل علما أن النواة الابن هي إحدى النواتين التاليتين $_{28}Ni$ ، $_{26}Fe$.

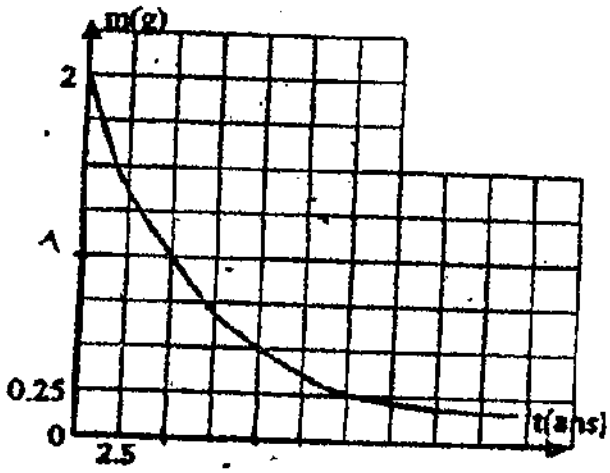
4- عند دراسة نشاط عينة من $^{60}_{27}Co$ كان بيان تغيرات كتلة العينة بدلالة الزمن كما يلي .

أ) بين أن قانون التناقص الإشعاعي يعطى بالعلاقة $m_t = m_0 e^{-\lambda t}$

ب) عين $t_{\frac{1}{2}}$ ثم أحسب ثابت التفكك الإشعاعي λ بوحدة ans^{-1} و s^{-1} .

جـ) بين أن $m_{(\tau)} = 0.37 m_0$.

د) اوجد تركيب العينة عند اللحظة $t = 12.5 ans$ ، ثم استنتج النسبة المئوية للأنوية المتفككة عندها .



5- يعرف نشاط عينة بالعلاقة $A_t = -\frac{dN_t}{dt}$. عبر عن A_t بدلالة A_0 , λ , t .

6- عبر عن A_0 بدلالة $M(Co)$, λ , N_A , m_0 ثم أحسب قيمة A_0 .

يعطى : $N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$.

بالتوفيق

حي قعلول –برج البحري– الجزائر A_0
Web site : www.ets-salim.com /Fax023.94.83.37 : الفاكس- Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05 :☎

المستوى: الثالثة ثانوي(علوم تجريبية) 3ASS	
تصحيح امتحان الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية	المدة: 02سا00

التمرين الأول :

1-

$$2I^- \xrightarrow{f} I_2 + 2é$$

$$S_2O_8^{2-} + 2é \xrightarrow{f} 2SO_4^{2-}$$

$$2I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$$

2- الجدول:

$$c_1 \cdot v_1 = h_{0_{I^-}} \quad , \quad h_{0_{I^-}} = 0.2\times0.06 = 1.2\times10^{-2} mol$$

$$ho_{S_2O_8^{2-}} = c_2 \cdot v_2 \quad , \quad ho_{S_2O_8^{2-}} = 0.1\times0.04 = 0.4\times10^{-2} mol$$

$$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$$

$t=0$	c_1v_1	c_2v_2	0	0	$x=0$
t	c_1v_1-2x	c_2v_2-x	x	2x	x
t_f	$c_1v_1-2x_f$	$c_2v_2-x_f$	x_f	$2x_f$	x_f

3- / $[I_2]_{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{X_{max}}{2V} = \frac{[I_2]_{max}}{2}$

تحديد $t_{\frac{1}{2}}$: $[I_2]_{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{X_{max}}{2V}$ ومنه $X_{max} = 0.4\times10^{-2} mol$ اذن :

$$[I_2]_{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.4\times10^{-2}}{2(40+60)\times10^{-3}} = 2\times10^{-2} mol/L = 20 mmol/L$$

بالإسقاط على البيان نجد : $t_{\frac{1}{2}} = 10\min$

(4 $$\left[I^-\right]_f = \frac{c_1 \cdot v_1 - 2x_f}{v} = \frac{1.2\times10^{-2} - 2\times0.4\times10^{-2}}{0.1} = 0.4\times10^{-1} = 0.04 mol/L$$

(5 $$V\left(I^-\right) = \frac{-dnI^-}{dt}\cdot\frac{1}{v} = \frac{1}{v}\cdot\frac{d(c_1v_1-2x)}{dt} = \frac{1}{v}\cdot\frac{dx}{dt}$$

$V\left(I_2\right) = \frac{1}{v}\cdot\frac{dnI_2}{dt} = \frac{1}{v}\cdot\frac{dx}{dt}$ ومنه : $V\left(I^-\right) = 2V\left(I\right)_2$ ومنه : $V\left(I^-\right) = 2\frac{d\left[I_2\right]}{dt}$

حساب V : $V\left(I^-\right) = 2\frac{d\left[I_2\right]}{dt} = 2\tan g$

البيان :

لتمرين الثاني : $Zn \xrightarrow{/} Zn^{2+} + 2é$

$2H_3O^+ \xrightarrow{/} H_2 + 2H_2O$

$Zn + 2H_3O^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$

+	0	0	cv	$\frac{m}{M}$
+	x	x	$cv-2x$	x
+	x_f	x_f	$cv-2x_f$	x_f

(2

$$\sigma_0 = \lambda_{H_3O^+}\cdot\left[H_3O^+\right] + \lambda_{cl^-}\cdot\left[cl^-\right]$$

$\left[H_3O^+\right] = cl^- = c$ ومنه : $\sigma_0 = c\left[\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{cl^-}\right]$

(3 $$\sigma = \left[H_3O^+\right]\cdot\lambda_{H_3O^+} + \left[cl^-\right]\cdot\lambda_{cl^-} + \left[Zn^{2+}\right]\cdot\lambda_{Zn^{2+}}$$

$$\sigma = \left(\frac{cv-2x}{v}\right)\cdot\lambda_{H^+} + \frac{cv}{v}\lambda_{cl^-} + \frac{x}{v}\cdot\lambda_{Zn^{2+}} = \lambda_{H^+}\cdot c - \frac{2x}{v}\lambda_{H^+} + c\lambda_{cl^-} + \frac{x}{v}\lambda_{Zn^{2+}}$$

$$\boxed{\sigma = \frac{x}{v}\left(\lambda_{Zn^{2+}} - 2\lambda_{H^+}\right) + \sigma_0}$$

إيجاد c

معادلة البيان $\sigma = ax + b$ بالمطابقة نجد : $\sigma_0 = b = 4.25 \quad s/m$ اذن : $\sigma = c\left(\lambda_{H^+} + \lambda_{cl^-}\right)$

$$c = \frac{\sigma_0}{\lambda_{H^+} + \lambda_{cl^-}}$$

حساب σ_f من البيان

ط1/ $X_f = 1.25 \quad s/\mathrm{m}$

ط 2/ $\sigma_f = \frac{X_f}{v}\left(\lambda_{Zn^{2+}} - 2\lambda_{H^+}\right) + \sigma_0$

التمرين الثالث :

1/النواة المشعة (أنظر الدرس)

2/ الاشعاع : ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e$ ؛ ${}_2^AY = {}_{28}^{60}A$: $A = 60 \quad , \quad 60 = A + 0$

$z = 28 \quad , \quad 27 = z - 1$

4)أ) $N = \frac{m}{M} N_A \quad ; \quad N = N_0 e^{-\lambda t}$

$m = m_0 e^{-\lambda t} \quad ; \quad \frac{m}{M} N_A = \frac{m_0}{M} \cdot N_A \cdot e^{-\lambda t}$

ب) $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = 0.138 ans = 4.39 \times 10^{-9} s$ ومنه

$m(\tau) = \mathrm{m}_0 \, e^{-\frac{1}{\tau}\cdot\tau} = m_0 e^{-1} = 0.37 m_0$

$N = 0.37 \times 10^{22} noy$ ، $N = N_0 e^{-\lambda t}$ / $N_0 = \frac{m_0}{M} \cdot N_A = 2.08 \times 10^{22} noy$

$\% = \frac{N'}{N_0} \times 100 = 82.2\,\%$ النسبة $N' = N_0 - N = 1.71 \times 10^{22} noy$

-6 $A_0 = \frac{\lambda \cdot m_0}{M} \cdot N_A \quad ; \quad \mathrm{N}_0 = \frac{m}{M} \cdot N_A \quad ; \quad A_0 = \lambda N_0$

ثانوية عين الزاوية — القسم: 3 ر

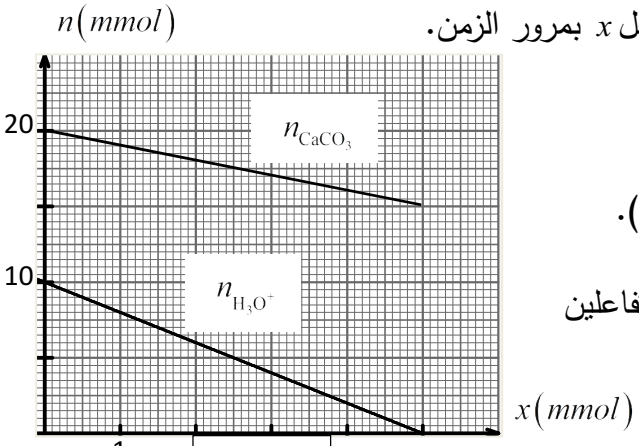
السنة الدراسية 2018 /2019 — المدة 4 ساعات

الاختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

تتفاعل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ مع محلول كلور الهيدروجين $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$ 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.

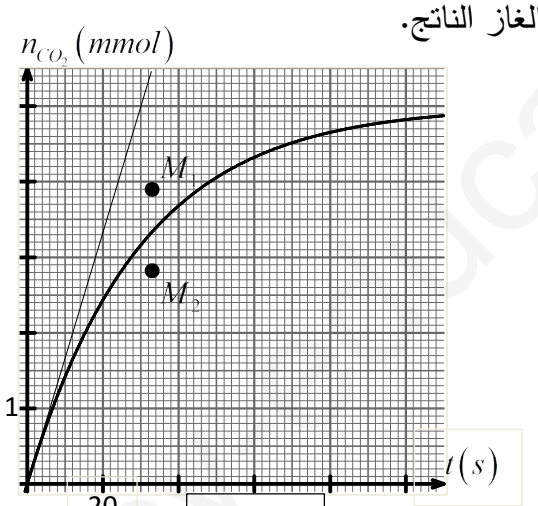
2- انشىء جدول تقدم التفاعل اعتمادا على القيم المبيّنة في الشكل(1).

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

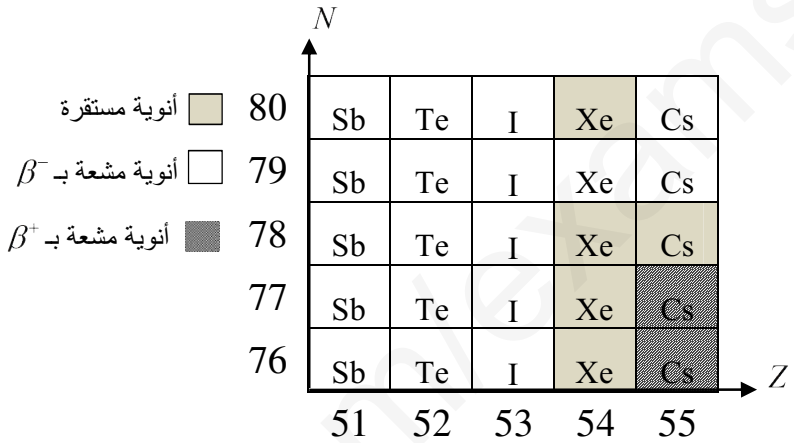
3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

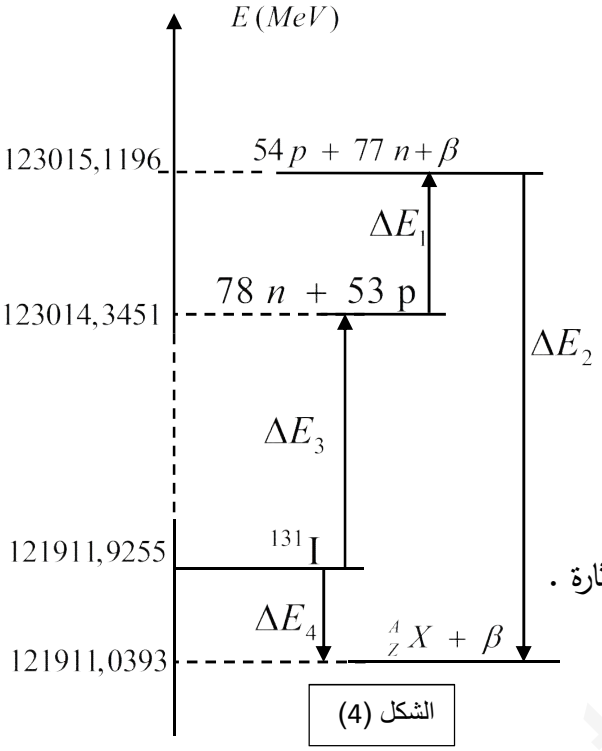
يعتبر اليود ضروريا جدا لجسم الانسان ، لأنه يساهم في تكوين هرمونات أساسية عند امتصاصه على مستوى الغدة الدرقية.

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 ، $N_A = 6{,}023\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، زمن نصف العمر لـ ^{123}I هو $t'_{1/2} = 13{,}27$ h .



الشكل (3)



الشكل (4)

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:

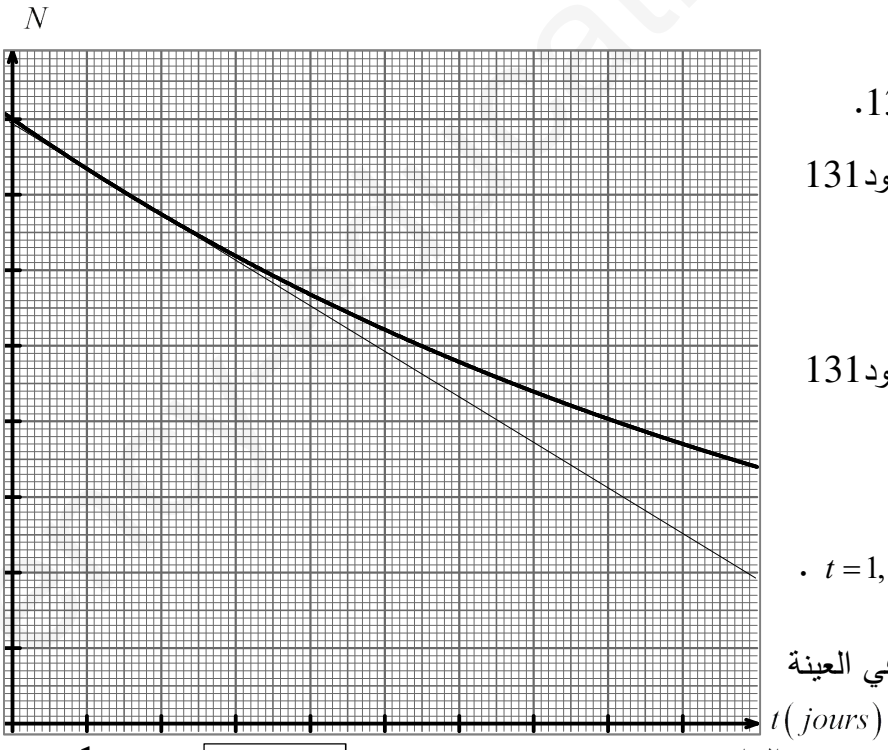
أ- طاقة الربط لكل من النواتين ^{131}I و $^{A}_{Z}X$.

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

II- لدينا عند اللحظة $t=0$ عينة مشعة من اليود 131 كتلتها $m_0 = 870\ \mu g$.

يمثل منحنى الشكل(5) تغيرات N عدد أنوية اليود 131 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 .

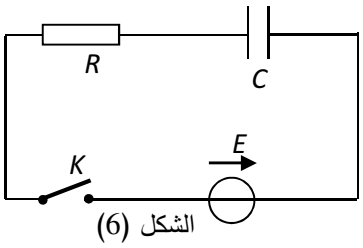
1- لدينا عند لحظة نعتبرها مبدءا للأزمنة عيّنتين من هاذين النظيرين كتلة كل واحدة $m_0 = 870\ \mu g$. احسب A_0 النشاط الاشعاعي لكل عيّنة.

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 $E = 10V$ ، الناقل الأومي و المكثفة مع قاطعة K (الشكل(6)) :



الشكل (6)

عند اللّحظة $t=0$ نغلق القاطعة (K) .

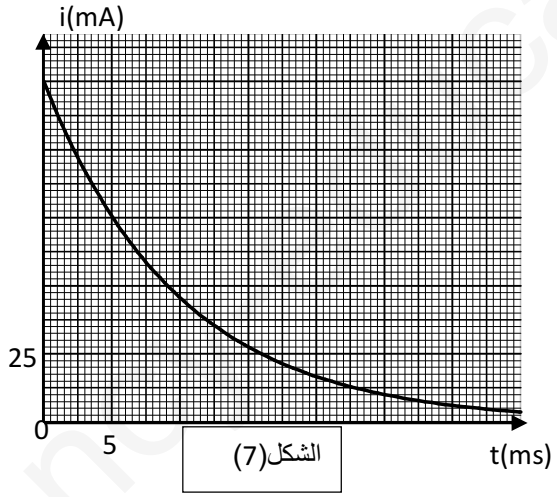
1- حدّد اتجاه التيار و التوترات على الدارة.

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 $\boxed{x_{max} = 5\ mmole = 5.10^{-3} mol}$ (0,25)

2- جدول تقدم التفاعل : (0,75)

كميات مادة المتفاعلات: من الشكل

لدينا

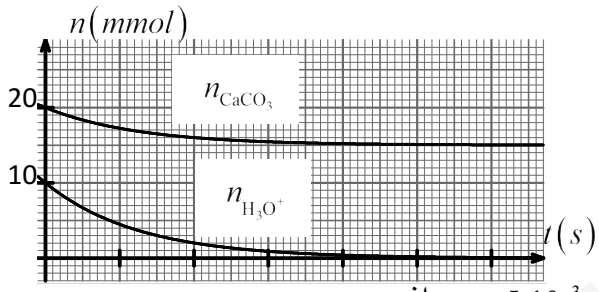
$\boxed{n_{0(CaCO_3)} = 20\ mmol = 2.10^{-2} mol}$

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

	$CaCO_3(S) + 2H_3O^+(aq) = CO_2(g) + Ca^{2+}(aq) + 3H_2O(l)$				
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:

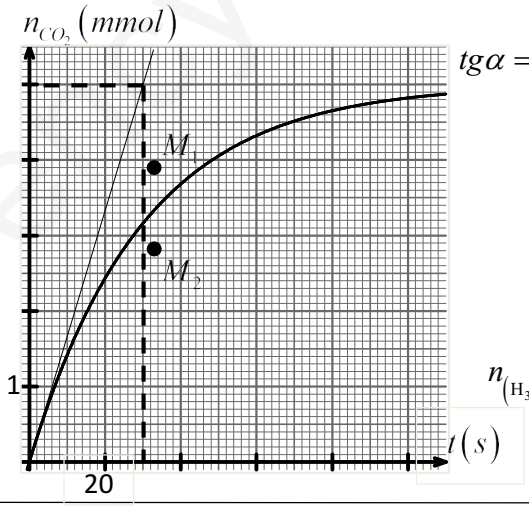
حسب منحنى الشكل (1) المعطى كمية مادة $CaCO_3$ المتفاعلة هي $n = 5.10^{-3} mol$ إذن

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

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

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

II- 1- I- 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 $\boxed{v=\frac{dx}{dt}=\frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}}$ $\frac{-dn_{(H_3O^+)}}{dt}=+2\frac{dx}{dt}\Rightarrow$

(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)

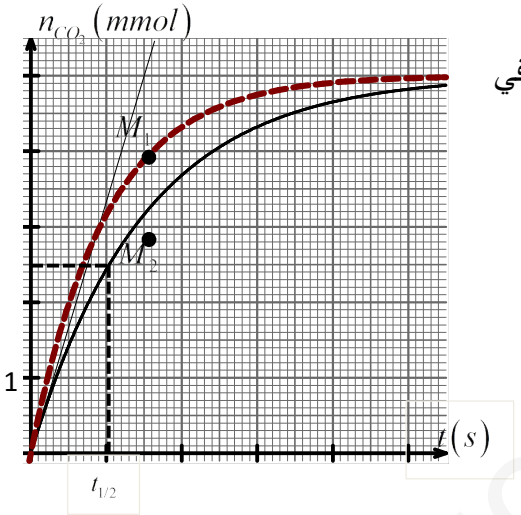
4- حساب السرعة الابتدائية لاختفاء H_3O^+ : من العلاقتين السابقتين $v_{H_3O^+}=\frac{-dn_{(H_3O^+)}}{dt}$ و $v=\frac{-1}{2}\frac{dn_{(H_3O^+)}}{dt}$ نستنتج أن

$v=\frac{v_{(H_3O^+)}}{2}\Rightarrow v_{(H_3O^+)}=2\text{ v}$ 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)

(0,25)

5- المتابعة الزمنية لنفس الجملة الكيميائية المتفاعلة باستعمال وسيط تعطي منحنى آخر يمرّ بإحدى النقطتين M_1.



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

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

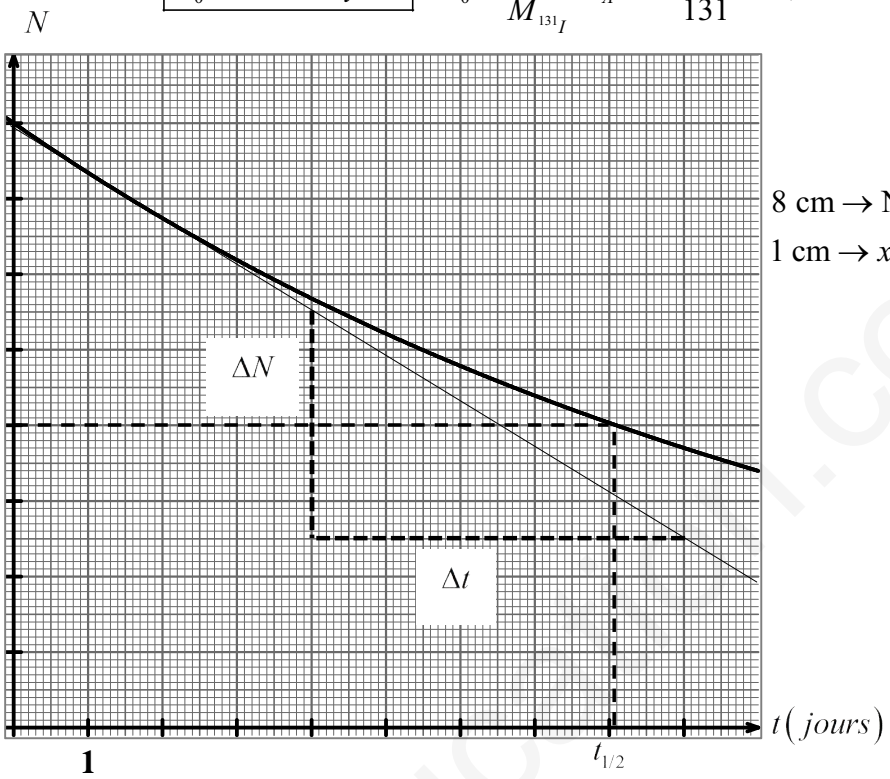
(0,5) $\boxed{E_{\ell\left({}^{131}_{54}\mathrm{Xe}\right)} = 1104{,}08\ \mathrm{MeV}}$

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

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

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

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



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) $\boxed{1\ \mathrm{cm} \rightarrow 5\times 10^{17}\,noyaux}$

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: $N(t_{1/2}) = \dfrac{N_0}{2}$ فنجد

$t_{1/2} = 8{,}1\ \mathrm{jours}$ $N(t) = 7.5.10^{17} = 35.10^{17}\,noyaux$ ، $A(1{,}5\ \mathrm{jours}) = 35.10^{17}\dfrac{0{,}693}{8{,}1\times 24\times 3600} = 3{,}465.10^{12}\,Bq$

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

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

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

3as.ency-education.com

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

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 $N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t}$ 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 $t = n\ t_{1/2}$: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ أي $N(nt_{1/2}) = N_0 e^{-nt_{1/2}\frac{\ln 2}{t_{1/2}}} = e^{-n\ln 2} = \frac{N_0}{e^{n\ln 2}} = \frac{N_0}{(e^{\ln 2})^n} = \frac{N_0}{2^n}$ 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

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

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

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

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

2- تحديد المدة الزمنية ليكون للعينتين نفس قيمة النشاط الاشعاعي A: قانون التناقص $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$

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

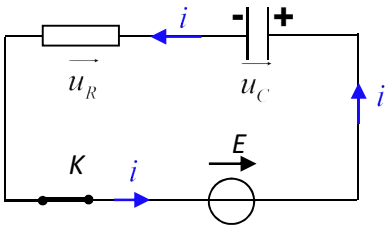
فنجد $e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=\frac{61,77}{3,964}e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}\Rightarrow e^{-\lambda_{(^{131}I)}t}=15,58\ e^{-\lambda_{(^{123}I)}t}$ ندخل اللوغاريتم على العبارة $-\lambda_{(^{131}I)}t=\ln(15,58)\ -\lambda_{(^{123}I)}t$

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) .

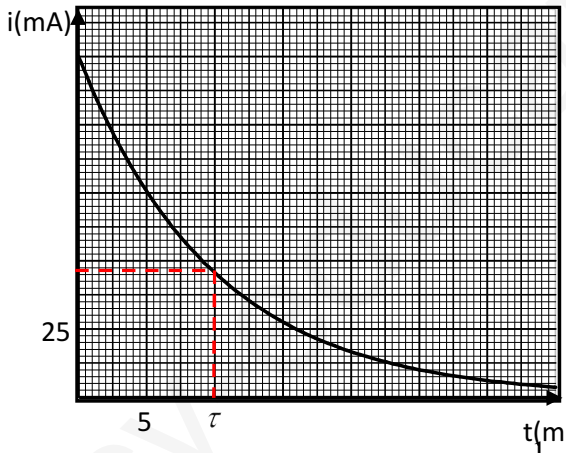
1- تحديد اتجاه التيار و التوترات على الدارة كما في الشكل . (0,5)

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

ب ق ج ت: $E=u_C+u_R...(2)$ نشتق بالنسبة للزمن $0=\frac{du_C}{dt}+\frac{du_R}{dt}.....(1)$ ، $u_R=Ri$ 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 $i(t)=a\ e^{bt}$

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

نعوض الحل و مشتقه في المعادلة التفاضلية

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

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

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

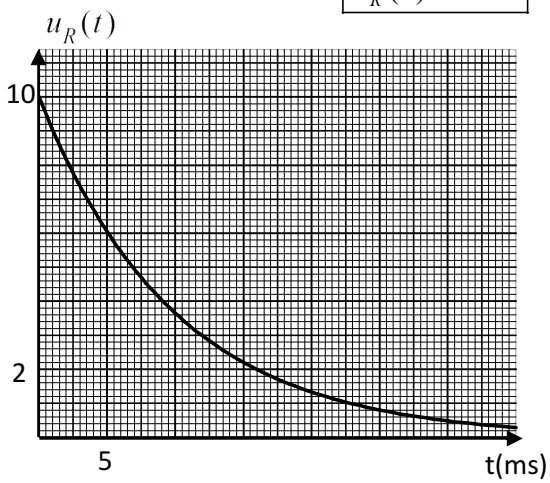
$$E=u_C(0)+u_R(0)=Ri(0)\Rightarrow E=Ra\Rightarrow\boxed{a=\frac{E}{R}=I_0=I_{max}}$$ (0,5)

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 $u_R(t)$: $u_R(t)=R\ i(t)=R\frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}=Ee^{\frac{-t}{\tau}}$ $\boxed{u_R(t)=Ee^{\frac{-t}{\tau}}}$ (0,25)

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



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

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

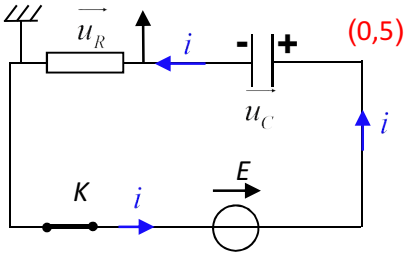
$\left.\begin{array}{l}5\ cm\rightarrow I_{max}\\ x\ cm\rightarrow 0,37\ I_{max}\end{array}\right\}\Rightarrow x=\frac{0,37\times5\times\cancel{I_{max}}}{\cancel{I_{max}}}=1,85\ cm$: $\tau=?$

فنجد $\boxed{\tau=10\ ms}$ (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)

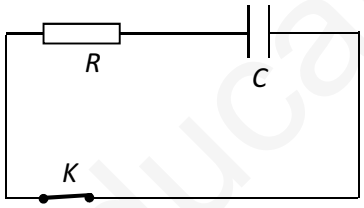
$\tau=RC\Rightarrow C=\frac{\tau}{R}=\frac{10.10^{-3}}{80}=0,125.10^{-3}F=0,125\ mF=125\ \mu F$ $\boxed{C=0,125.10^{-3}F=0,125\ mF=125\ \mu F}$ (0,5)

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 **

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية الجزائر شرق — ثانوية أحمد طاطا –بوروبة

الأقسام : 3ع ت / 3 ت ر — السنة الدراسية: 2020/2019

إختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة : 02 ساعة

يحتوي الموضوع على أربع صفحات (04)

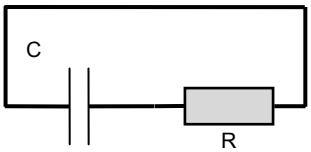
الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

تعتبر المكثفات الفائقة السعة (Supercondensateurs) من آخر التطورات التكنولوجية في مجال تخزين وإسترجاع الطاقة الكهربائية ، وهو ماجعلها المكونات الأساسية للسيارة الكهربائية . تكافئ المكثفة فائقة السعة ثنائي قطب RC .

للتأكد من بعض المميزات التقنية المسجلة على المكثفة ،شحنت هذه الأخيرة كليا تحت توتر $E = 2,7(V)$.

وفي لحظة $t = 0$ نعتبرها كمبدأ لقياس الأزمنة ، ننجز التركيب الموضح بالشكل-1-



الشكل-1-

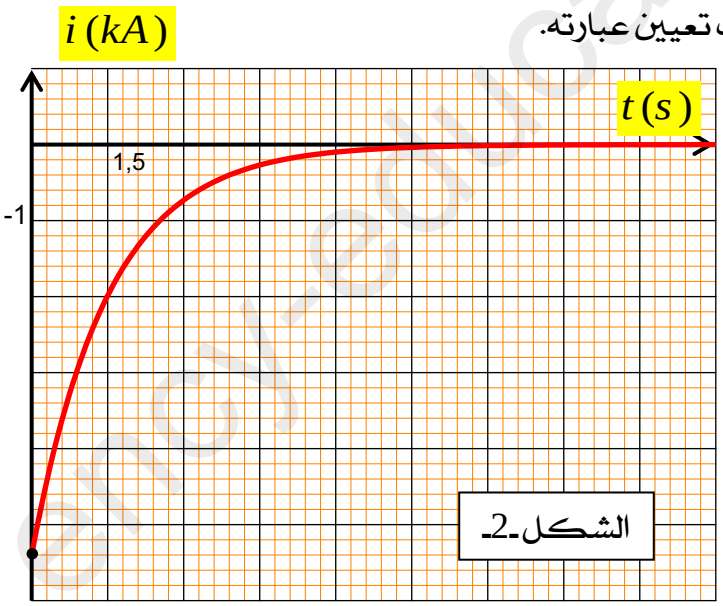
1-أ- ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة ؟

ب- بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار بالدارة هي من الشكل $\frac{di}{dt} + A.i(t) = 0$: حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته.

جـ- يُعطى حل المعادلة التفاضلية بالشكل:

$$i(t) = \beta e^{\alpha t}$$

حيث β و α ثوابت يطلب إعطاء عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.



الشكل-2-

2- الشكل-2- يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن .باستغلال البيان، جد:

أ- مقاومة الناقل الأومي R .

ب- سعة المكثفة C.

3- أحسب قيمة الطاقة العظمى المخزنة $E_{C\max}$ في المكثفة واستنتج قيمتها في النظام الدائم.

4- أضفنا لدارة السابقة مكثفة على التفرع سعتها $C' = C$. أعد رسم المنحنى بشكل كيفي مع التعليل.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (7 نقاط)

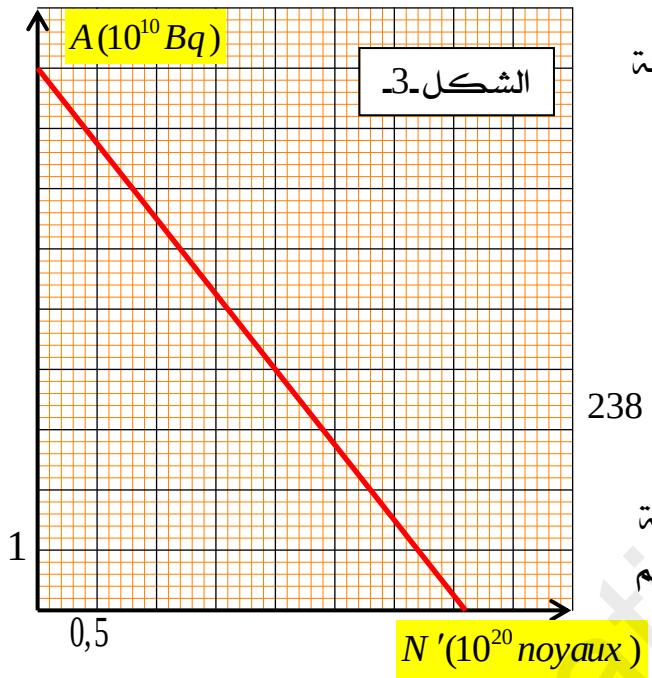
أول جهاز منظم للنبض القلبي كان يعمل بمولد $(Une\ pile)$ طاقته منتهية لكن حاليا يستعمل مولد طاقته كبيرة، هذه الطاقة تتحرر جراء تفكك أنوية البلوتونيوم 238 ذات ثابت التفكك الإشعاعي λ إلى أنوية اليورانيوم 234 .

1 - عرف ظاهرة النشاط الإشعاعي وأذكر خصائصه.

2 - أكتب معادلة التفكك الاشعاعي للبلوتونيوم 238 مع ذكر نوع التفكك.

3 - مثل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي السابق واستنتج الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة بطريقتين.

4 - البيان الموضح في الشكل -3- يمثل تغيرات النشاط الإشعاعي A لعينة من البلوتونيوم 238 موجود في جهاز منظم القلب بدلالة عدد الأنوية المتفككة N' .



أ - أوجد العلاقة بين النشاط الإشعاعي و عدد الأنوية المتفككة لعينة البلوتونيوم 238 بدلالة A_0 و λ

ب باستغلال البيان حدد:

- النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0
- ثابت التفكك λ لنواة البلوتونيوم 238
- عدد الأنوية الإبتدائية N_0 لعينة البلوتونيوم 238 .

5 - أحسب الطاقة المحررة الكلية لتفكك عينة البلوتونيوم 238 الموجود في جهاز منظم القلب.

6 - إذا كانت إستطاعة $P = 0,056\ W$ هذا المولد الكهربائية ومردوده $r = 60\%$، أحسب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب بالسنوات.

المعطيات :

سلطان $1u = 931,5\ MeV/C^2$ $\quad 1MeV = 1,6 \times 10^{-13}\ J$

رمز النواة	$^{238}_{94}Pu$	$^{234}_{92}U$	$^{4}_{2}He$
الكتلة $(u.m.a)$	237,9995	233,99394	4,0015
طاقة الربط لكل نوية $E_l/A\ (Mev\ /\ nuc)$	7,591	7,616	7,075

3as.ency-education.com

الجزء الثاني : (7نقاط)

تمرين تجريبي :

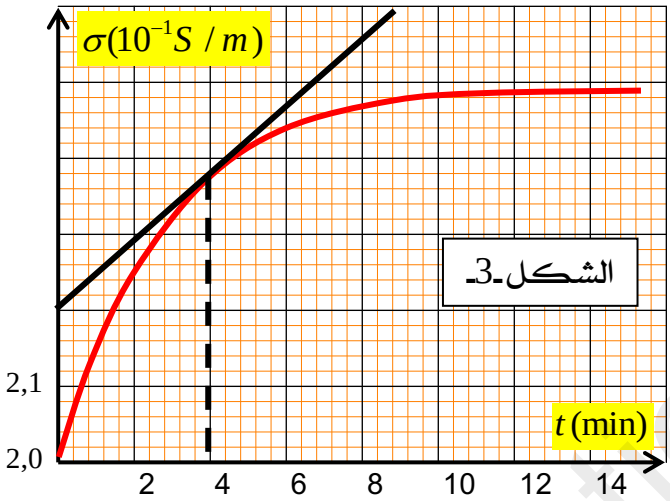
يعرف تحت كلوريت الصوديوم $(Na^{+} + ClO^{-})$ باسم ماء جافيل، اكتشفه الكيميائي الفرنسي كلود لويس برتولي. وهو منتوج شائع، يستعمل في التنظيف والتطهير.

يتفكك ماء جافيل تلقائيا ببطئ في وجود وسيط حسب التحول الكيميائي التام المنمذج بالمعادلة التالية:

$$2ClO^{-}_{(aq)} = 2Cl^{-}_{(aq)} + O_{2(g)}$$

لدراسة تطور هذا التحول، نأخذ عند $\theta = 25\ °C$ عينة من محلول تجاري (S_0) نخففه خمس مرات فنحصل على محلول (S_1) حجمه $V = 100\ mL$ عند اللحظة $t = 0$ نضيف للمحلول (S_1) وسيط فيبدأ التفكك .

نتابع تطور المجموعة الكيميائية باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على المنحنى البياني الممثل في الشكل (04).



1 - إشرح بإختصار البروتوكول التجريبي لعملية التمديد.

2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3 - أكتب عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية σ_0 وأوجد قيمتها بالإعتماد على البيان.

4 - استنتج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

5 - أحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

6 - بين أنه من أجل كل لحظة t :

$$\sigma(t) = 0,2 + 48,6x(t)$$

حيث a ، b ثوابت يطلب حسابهم.

7 - أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل.ثم بين أنها تكتب على الشكل:

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب- أحسب قيمتها من أجل $t = 4\ min$.

8 - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدد قيمته.

9 - لو أجرينا التفاعل السابق عند درجة حرارة $\theta' = 40\ °C$ ، فسر كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل.

تعطى النوعية المولية الشاردية للشوارد عند $25\ °C$ بـ $S.m^2.mol^{-1}$ هي:

$\lambda(Cl^-) = 7,63.10^{-3}$ $\lambda(ClO^-) = 5,2.10^{-3}$ $\lambda(Na^+) = 5\times10^{-3}$

بالتوفيق للجميع في شهادة البكالوريا – أساتذة المادة

3as.ency-education.com

التنقيط	التصحيح النموذجي لإختبار الثلاثي الأول	مؤشرات الكفاءة
6ن	**التمرين الأول**	
0,5	1 ـ أ ـ الظاهرة التي تحدث في الدارة: عملية تفريغ مكثفة مشحونة	
0,5 0,5 0,25	ب ـ المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$: بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا : $u_C + u_R = 0$ نعلم أن : $u_R = R.i(t)$ وعليه : $u_C + R.i(t) = 0.....(1)$ بإشتقاق العلاقة (1) بالنسبة للزمن نجد : $\frac{du_C}{dt} + R.\frac{di}{dt} = 0.....(2)$ كما أن: $i(t) = C.\frac{du_C}{dt}$ أي: $\frac{du_C}{dt} = \frac{i(t)}{C}$ فتصبح العلاقة (2) على الشكل: $\frac{i(t)}{C} + R.\frac{di}{dt} = 0.....(3)$ بضرب العلاقة (3) في سعة المكثفة C نجد المعادلة التفاضلية التي تحقق $i(t)$: $\boxed{\frac{1}{RC}i(t) + \frac{di}{dt} = 0}$ بالمطابقة نجد : $\boxed{A = \frac{1}{RC}}$	
0,5 0,5 0,25	ج ـ إيجاد الثوابت β و α : حل المعادلة التفاضلية يعطي على الشكل : $i(t) = \beta e^{\alpha t}$ بإشتقاقه بالنسبة للزمن نجد : $\frac{di}{dt} = \beta\alpha e^{\alpha t}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية السابقة نجد : $\frac{1}{RC}\beta e^{\alpha t} + \beta\alpha e^{\alpha t} = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{RC} + \alpha\right)\beta e^{\alpha t} = 0$ نعلم أن : $\beta e^{\alpha t} \neq 0$ وعليه : $\frac{1}{RC} + \alpha = 0$ منه نجد: $\boxed{\alpha = -\frac{1}{RC}}$ عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = \beta e^0 = \beta$ ونعلم أن المكثفة مشحونة عند اللحظة $t = 0$ أي : $u_C(0) = E$ من قانون جمع التوترات (العلاقة (1)): $E + R.i(0) = 0$ ومنه : $\boxed{\beta = -\frac{E}{R}}$	
0,25 0,25	2 ـ أ ـ إيجاد مقاومة الناقل الأومي : عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = -\frac{E}{R}$ ومنه: $R = -\frac{E}{i(0)}$ بالإسقاط في المنحنى البياني عند $t = 0$ نجد : $i(0) = -5,4.10^3 A$ ومنه : $\boxed{R = 5.10^{-4}\Omega}$	

3as.ency-education.com

ب ـ إيجاد قيمة سعة المكثفة :

نعلم أن ثابت الزمن يعرف بالعلاقة : $\tau = RC$ وعليه : $C = \frac{\tau}{R}$ — 0,25

عند : $t = \tau$ يكون: $i(\tau) = -0,37\frac{E}{R}$ — 0,25

ومن المحنى البيان بالإسقاط نجد : $\tau = 1,5(s)$

و بالتالي: $C = \frac{\tau}{R} = \frac{1,5}{5.10^{-4}} \Rightarrow \boxed{C = 3000F}$ — 0,25

3 ـ حساب الطاقة المخزنة في المكثفة :

الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة $E_{C\max}$	قيمة الطاقة E_C في النظام الدائم
$E_{C\max} = \frac{1}{2}C.E^2 = \frac{1}{2}\times 3000\times 2,7^2$ $E_{C\max} = 10938(J)$	في النظام الدائم يكون : $u_C = 0$ وعليه: $E_C = \frac{1}{2}C u_C^2 \Leftrightarrow E_C = 0(J)$

01

4 ـ إعادة رسم المنحنى بشكل كيفي : $\tau' = RC_{eq} = R(C + C') = 2RC = 2\tau$ — 0,25

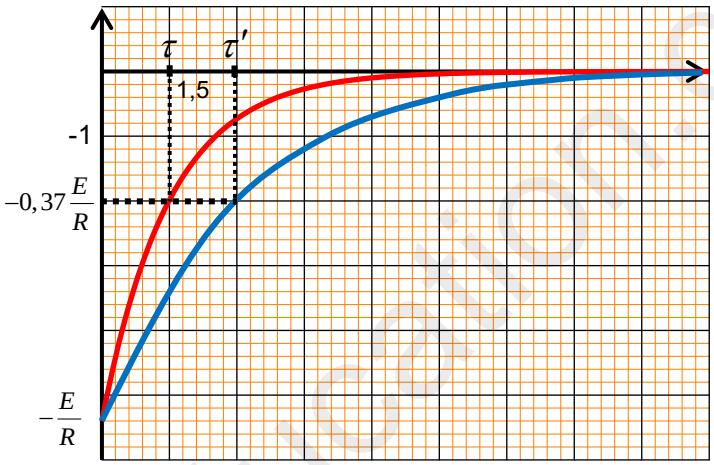
المنحنى الكيفي يشمل ثلاث نقاط هي :

$(t, i(t))$

$\left(0, -\frac{E}{R}\right)$.....(1)

$\left(\tau', -0,37\frac{E}{R}\right)$....(2)

$(5\tau', 0)$.....(3)



0,5

التمرين الثاني — 7ن

1 ـ تعريف النشاط الإشعاعي :

هو تحول نووي طبيعي حيث تتحول فيه نواة غير مستقرة إلى نواة أكثر إستقرار مع تحرير إشعاع (α, β, γ). — 0,75

خصائص النشاط الإشعاعي :

تلقائي : يحدث دون تدخل خارجي .

عشوائي : لا نتنبأ بحدوثه.

حتمي : يحدث آجلا أو عاجل ولا يمكن تسريعه أو تبطيئه. — 0,75

2 ـ معادلة التفكك وذكر نوع التفكك.

$^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{A}_{Z}X$

باستعمال قانوني الإنحفاظ لصودي نجد: $A = 4; Z = 2$

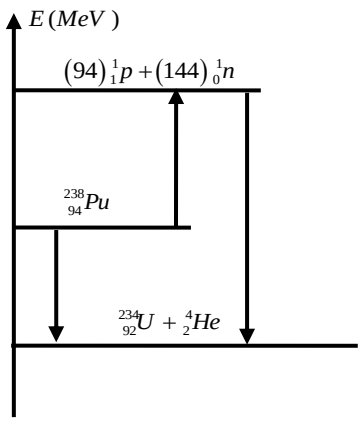
$^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{4}_{2}He$

نوع النشاط الإشعاعي : ألفا (α) — 0,5

3as.ency-education.com

3 ـ تمثيل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي واستنتاج الطاقة المحررة :

0,5 0,5 0,5



الطريقة 01	الطريقة 02
$E_{lib} = \lvert\Delta m\rvert.c^2$ $E_{lib} = (m_f - m_i).c^2$ $E_{lib} = (m_f - m_i)931,5$ $E_{lib} = 3,78MeV$	$E_{lib} = (E_l)_f - (E_l)_i$ $E_l = \frac{E_l}{A} \times A$ $E_{lib} = 3,78MeV$

0,25 0,25

4ـ أ ـ العلاقة بين $A(t)$ و $N'(t)$:

نعلم أن: $A(t) = \lambda.N(t)$ و $N(t) = N_0 - N'(t)$

بالتعويض نجد:

$$A(t) = \lambda.N_0 - \lambda.N'(t)$$

$$A(t) = A_0 - \lambda.N'(t).....(1)$$

0,5 0,5 0,5 0,5

ب ـ بالإستعانة بالبيان ، تحديد:

ـالنشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 :

النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 يوافق $N' = 0$ ، وعليه بالإسقاط في المنحنى البياني

نجد: $\boxed{A_0 = 9.10^{10}\,Bq}$

ـثابت التفكك لنواة البلوتونيوم 238 :

المنحنى عبارة عن جزء من مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $A(t) = a.N'(t) + b$

حيث: $a = \frac{\Delta A}{\Delta N'} = \frac{(9-4).10^{10}}{(0-2)10^{20}} \Rightarrow a = 2,5.10^{-10}$ و $b = 9.10^{10}$

و بالمطابقة مع العلاقة (1) نجد: $\lambda = 2,5.10^{-10}\,(s^{-1})$

ـعدد الأنوية الإبتدائية N_0 :

نعلم أن: $A_0 = \lambda N_0$ وعليه: $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{9.10^{10}}{2,5.10^{-10}}$

إذن: $N_0 = 3,6.10^{20}\,noyaux$

0,5

5 ـ حساب الطاقة المحررة الكلية :

$$E'_{lib} = N_0 E_{lib} = 3,6.10^{20} \times 3,78$$

$$E'_{lib} = 1,36.10^{21}\,MeV$$

$$E'_{lib} = 2,178.10^{8}\,J$$

0,5 0,5

6 ـ حساب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب:

المولد الموجود في الجهاز يمكنه إنتاج طاقة كهربائية كلية تعطى بالعلاقة:

$$r = \frac{E_e}{E'_{lib}} \times 100 \Rightarrow E_e = \frac{r.E'_{lib}}{100}$$

كما أن إستطاعة جهاز منظم القلب الكهربائية تعرف بالعلاقة:

$$P = \frac{E_e}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{E_e}{P} = \frac{r.E'_{lib}}{100P} = \frac{60 \times 2,178.10^{8}}{100 \times 0,056}$$

$$\Delta t = 2,33.10^{9}\,(s) = 73,88\,(ans)$$

3as.ency-education.com

ن7	التمرين الثالث

1 ـ جدول تقدم التفاعل: (0,75)

معادلة التفاعل				
حالة الجملة	$x\,(mol)$	كميات المادة (mol)		
ح. ابتدائية	$x=0$	$n=CV$	0	0
ح. انتقالية	$x(t)$	$n-2x$	$2x$	x
ح. نهائية	$x_f=x_{max}$	$n-2x_{max}$	$2x_{max}$	x_{max}

2 ـ عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية :

$$\sigma_0=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}[ClO^-]+\lambda_{Na^+}[Na^+]$$ (0,25)

$$[ClO^-]=[Na^+]=C$$ (0,25)

$$\sigma_0=(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})C\ .....(1)$$

بالإستعانة بالمنحنى المنحنى وبالإسقاط نجد : $\boxed{\sigma_0=0,2(S/m)}$ (0,25)

3 ـ استنتاج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم تركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

من العلاقة (1) نجد : $C=\dfrac{\sigma_0}{(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})}=\dfrac{0,2}{5,2+5}$ (0,25)

$$\boxed{C=1,96.10^{-2}\,mol/L}$$

المحلول (S_1) مخفف خمس مرات من المحلول التجاري (S_0):

وعليه: $\boxed{C_0=5C=9,8.10^{-2}\,mol/L}$ (0,5)

4 ـ حساب قيمة التقدم الأعظمي :

نعلم أن التفاعل تام وعليه من جدول التقدم: $n-2x_{max}=0$ (0,5)

إذن : $x_{max}=\dfrac{n}{2}=\dfrac{CV}{2}$ ومنه : $\boxed{x_{max}=9,8.10^{-4}\,mol}$

5 ـ إثبات أن : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$ (01)

نعلم أن : $\sigma(t)=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}[ClO^-]+\lambda_{Na^+}[Na^+]+\lambda_{Cl^-}[Cl^-]$

من جدول التقدم ومن أجل كل لحظة t :

$$[ClO^-]=\frac{n-2x}{V}=C-\frac{2x}{V}\ .....(1)$$

$$[Na^+]=C\ .....(2)$$

$$[Cl^-]=\frac{2x}{V}\ .....(3)$$

بتعويض (1) و (2) و (3) في عبارة الناقلية النوعية نجد:

$$\sigma(t)=\lambda_{ClO^-}\left(C-\frac{2x}{V}\right)+\lambda_{Na^+}.C+\lambda_{Cl^-}.\frac{2x}{V}$$

$$\sigma(t)=(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})C+\left(\frac{2(\lambda_{Cl^-}-\lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)\ .....(4)$$

بالتعويض نجد : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$

3as.ency-education.com

6 ـ السرعة الحجمية للتفاعل :

0,5 أ ـ تعريف : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم وتعطى بالعلاقة :

0,25
$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

ـ إثبات أن السرعة الحجمية تكتب على الشكل : $\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$

لدينا من العلاقة (4) في السؤال السابق:

$$\sigma(t) = \left(\lambda_{ClO^-} + \lambda_{Na^+}\right)C + \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)$$

0,25 بإشتقاق هذه العبارة بالنسبة للزمن نجد:

$$\frac{d\sigma}{dt} = \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)\frac{dx}{dt}$$

بالتبسيط نجد :

0,25
$$\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب ـ حساب السرعة الحجمية عند $t = 4\min$:

لدينا:
$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

0,5 يمثل المقدار $\frac{d\sigma}{dt}$ معامل توجيه المماس للمنحنى $\sigma = f(t)$ عند اللحظة t، وعليه:

$$\upsilon_{vol}(4\min) = \frac{1}{2(7,63-5,2)} \times \frac{(2,2-2,38).10^{-1}}{0-4}$$

$$\upsilon_{vol}(4\min) = 9,26.10^{-4}\, mol.L^{-1}.\min^{-1}$$

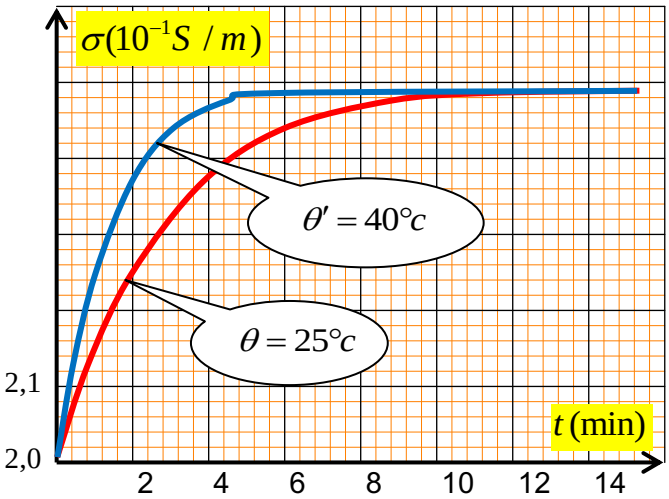
7 ـ زمن تفاعل النصف :

1 تعريف: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية.

بيانيا نجد : $t_{1/2} = 2\min$

8 ـ تفسير تطور السرعة الحجمية للتفاعل في حالة $\theta' = 40\ °C$:

0,5 عند زيادة درجة الحرارة في الوسط التفاعل تزداد حركية الأفراد الكيميائية وبالتالي يزداد تواتر التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة السرعة الحجمية للتفاعل.



هدية لتلاميذي الأعزاء:

أسأل الله الكريم رب العرش العظيم أن يوفقكم في إمتحان شهادة البكالوريا 2019 /2020

الأستاذ فلاحي سليمان

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الاختبار التجريبي الثالث

المستوى : الثالثة (رياضي + تقني رياضي + علوم تجريبية)

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية . **المدة : 03 ساعات**

التمرين الأول : (07 نقاط)

في الحالة الغازية *méthoxyméthane*(CH_3OCH_3) يتفكك عند درجة حرارة مرتفعة حسب المعادلة التالية :

$$CH_3OCH_{3(g)} = CH_{4(g)} + CH_2O_{(g)}$$

لدراسة حركية هذا التفاعل نضع في وعاء مغلق سعته 1L ، كان فارغا في البداية كمية (n_0) من *méthoxyméthane* ونقيس عند درجة حرارة ثابتة الضغط الكلي(P_T) في الوعاء بدلالة الزمن .

الدراسة تمت تحت درجة حرارة 504°C ، و أعطت النتائج التالية :

t (min)	0.00	5.00	9.00	15.0	20.5	25.0	32.5	38.0	46.0	70.0	96.0	130	158
P(Kpa)	32.9	36.2	38.6	41.6	44.6	46.1	48.4	49.9	52.0	55.8	58.0	60.6	62.0

1 – عبر عن كمية مادة الغاز الكلية n_g في الوعاء عند لحظة t بدلالة n_0 والتقدم $x(t)$

2 – أ) بتطبيق قانون الغازات المثالية عند اللحظة الابتدائية ($t = 0 ; p = p_0$) وعند اللحظة t عبر عن التقدم الحجمي $\frac{X(t)}{V}$ بدلالة p_T و p_0 ودرجة الحرارة T .

ب) عبر عدديا عن $\frac{X(t)}{V}$ بدلالة p_T ، و استنتج التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 25\ min$

3 – أ) ارسم المنحني البياني $p_T = f(t)$ ، يعطى سلم الرسم التالي :

1 cm ⟶ 10 min

1cm ⟶ 5 Kpa

ب) عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم عبر عنها بدلالة $\frac{dp}{dt}$.

جـ) عين السرعة الحجمية عند اللحظات $t = 0$ و $t = 20\ min$ ، ثم استنتج إلى ماذا يرجع تغير السرعة ؟

4- أ) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ماهي قيمة الضغط الكلي من اجل $t = t_{1/2}$ ؟ ثم حدد قيمة $t_{1/2}$.

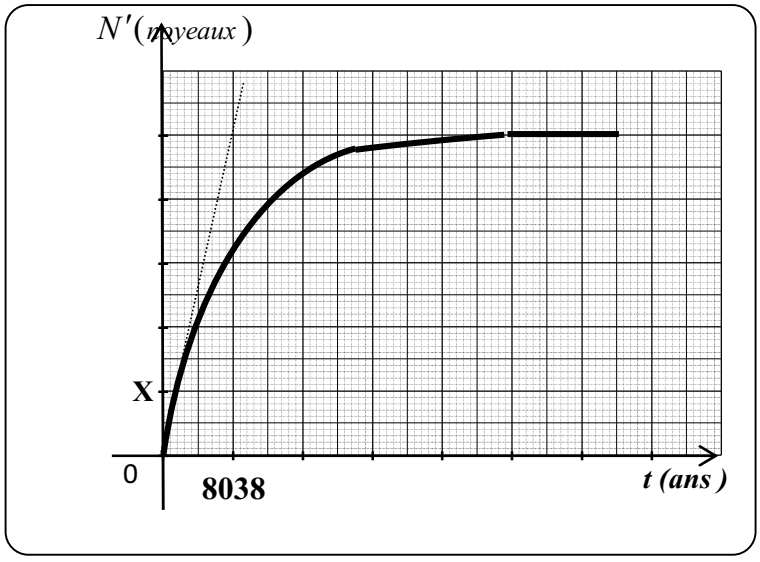
ب) هل التفاعل انتهى من أجل $t = 2\ t_{1/2}$ ؟ يعطى : $R = 8,314\ (SI)$

التمرين الثاني : (06.5 نقاط)

I/ ضع علامة X في الخانة الموافقة في الجدول التالي دون تعليل :

نمط التفكك	عدد البروتونات			عدد النيترونات			عدد النيكليونات		
	يزداد	ينقص	لا يتغير	يزداد	ينقص	لا يتغير	يزداد	ينقص	لا يتغير
β^-									
β^+									
α									

II/ في اللحظة $t = 0$ لدينا عينة من أنوية الكربون $^{14}_{6}C$ المشعة عدد أنويتها N_0 ، عند تفككها تعطي أنوية الازوت $^{14}_{7}N$ وجسيمات $^{A}_{Z}X$ ، نمثل بيانيا عدد الأنوية المتفككة N' بدلالة الزمن فتم الحصول على البيان المقابل :



1/ عرف النواة المشعة

2/ أكتب معادلة التفكك ، وماهي خصائص الجسيمة الناتجة ؟.

3/ بالاعتماد على البيان أحسب قيمة كل من :

أ - زمن نصف عمر الكربون ، ثابت الزمن ، ثابت التفكك الإشعاعي .

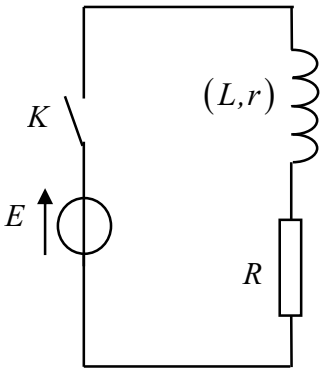
ب- أوجد علاقة نظرية توافق البيان .

4/ في اللحظة $t = 2t_{1/2}$ وجدنا 7 mg من الازوت الناتج .

- أحسب قيمة عدد الأنو ية الابتدائية N_0 للكربون 14، و أوجد قيمة العدد x الموضح على البيان .

5/ مثل مخطط الحصيلة الطاقوية للتفاعل النووي الحادث كيفيا. يعطى : $N_A = 6.023.10^{23}\ mol^{-1}$

التمرين الثالـــث : (06.5 نقاط)



نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل حيث $R = 50\Omega$.

في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K و نسجل تغيرات التوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$ الممثل في البيان المرفق .

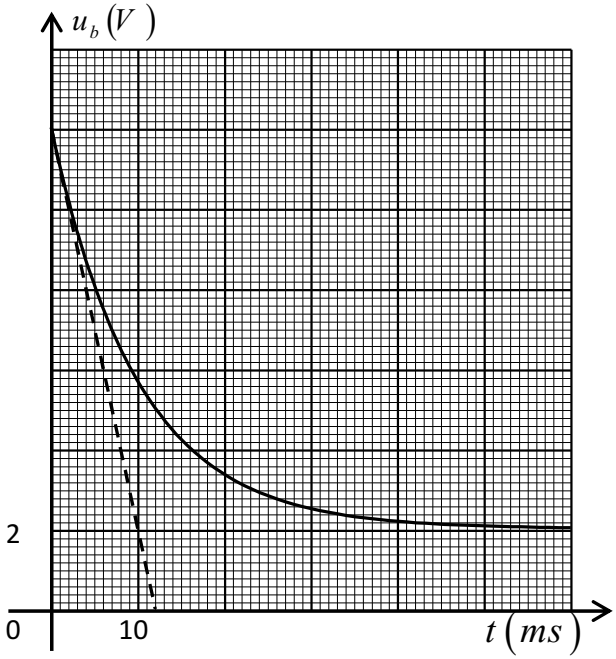
1 ـ أعد رسم الدارة موضحا عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز الرقمي المزود بذاكرة لمشاهدة $u_b(t)$ وكذلك جهة التوترات وشدة التيار .

2 ـ بالاعتماد على البيان أوجد :

أ ـ القوة المحركة الكهربائية للمولد مع التعليل .

ب ـ قيمة شدة التيار I_0 عند بلوغ النظام الدائم .

جـ ـ مقاومة الوشيعة r.



3 ـ دراسة النظام الانتقالي :

أ ـ بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة تكتب على الشكل :

$$\frac{du_b}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot u_b = \frac{r \cdot E}{L}$$

ب ـ يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل :

$$u_b(t) = A + B \cdot e^{-\alpha . t}$$

حيث A، B و α ثوابت يطلب تعيين عبارة كل منها.

جـ ـ ماذا يمثل مسقط نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t = 0$ مع الخط المقارب الأفقي الذي معادلته $u_b = 2V$ مع محور لأزمنة ، واستنتج وحدته ، و قيمته ، ثم استنتج ذاتية الوشيعة L .

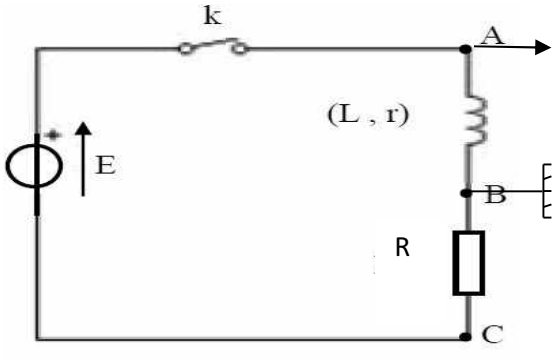
د ـ بين أن المماس عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور الأزمنة عند اللحظة $t = \tau\left(1 + \frac{r}{R}\right)$.

بالتوفيـــــــق – 2016 –

تصحيح الامتحان التجريبي الثالث

التمرين الثالث : (06.50 نقاط)

1- أ/ رسم راسم الاهتزاز الرقمي بين طرفي الوشيعة : 0.5



2 ـ أ ـ استنتاج القوة المحركة الكهربائية للمولد

مع التعليل :

من البيان وعند t=0 نجد : $E= 12\ v$ 0.5

التعليل : لدينا :

$$u_b(t) = L\frac{di}{dt} + ri(t)$$ 0.25

حيث عند غلق القاطعة : $i(t) = I_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$

بالتعويض في المعادلة السابقة نجد :

$$u_b(t) = L\frac{I_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$$
$$t = 0 \Leftrightarrow u_b(t) = E$$ 0.25

ب ـ قيمة I_0 عند بلوغ النظام الدائم : 0.5

$$I_0 = \frac{U_{R_{\max}}}{R} = \frac{10}{50} = 0.2A$$

جـ ـ مقاومة الوشيعة r :

$$I_0 = \frac{U_{r_{\max}}}{r} \Leftrightarrow r = \frac{U_{r_{\max}}}{I_0} = \frac{2}{0.2} = 10\Omega$$ 0.5

3 ـ أ ـ ايجاد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_b(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد :

$$u_b(t)+u_R(t)=E.....(01)$$

01

$$\frac{du_b(t)}{dt}+\frac{du_R(t)}{dt}=0.....(02)$$

$$u_R(t)=R.i(t)\Leftrightarrow i(t)=\frac{u_R(t)}{R}.....(03)$$

$$\frac{di(t)}{dt}=\frac{1}{R}.\frac{du_R(t)}{dt}.....(04)$$

بتعويض (03) و (04) في (01)نجد :

$$u_b(t)=\frac{L}{R}.\frac{du_R}{dt}+r.\frac{u_R}{R}$$

$$\frac{du_R(t)}{dt}=\frac{1}{L}(R+r).u_b-\frac{r.E}{L}.....(05)$$

نعوض (05) في (02) فنجد :

$$\frac{du_b}{dt}+\frac{R+r}{L}\cdot u_b=\frac{r\cdot E}{L}$$

ب ـ تعيين عبارة الثوابت :

لدينا :

$$u_b\left(t\right)=A+B\cdot e^{-\alpha.t}$$

0.25

$$\frac{du_b(t)}{dt}=-B\alpha e^{-\alpha t}$$

بتعويض الحل ومشتقه في المعادلة التفاضلية نجد :

0.25

$$-B.\alpha.e^{-\alpha t}+\frac{R+r}{L}.(A+Be^{-\alpha t})=\frac{r.E}{L}.....(01)$$

$$t=0\Leftrightarrow -B.\alpha+\frac{r+R}{L}(A+B)=\frac{r.E}{L}$$ 0.25

$$t=\infty\Leftrightarrow\frac{r+R}{L}.A=\frac{r.E}{L}\Leftrightarrow A=\frac{r.E}{r+R}=r.I_0.....$$ 0.25

$$t=0\Leftrightarrow -B.\alpha+\frac{r+R}{L}(\frac{r.E}{r+R}+B)=\frac{r.E}{L}\Leftrightarrow\alpha=\frac{r+R}{L}=\frac{1}{\tau}.....$$ 0.25

$$t=0\Leftrightarrow u_b(t)=E=A+B\Leftrightarrow B=E-A=E-r.I_0=R.I_0$$

$$B=R.I_0.....$$

جـ ـ يمثل مسقط نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t=0$ مع الخط المقارب الأفقي الذي معادلته 0.25

$u_b=2V$ مع محور الأزمنة ثابت الزمن τ . 0.25

0.25

- استنتاج وحدة τ : نعتمد على التحليل البعدي .....
- قيمة τ : من البيان نجد : $\tau = 10\ ms$. 0.25
- استنتج ذاتية الوشيعة L :

لدينا : $L = \tau(r+R) = 0.01(50+10) = 0.6H$

د - إثبات أن المماس عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور

الأزمنة عند اللحظة $t = \tau\left(1+\frac{r}{R}\right)$:

المماس عند t=0 عبارة عن مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل : 0.25

$$u_b(t) = a.t + b$$

$$\frac{du_b}{dt} = a = \frac{-E}{t} \text{.....(1)}$$

نظريا لدينا :

$$u_b(t) = R.I_0.e^{-\frac{t}{\tau}} + r.I_0$$

$$\frac{du_b}{dt} = -\frac{R.I_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$ 0.25

$$t = 0 \Leftrightarrow \frac{du_b}{dt} = -\frac{R.I_0}{\tau} \text{.....(2)}$$

من (1) و (2) نجد :

$$\frac{-E}{t} = -\frac{R.I_0}{\tau}$$ 0.25

$$t = \tau(1+\frac{r}{R}) \text{.....}$$

التمرين الأول : (07 نقاط)

1 – التعبير عن كمية مادة الغاز الكلية n_g في الوعاء عند لحظة t بدلالة n_0 والتقدم $x(t)$:

نعتمد على جدول التقدم التالي : 01

	$CH_3OCH_{3(g)}$	$CH_{4(g)}$	$CH_2O_{(g)}$	مقدار التقدم x
الحالة الابتدائية	n_o	o	o	o
الحالة الانتقالية	$n_o - x$	X	X	X
الحالة النهائية	$n_o - x_f$	x_f	x_f	x_f

0.5

$$n_g(t) = n_o - x + x + x$$

$$n_g = n_o + x(t)$$

2 -/ أ – التعبير عن التقدم الحجمي $\frac{x(t)}{V}$

$$n_g(t) = n_o + x(t)$$
$$x(t) = n_g(t) - n_o$$
$$x(t) = \frac{P_T.V}{R.T} - \frac{P_0.V}{R.T}$$
$$\frac{x(t)}{V} = \frac{1}{R.T}(P_T - P_0)$$

0.5

ب- التعبير العددي عن $\frac{X(t)}{V}$ بدلالة p_T :

0.25

$$\frac{x(t)}{V} = 1.54\times10^{-4}\times P_T - 5.1$$

استنتاج التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 25\ min$:

01

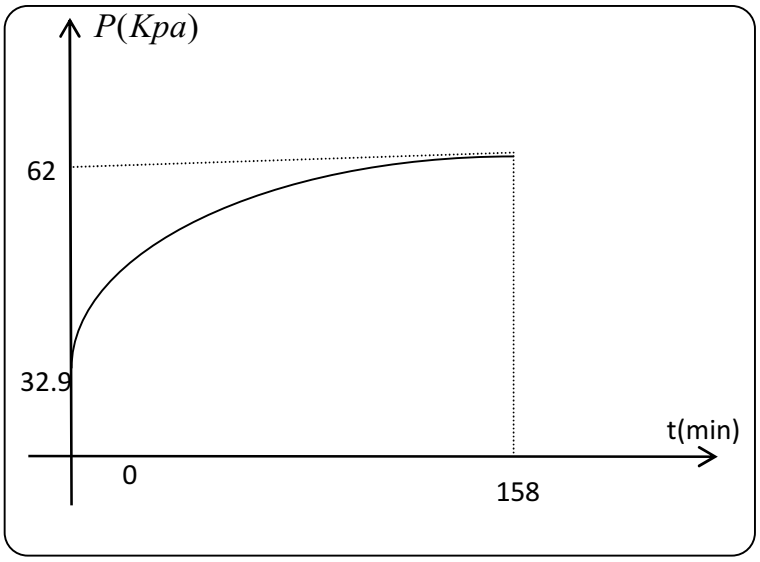
$n_o = P_O V_O / R\ T = 5.1*10^{-3}\ moL$, $x\ (t) = 2.0066\ *10^{-3}\ moL$

$n(CH4) = x = 2.0066*10^{-3} moL$

$n(CH_2O) = x = 2.0066*10^{-3} moL$

$n(CH_3OCH_3) = no - x = 3.0862*10^{-3}\ moL$

3- / أ – رسم المنحنى البياني :



0.5

0.25

ب - تعريف السرعة الحجمية : هي تغير التقدم X بالنسبة للزمن في وحدة الحجوم ، وتعطى عبارتها بالعلاقة :

$$v_V = \frac{1}{V}\times\frac{dx(t)}{dt}$$.

0.5

- التعبير عنها بدلالة dp/dt :

$$v_V = \frac{1}{V}\times\frac{dx(t)}{dt} = \frac{1}{V}\times\frac{d\left[\frac{V(P-P_0)}{RT}\right]}{dt} = \frac{1}{RT}\times\frac{dP}{dt}$$

0.5

ج - قيمة السرعة الحجمية عند اللحظات $t = 0$ و $t = 20min$:

$v_v\ (o) = 0.099\ moL/m^3.min$.

$v_v\ (20) = 0.068\ moL/m^3.min$.

0.25

يرجع التنا قص في السرعة الحجمية الى تناقص التركيز المولي الابتدائي للغاز وبالتالي يؤدي الى تناقص عدد التصادمات الفعالة بين أفراد المزيج .

0.25

0.25

4 - / أ – تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي .

حساب التقدم النهائي : $X_f = n_o = 5.1\times10^{-3}\ moL$. 0.5

$n_f = n_o + x_f = 10.18\times10^{-3}\ moL$.

$P_f = n_f RT/V = 65.86\times10^{3}\ pa.$ 0.5

$P_{1/2} = (P_f + P_o)/2 = 49.390\ Kpa$ 0.25

بالاسقاط على البيان نجد : $t_{1/2} = 33\ min$

ب - لا ينتهي التفاعل من أجل $t = 2\,t_{1/2}$ لأن سرعة التفاعل ليست ثابتة .

التمرين الثاني : (06.5 نقاط)

01.5

نمط الاشعاع	عدد البروتونا ت			عدد النيترونا ت			عدد النيكليو نا ت		
	يزداد	ينقص	لايتغير	يزداد	ينقص	لايتغير	يزداد	ينقص	لايتغير
β^-	X				X				X
β^+		X		X					X
α		X			X			X	

0.5

II/ 1/ تعريف النواة المشعة : وهي نواة غير مستقرة يمكنها أن تتفكك تلقائيا لتعطي نواة بنت أكثر استقرارا و إصدار جسيمات أو إشعاعات من نوع α أو β^- أو β^+ أو γ .

0.5

2/ كتابة معادلة التفكك :

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}e$$

0.5

- خصائص الجسيمة الناتجة :
  - ذات شحنة سالبة ومهملة الكتلة .
  - متوسطة النفاذية للأجسام .
  - تنتشر بسرعة تقدر بـــ : $2.8\times10^{8}\ m/s$
  - تحمل طاقة كبيرة .

0.25

3/ أ – حساب زمن نصف عمر الكربون 14 :

بالاعتماد على البيان نجد: $t_{1/2} = 5570\ ans$

0.25

- ثابت الزمن : $\tau = 8038\ ans$

0.5

- ثابت التفكك الاشعاعي : $\lambda = 1/\tau = 1.24\times10^{-4}\ ans^{-1}$

0.5

ب- ايجاد علاقة نظرية توافق البيان :

$$N' = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

4/ حساب قيمة عدد الأنو ية الابتدائية N_0 للكربون 14 :

0.5

$$N' = N(N) = \frac{m(N)\times N_A}{M} = \frac{7\times10^{-3}\times6.023\times10^{23}}{14} \approx 3\times10^{20}\ noyeaux$$

ومنه نجد :

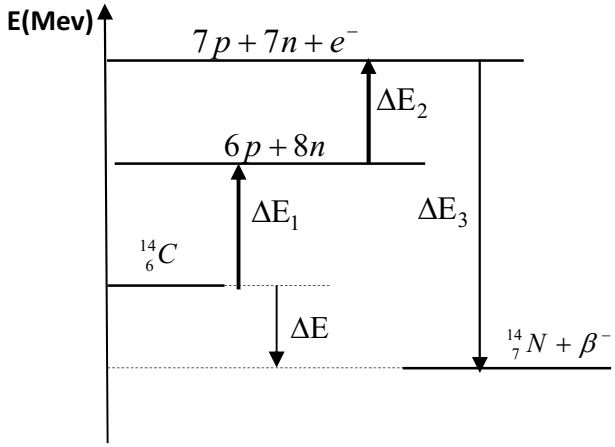
$$N' + N = N_0 = N' + N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N_0 = \frac{N'}{1-e^{-\lambda t}} = \frac{3\times10^{20}}{1-e^{-2\times\ln 2}} = 4\times10^{20}\,noyeaux$$ **0.5**

- **حساب قيمة العدد** x **الموضح على البيان :** **0.5**

$$x = \frac{N_0}{5} = \frac{4\times10^{20}}{5} = 8\times10^{19}\,noyeaux$$

5/ **تمثيل مخطط الحصيلة الطاقوية للتفاعل النووي الحادث كيفيا :**



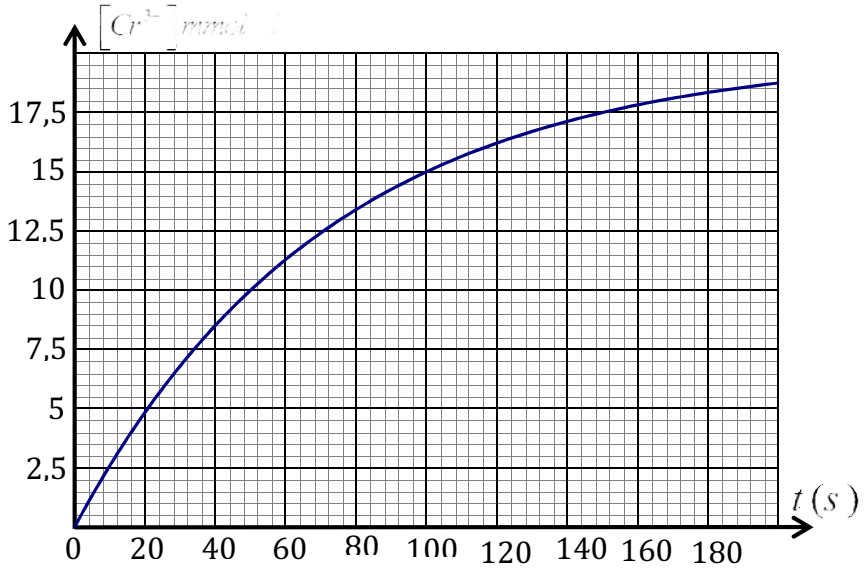
0.5

بالتوفيـــــــــــــــق

التمرين الأول : المدة : 2 سا

في وسط حمضي.

–نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=50ml$ من المحلول (S_1) لحمض الاوكساليك $(H_2C_2O_4)$ تركيزه المولي $C_1=60mmol/l$ مع حجم $V_2=50ml$ من المحلول (S_2) شاردة لثنائي كرومات $(Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه المولي C_2 في وسط حمضي, ونتابع تطور الجملة الكيميائية بدلالة الزمن حيث نحافظ على درجة الحرارة ثابتة ونتتبع تركيز شوارد (Cr^{3+}) الناتجة عن التفاعل فنحصل على البيان التالي :



1–المعادلة الإجمالية تكتب من الشكل : $3H_2C_2O_4+Cr_2O_7^{2-}+8H_3O^+\rightarrow 2Cr^{3+}+6CO_2+15H_2O$

2–أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم إستنتج الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتان في التفاعل

3–أحسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات

4–بما أن هذا المزيج ستوكيومتري إستنتج التركيز المولي C_2

5–أنجز جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max}

6–أحسب التركيز النهائي $[Cr^{3+}]_f$, هل إنتهى التفاعل عند اللحظة $t=200s$

7–عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم إستنتج قيمته

8–أحسب التركيب المولي للوسط التفاعلي عند اللحظة $t=t_{1/2}$

9–بيّن أن تركيز شوارد Cr^{3+} في كل لحظة يعطى بالعلاقة التالية : $[Cr^{3+}]=0,02-0,67[H_2C_2O_4]$

10–أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr^{3+}]$ ثم أحسب قيمتها عند اللحظة : $t=60s$

التمرين الثاني :

هناك سببان لألام القلب : إما أن تكون الخلايا التي تشكل عضلة القلب ميتة ,أوتعاني من نقص الأكسجين

لمعرفة السبب لألام القلب نستعمل الثاليوم 201 الذي يحقن للمريض عن طريق الوريد .هذا النظير المشع والذي يصدر أشعة γ لا يتثبت إلاّ على الخلايا الحية للقلب. يتم إلتقاط الأشعة بكاميرا خاصة تسمى كاميرا γ

لإنتاج الثاليوم 201 نقذف أنوية الثاليوم 203 بسيل من البروتونات فيحدث التفاعل التالي :

$$^{203}_{81}Tl+^{1}_{1}P\rightarrow ^{201}_{82}Pb+3X$$

1– تعرّف على الجسيم X مع توضيح القوانين المستعملة

2–الرصاص 201 الناتج يتفكك تلقائيا ليشكل الثاليوم 201

–أكتب معادلة التفكك وماهو نمط التفكك؟

3– نحقن المريض بمحلول كلور الثاليوم المشع نشاطه الإشعاعي $A_0 = 78MBq$ لشخص كتلته $70kg$

1.3/أحسب حجم المحلول الذي حقن للمريض علما أن $1ml$ من المحلول يعطي نشاطا قدره $A = 37MBq$

2.3/ إذا علمت أن ثابت النشاط الإشعاعي $\lambda_{Tl} = 2,6\times10^{-6}s^{-1}$ أحسب :

أ–عدد الأنوية الإبتدائية N_0 للثاليوم 201 الموجودة في العينة لحظة الحقن وإستنتج الكتلة m_0

ب–أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$

ج–الثاليوم مادة سامة , وينبغي ألا تتجاوز الجرعة المحقونة $15mg$ لكل $1kg$ من كتلة المريض

–تأكد بالحساب بأن العينة المحقونة لا تشكل خطرا على المريض

د–تكون النتائج الفحص قابلة للإستغلال مادام النشاط A أكبر من $3MBq$

–إستنتج بعد أي مدة t يصبح من الضروري إجراء حقن جديد

المعطيات : $N_A = 6,023\times10^{23}mol^{-1}$, $M\left({}^{203}_{81}Tl\right) = 201,1g/mol$

التمرين الثالث :

1–في مفاعل نووي يتم قذف نواة اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ بنترون فيحدث تفاعل إنشطار نووي التالي : ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A}_{39}Y + {}^{135}_{Z}I + 2\,{}^{1}_{0}n$

أ–عرّف طاقة الربط للنواة, عرّف الإنشطار النووي

ب–أوجد Z, A

ج–أحسب ب (MeV) ثم بالجول (J) الطاقة المحررة E_{lib} عن إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ كل يوم

2– المفاعل النووي يستهلك في اليوم الواحد $3kg$ من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ كل يوم

أ–أحسب الطاقة المحررة E_{libT} بوحدة الجول (J) عن إنشطار $3kg$ من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ كل يوم

ب–تحويل الطاقة النووية إلى طاقة كهربائية داخل المفاعل النووي بمردود 40%

حيث : $r = \dfrac{Eelectrique}{E_{libT}}$ المردود

– أحسب قيمة الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي خلال يوم واحد

ج–بجوار هذا المفاعل النووي تتواجد محطة للطاقة الكهربائية تشتغل بالبترول, إذا علمت أن إحتراق $1kg$ من البترول يُحرر طاقة قدرها $45MJ$ وأن تحويل هذه الطاقة لطاقة كهربائية بمردود 30%

–أحسب كتلة البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة الكهربائية التي يُنتجها المفاعل النووي في اليوم الواحد.ما تعليقك على ذلك؟

يعطى : $m\left({}^{235}_{92}U\right) = 234,99427u$, $m(Y) = 98,90334u$, $m\left({}^{1}_{0}n\right) = 1,008866u$ $m(I) = 134,88118u$

$1MJ = 10^6J$, $N_A = 6,023\times10^{23}mol^{-1}$, , $1MeV = 1,6\times10^{-13}J$

من صميم قلوبنا أساتذة المادة يتمنون لكم التوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

التمرين الأول : الأستاذ :معمري حوسين

2–كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم إستنتج الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتان في التفاعل

المعادلة النصفية للإرجاع : $1\times\left(Cr_2O_7^{2-}+14H_3O^+ +6\acute{e}\rightarrow 2Cr^{3+}+21H_2O\right)$ $(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$

المعادلة النصفية للإكسدة : $3\times\left(H_2C_2O_4+2H_2O\rightarrow 2CO_2+2H_3O^+ +2\acute{e}\right)$ $(CO_2/H_2C_2O_4)$

–المعادلة الإجمالية تكتب من الشكل : $3H_2C_2O_4+Cr_2O_7^{2-}+8H_3O^+\rightarrow 2Cr^{3+}+6CO_2+15H_2O$

3–حساب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات

$$n_0\left(H_2C_2O_4\right)=C_1V_1=60\times10^{-3}\times50\times10^{-3}\Rightarrow \quad n_0\left(H_2C_2O_4\right)=3\times10^{-3}mol$$

$$n_0\left(Cr_2O_7^{2-}\right)=C_2V_2=C_2\times50\times10^{-3}\Rightarrow \quad n_0\left(Cr_2O_7^{2-}\right)=C_2\times50\times10^{-3}mol$$

4–بما أن هذا المزيج ستوكيومتري إستنتاج التركيز المولي C_2

$$\begin{cases}C_2\times50\times10^{-3}-x_{max}=0\Rightarrow x_{max}=C_2\times50\times10^{-3}\\ 3\times10^{-3}-3x_{max}=0=0\Rightarrow x_{max}=\dfrac{3\times10^{-3}}{3}\end{cases}\Rightarrow C_2\times50\times10^{-3}=\frac{3\times10^{-3}}{3}\Rightarrow \quad C_2=0,02mol/l$$

5–إنجاز جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max}

المعادلة	$3H_2C_2O_4$	$+\ Cr_2O_7^{2-}$	$+\ 8H_3O^+$	$\rightarrow 6CO_2$	$+\ 2Cr^{3+}$	$+\ 15H_2O$
الحالة الإبتدائية	$n_0(H_2C_2O_4)$	$n_0(Cr_2O_7^{2-})$	بزيادة	0	0	بزيادة
الحالة الإنتقالية	$n_0(H_2C_2O_4)-3x$	$n_0(Cr_2O_7^{2-})-x$	بزيادة	$6x$	$2x$	بزيادة
الحالة النهائية	$n_0(H_2C_2O_4)-3x_{max}$	$n_0(Cr_2O_7^{2-})-x_{max}$	بزيادة	$6x_{max}$	$2x_{max}$	بزيادة

–إستنتاج التقدم الأعظمي x_{max}

$$\begin{cases}0,02\times50\times10^{-3}-x_{max}=0\Rightarrow x_{max}=10^{-3}\\ 3\times10^{-3}-3x_{max}=0=0\Rightarrow x_{max}=10^{-3}\end{cases}\Rightarrow \quad x_{max}=10^{-3}mol$$

6–حساب التركيز النهائي $\left[Cr^{3+}\right]_f$

$$n\left(Cr^{3+}\right)_f=2x_{max}\Rightarrow\left[Cr^{3+}\right]_f\times V_T=2x_{max}\Rightarrow\left[Cr^{3+}\right]_f=\frac{2x_{max}}{V_T}=\frac{2\times10^{-3}}{(50+50)\times10^{-3}}\Rightarrow \quad \left[Cr^{3+}\right]_f=20mmol/l$$

لم ينته التفاعل عند اللحظة $t=200s$ لأن $\left[Cr^{3+}\right]_f>\left[Cr^{3+}\right]_{t=200s}$

7–تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$:هو الزمن اللازم لبلوغ نصف التقدم النهائي ونكتب : $x(t_{1/2})=\dfrac{x_f}{2}$

– إستنتاج قيمته :

$$\left[Cr^{3+}\right]=\frac{2x}{V_T}\Rightarrow\left[Cr^{3+}\right]_{t_{1/2}}=\frac{2\frac{x_{max}}{2}}{V_T}\Rightarrow\left[Cr^{3+}\right]_{t_{1/2}}=\frac{\left[Cr^{3+}\right]_f}{2}=\frac{20}{2}\Rightarrow$$

$\left[Cr^{3+}\right]_{t_{1/2}}=10mmol/l$ وبالإسقاط على محور الفواصل نجد : $t_{1/2}=50s$

8–حساب التركيب المولي للوسط التفاعلي عند اللحظة $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2} = \frac{10^{-3}}{2} \Rightarrow$ $x(t_{1/2}) = 0,5\times10^{-3}\,mol$

الفرد الكيميائي	$H_2C_2O_4$	$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}	CO_2
	$n_0(H_2C_2O_4)-3x(t_{1/2})$	$n_0(Cr_2O_7^{2-})-x(t_{1/2})$	$2x(t_{1/2})$	$6x(t_{1/2})$
	$2,5mmol$	$0,5mmol$	$1mmol$	$6mmol$

9–بيان أن تركيز شوارد Cr^{3+} **في كل لحظة يعطى بالعلاقة التالية :** $[Cr^{3+}] = 0,02 - 0,67[H_2C_2O_4]$

$$n(H_2C_2O_4) = n_0(H_2C_2O_4) - 3x$$

$$[H_2C_2O_4]V_T = 3\times10^{-3} - 3x$$

$$[Cr^{3+}] = \frac{2x}{V_T} \Rightarrow x = \frac{V_T \times [Cr^{3+}]}{2}$$

$$[H_2C_2O_4]V_T = 3\times10^{-3} - \frac{3}{2}V_T \times [Cr^{3+}]$$

$$[H_2C_2O_4] = \frac{3\times10^{-3}}{V_T} - \frac{3}{2}\times[Cr^{3+}]$$

$$\frac{3}{2}\times[Cr^{3+}] = \frac{3\times10^{-3}}{V_T} - [H_2C_2O_4]$$

$$[Cr^{3+}] = \frac{2\times10^{-3}}{(50+50)\times10^{-3}} - \frac{2}{3}[H_2C_2O_4]$$

$$[Cr^{3+}] = 0,02 - 0,67[H_2C_2O_4]$$

10– عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr^{3+}]$

$$V_{vol}(t) = \frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V_T}\frac{d\left(\frac{V_T \times [Cr^{3+}]}{2}\right)}{dt} \Rightarrow \quad V_{vol}(t) = \frac{1}{2}\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$$

– حساب قيمتها عند اللحظة : $t = 60s$

$$V_{vol}(60) = \frac{1}{2}\frac{d[Cr^{3+}]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{(11,5-4,5)}{(60-0)} \Rightarrow \quad V_{vol}(60) = 5,8\times10^{-2}\left(\frac{mmol}{L.s}\right)$$

التمرين الثاني :

لدينا معادلة التفكك التالية : $^{203}_{81}Tl + ^{1}_{1}P \rightarrow ^{201}_{82}Pb + 3X$

1– تعرّف على الجسيم X **مع توضيح القوانين المستعملة**

$$203 + 1 = 201 + 3A \Rightarrow \quad A = 1$$
$$81 + 1 = 82 + 3Z \Rightarrow \quad Z = 0$$

الجسيم الناتج هو : $^{1}_{0}n$

2–معادلة التفكك : $^{201}_{82}Pb \rightarrow ^{201}_{81}Tl + ^{0}_{+1}e$ **نمط التفكك هو** β^+

1.3–أ– حسب حجم المحلول الذي حقن للمريض علما أن $1ml$ من المحلول يعطي نشاطا قدره $A = 37MBq$

$$\begin{cases} 1ml \rightarrow 37MBq \\ V \rightarrow 78MBq \end{cases} \Rightarrow \quad V = 2,1ml$$

2.3–أ–حساب عدد الأنوية الإبتدائية N_0 للثاليوم 201 الموجودة في العينة لحظة الحقن

$$A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{78\times10^6}{2,6\times10^{-6}} \Rightarrow \quad N_0 = 3\times10^3 Noyaux$$

–إستنتاج الكتلة m_0

$$m_0 = \frac{N_0 \times M}{N_A} \Rightarrow m_0 = \frac{3\times10^{13}\times201,1}{6,023\times10^{23}} \Rightarrow \quad m_0 = 1,001\times10^{-8}g$$

ب–حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$

$$t_{1/2} = \frac{Ln2}{\lambda} = \frac{0,693}{2,6\times10^{-6}} \Rightarrow \quad t_{1/2} = 2,65\times10^5 s$$

ج–التأكد بالحساب بأن العينة المحقونة لا تشكل خطرا على المريض

$$\begin{cases} 15mg \rightarrow 1kg \\ x \rightarrow 70kg \end{cases} \Rightarrow x = 1,05g \Leftrightarrow 1,05g < m_0$$

د–إستنتاج بعد أي مدة t يصبح من الضروري إجراء حقن جديد

$$t = \frac{1}{\lambda} Ln\left(\frac{A_0}{A}\right) \Rightarrow t = \frac{1}{2,6\times10^{-6}} Ln\left(\frac{78}{3}\right) \Rightarrow \quad t = 1,25\times10^6 s \quad ,$$

التمرين الثالث :

1–تفاعل إنشطار نووي التالي : ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A}_{39}Y + {}^{135}_{Z}I + 2\,{}^{1}_{0}n$

أ–تعريف طاقة الربط للنواة : هي الطاقة التي يجب توفيرها لنواة في حالة سكون لفصل نيكليوناتها و تبقى في حالة سكون حيث أنّ : $E_l = \Delta m.C^2 = \left[Zm_p + (A-Z)m_n - m\left({}^{A}_{Z}X\right)\right]\times C^2$

– تعريف الإنشطار النووي :هو تفاعل نووي مفتعل يتم خلاله قذف نواة ثقيلة بواسطة نترون فتنتج نواتين أخف و نترونات أكثر إستقرارا.

ب–إيجاد Z, A

$$235 + 1 = A + 135 + 2 \Rightarrow \quad A = 99$$
$$92 = 39 + Z \Rightarrow \quad Z = 53$$

ج–حساب ب (MeV) ثم بالجول (J) الطاقة المحررة E_{lib} عن إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ كل يوم

$$E_{lib} = \Delta m \times C^2$$
$$\Delta m = \left[m\left({}^{235}_{92}U\right) + m\left({}^{1}_{0}n\right)\right] - \left[m\left({}^{99}_{39}Y\right) + m\left({}^{135}_{53}I\right) + 2m\left({}^{1}_{0}n\right)\right]$$
$$\Delta m = \left[234,99427 + 1,008866\right] - \left[98,90334 + 134,88118 + 2(1,008866)\right]$$
$$\Delta m = 0,200884u$$
$$E_{lib} = \Delta m \times C^2 = 0,200884\times931,5$$
$$E_{lib} = 187,123446MeV$$

$$\begin{cases} 1MeV \rightarrow . \quad 1,6\times10^{-13}J \\ 187,123446MeV \rightarrow E_{lib}(J) \end{cases} \Rightarrow \quad E_{lib} = 3\times10^{-11}J$$

أ–حساب الطاقة المحررة E_{libT} بوحدة الجول (J) عن إنشطار $3kg$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ كل يوم

$$E_{libT} = N \times E_{lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{lib} = \frac{3\times10^3 \times 6,023\times10^{23}}{235} \times 3\times10^{-11} \Rightarrow \boxed{E_{libT} = 2,3\times10^{14} J}$$

ب– حساب قيمة الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي خلال يوم واحد

$$r = \frac{Eelectrique}{E_{libT}} \Rightarrow Eelectrique = r \times E_{libT} = 0,4\times2,3\times10^{14} \Rightarrow \boxed{E_{electrique} = 9,2\times10^{13} J}$$

ج–حساب كتلة البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة الكهربائية التي يُنتجها المفاعل النووي في اليوم الواحد.

$$r = \frac{E_{electrique}}{E_{libT}} \Rightarrow E_{libT} = \frac{E_{electrique}}{r} = \frac{9,2\times10^{14}}{0,3} \Rightarrow E_{libT} = 30,66\times10^{14} J$$

$$\begin{cases} 1kg \rightarrow 45\times10^6 J \\ m \rightarrow 30,66\times10^{14} J \end{cases} \Rightarrow \quad m = 6,81\times107 kg$$

التعليق على النتيجتين :

يعني كتلة صغيرة من اليورانيوم تحرر طاقة تعادل إحتراق كتلة كبيرة جدا من البترول أي أن الطاقة النووية أكثر إقتصادا من البترول

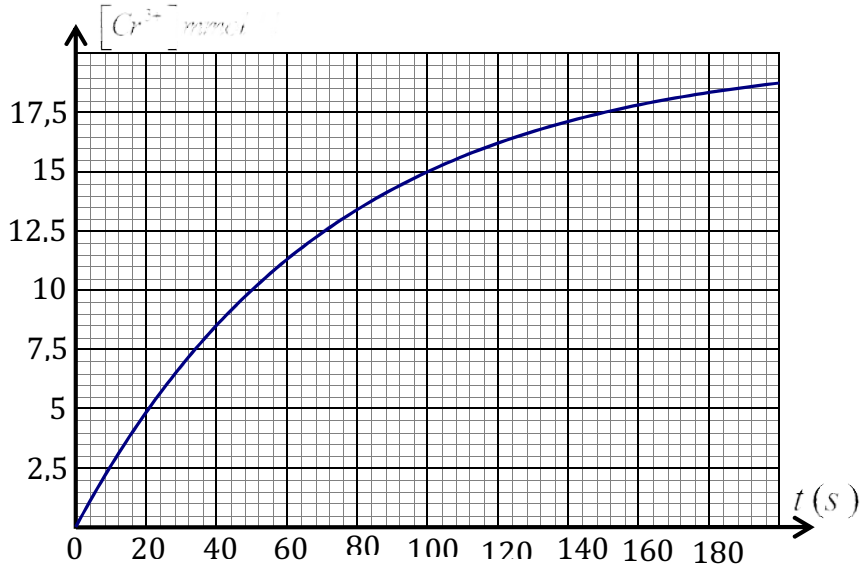
معلومة إضافية : **g1** من اليورانيوم يحرر طاقة تعادل إحتراق **1.8 tonnes** من البترول .

من صميم قلوبنا أساتذة المادة يتمنون لكم التوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

التمرين الأول : المدة : 2 سا

في وسط حمضي.

–نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=50ml$ من المحلول (S_1) لحمض الاوكساليك $(H_2C_2O_4)$ تركيزه المولي $C_1=60mmol/l$ مع حجم $V_2=50ml$ من المحلول (S_2) شاردة لثنائي كرومات $(Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه المولي C_2 في وسط حمضي, ونتابع تطور الجملة الكيميائية بدلالة الزمن حيث نحافظ على درجة الحرارة ثابتة ونتتبع تركيز شوارد (Cr^{3+}) الناتجة عن التفاعل فنحصل على البيان التالي :



1–المعادلة الإجمالية تكتب من الشكل : $3H_2C_2O_4+Cr_2O_7^{2-}+8H_3O^+\rightarrow 2Cr^{3+}+6CO_2+15H_2O$

2–أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم إستنتج الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتان في التفاعل

3–أحسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات

4–بما أن هذا المزيج ستوكيومتري إستنتج التركيز المولي C_2

5–أنجز جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max}

6–أحسب التركيز النهائي $[Cr^{3+}]_f$, هل إنتهى التفاعل عند اللحظة $t=200s$؟علّل

7–عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم إستنتج قيمته

8–أحسب التركيب المولي للوسط التفاعلي عند اللحظة $t=t_{1/2}$

9–بيّن أن تركيز شوارد Cr^{3+} في كل لحظة يعطى بالعلاقة التالية : $[Cr^{3+}]=0,02-0,67[H_2C_2O_4]$

10–أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr^{3+}]$ ثم أحسب قيمتها عند اللحظة : $t=60s$

التمرين الثاني :

1–في مفاعل نووي يتم قذف نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ بنترون فيحدث تفاعل إنشطار نووي التالي : $^{235}_{92}U+^{1}_{0}n\rightarrow ^{A}_{39}Y+^{135}_{Z}I+2\,^{1}_{0}n$

أ–عرّف طاقة الربط للنواة, عرّف الإنشطار النووي

ب–أوجد Z,A

ج–أحسب ب (MeV) ثم بالجول (J) الطاقة المحررة E_{lib} عن إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ كل يوم

2– المفاعل النووي يستهلك في اليوم الواحد $3kg$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ كل يوم

أ–أحسب الطاقة المحررة E_{libT} بوحدة الجول (J) عن إنشطار $3kg$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ كل يوم

ب–تحويل الطاقة النووية إلى طاقة كهربائية داخل المفاعل النووي بمردود 40%

حيث : $r = \frac{E\ electrique}{E_{libT}}$ المردود

– أحسب قيمة الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي خلال يوم واحد

ج–بجوار هذا المفاعل النووي تتواجد محطة للطاقة الكهربائية تشتغل بالبترول, إذا علمت أن إحتراق $1kg$ من البترول يُحرر طاقة قدرها $45MJ$ وأن تحويل هذه الطاقة لطاقة كهربائية بمردود 30%

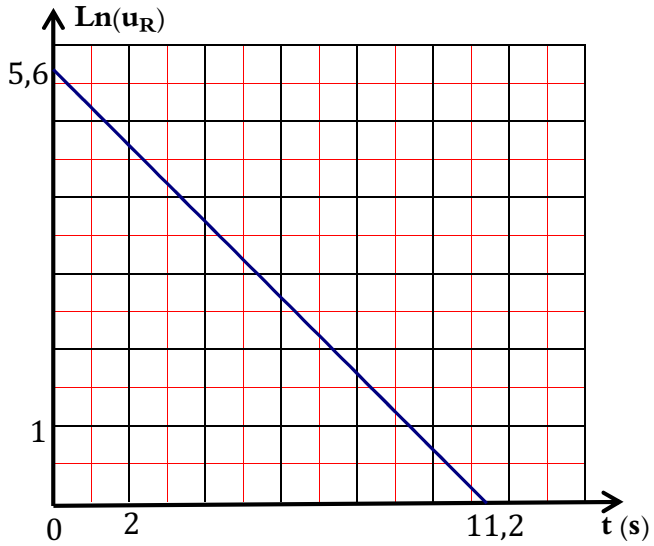
–أحسب كتلة البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة الكهربائية التي يُنتجها المفاعل النووي في اليوم الواحد.ما تعليقك على ذلك؟

يعطى : $m\left(^{235}_{92}U\right) = 234,99427u$, $m\left(Y\right) = 98,90334u$, $m\left(^{1}_{0}n\right) = 1,008866u$ $m\left(I\right) = 134,88118u$

$1MeV = 1,6\times10^{-13}J$, $N_A = 6,023\times10^{23}mol^{-1}$, $1MJ = 10^6 J$

التمرين الثالث :

مكثفة غير مشحونة تحمل البيانات التالية " $160\mu F$, $330V$ " لكي نتأكد من قيمة سعة هذه المكثفة C نصلها على التسلسل مع ناقل أومي قيمة مقاومته $R = 12500\Omega$ ثم نشحنها بمولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E نسجل تطورات التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_R بواسطة جهاز إعلام ألي الذي يمكن من رسم المنحنى البياني التالي :



1– أرسم الدارة التي تسمح بشحن المكثفة

2– باستعمال التحليل البعدي، بيّن أن المقدار $\tau = RC$ متجانس مع الزمن.

3–أوجد المعادلة التفاضلية لتطور u_R بين طرفي المقاومة

4–تأكد أن حل المعادلة السابقة هو : $u_R(t) = A\,e^{-Bt}$

حيث A و B ثابتان يطلب تحديد عبارتهما

5–أوجد عبارة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن t

6–أحسب شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند اللحظة $t = 11,2s$

يمثل البيان المقابل تغيرات $Ln\,U_R$ بدلالة الزمن t

أ– أكتب المعادلة البيانية للمنحنى

ب–أكتب المعادلة النظرية

ج–ماهي قيمة التوتر E الذي شحنت به المكثفة؟

د–أوجد من البيان قيمة C سعة المكثفة، هل هذه النتيجة توافق مع البيانات المسجلة من طرف الصانع على المكثفة؟

هـ–بيّن أن الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = \tau$ تعطى بالعبارة التالية : $\frac{E_C(t)}{E_{C\max}} = \left(\frac{e-1}{e}\right)^2$

من صميم قلوبنا أساتذة المادة يتمنون لكم التوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

التمرين الأول : الأستاذ :معمري حوسين

2–كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم إستنتج الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتان في التفاعل

المعادلة النصفية للإرجاع : $1\times\left(Cr_2O_7^{2-}+14H_3O^+ +6é \rightarrow 2Cr^{3+}+21H_2O\right)$ $(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$

المعادلة النصفية للإكسدة : $3\times\left(H_2C_2O_4+2H_2O \rightarrow 2CO_2+2H_3O^+ +2é\right)$ $(CO_2/H_2C_2O_4)$

–المعادلة الإجمالية تكتب من الشكل : $3H_2C_2O_4+Cr_2O_7^{2-}+8H_3O^+ \rightarrow 2Cr^{3+}+6CO_2+15H_2O$

3–حساب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات

$$n_0\left(H_2C_2O_4\right)=C_1V_1=60\times10^{-3}\times50\times10^{-3} \Rightarrow \quad n_0\left(H_2C_2O_4\right)=3\times10^{-3}mol$$

$$n_0\left(Cr_2O_7^{2-}\right)=C_2V_2=C_2\times50\times10^{-3} \Rightarrow \quad n_0\left(Cr_2O_7^{2-}\right)=C_2\times50\times10^{-3}mol$$

4–بما أن هذا المزيج ستوكيومتري إستنتاج التركيز المولي C_2

$$\begin{cases} C_2\times50\times10^{-3}-x_{max}=0 \Rightarrow x_{max}=C_2\times50\times10^{-3} \\ 3\times10^{-3}-3x_{max}=0=0 \Rightarrow x_{max}=\dfrac{3\times10^{-3}}{3} \end{cases} \Rightarrow C_2\times50\times10^{-3}=\frac{3\times10^{-3}}{3} \Rightarrow \quad C_2=0,02mol/l$$

5–إنجاز جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max}

المعادلة	$3H_2C_2O_4$ +	$Cr_2O_7^{2-}$ +	$8H_3O^+$ →	$6CO_2$ +	$2Cr^{3+}$ +	$15H_2O$
الحالة الإبتدائية	$n_0(H_2C_2O_4)$	$n_0(Cr_2O_7^{2-})$	بزيادة	0	0	بزيادة
الحالة الإنتقالية	$n_0(H_2C_2O_4)-3x$	$n_0(Cr_2O_7^{2-})-x$	بزيادة	$6x$	$2x$	بزيادة
الحالة النهائية	$n_0(H_2C_2O_4)-3x_{max}$	$n_0(Cr_2O_7^{2-})-x_{max}$	بزيادة	$6x_{max}$	$2x_{max}$	بزيادة

–إستنتاج التقدم الأعظمي x_{max}

$$\begin{cases} 0,02\times50\times10^{-3}-x_{max}=0 \Rightarrow x_{max}=10^{-3} \\ 3\times10^{-3}-3x_{max}=0=0 \Rightarrow x_{max}=10^{-3} \end{cases} \Rightarrow \quad x_{max}=10^{-3}mol$$

6–حساب التركيز النهائي $\left[Cr^{3+}\right]_f$

$$n\left(Cr^{3+}\right)_f=2x_{max} \Rightarrow \left[Cr^{3+}\right]_f\times V_T=2x_{max} \Rightarrow \left[Cr^{3+}\right]_f=\frac{2x_{max}}{V_T}=\frac{2\times10^{-3}}{(50+50)\times10^{-3}} \Rightarrow \quad \left[Cr^{3+}\right]_f=20mmol/l$$

لم ينته التفاعل عند اللحظة $t=200s$ لأن $\left[Cr^{3+}\right]_f>\left[Cr^{3+}\right]_{t=200s}$

7–تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$:هو الزمن اللازم لبلوغ نصف التقدم النهائي ونكتب : $x(t_{1/2})=\dfrac{x_f}{2}$

– إستنتاج قيمته : $\left[Cr^{3+}\right]=\dfrac{2x}{V_T} \Rightarrow \left[Cr^{3+}\right]_{t_{1/2}}=\dfrac{2\dfrac{x_{max}}{2}}{V_T} \Rightarrow \left[Cr^{3+}\right]_{t_{1/2}}=\dfrac{\left[Cr^{3+}\right]_f}{2}=\dfrac{20}{2} \Rightarrow$

$\left[Cr^{3+}\right]_{t_{1/2}}=10mmol/l$ وبالإسقاط على محور الفواصل نجد : $t_{1/2}=50s$

8–حساب التركيب المولي للوسط التفاعلي عند اللحظة $x(t_{1/2})=\dfrac{x_{max}}{2}=\dfrac{10^{-3}}{2} \Rightarrow \quad x(t_{1/2})=0,5\times10^{-3}mol$

الفرد الكيميائي	$H_2C_2O_4$	$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}	CO_2
	$n_0\left(H_2C_2O_4\right)-3x\,(t_{1/2})$	$n_0\left(Cr_2O_7{}^{2-}\right)-x\,(t_{1/2})$	$2x\,(t_{1/2})$	$6x\,(t_{1/2})$
	$2,5mmol$	$0,5mmol$	$1mmol$	$6mmol$

9–بيان أن تركيز شوارد Cr^{3+} **في كل لحظة يعطى بالعلاقة التالية :** $\left[Cr^{3+}\right]=0,02-0,67\left[H_2C_2O_4\right]$

$$n\left(H_2C_2O_4\right)=n_0\left(H_2C_2O_4\right)-3x$$

$$\left[H_2C_2O_4\right]V_T=3\times10^{-3}-3x$$

$$\left[Cr^{3+}\right]=\frac{2x}{V_T}\Rightarrow x=\frac{V_T\times\left[Cr^{3+}\right]}{2}$$

$$\left[H_2C_2O_4\right]V_T=3\times10^{-3}-\frac{3}{2}V_T\times\left[Cr^{3+}\right]$$

$$\left[H_2C_2O_4\right]=\frac{3\times10^{-3}}{V_T}-\frac{3}{2}\times\left[Cr^{3+}\right]$$

$$\frac{3}{2}\times\left[Cr^{3+}\right]=\frac{3\times10^{-3}}{V_T}-\left[H_2C_2O_4\right]$$

$$\left[Cr^{3+}\right]=\frac{2\times10^{-3}}{(50+50)\times10^{-3}}-\frac{2}{3}\left[H_2C_2O_4\right]$$

$$\left[Cr^{3+}\right]=0,02-0,67\left[H_2C_2O_4\right]$$

10– عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $\left[Cr^{3+}\right]$

$$V_{vol}(t)=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=\frac{1}{V_T}\frac{d\left(\frac{V_T\times\left[Cr^{3+}\right]}{2}\right)}{dt}\Rightarrow\quad V_{vol}(t)=\frac{1}{2}\frac{d\left[Cr^{3+}\right]}{dt}$$

– حساب قيمتها عند اللحظة : $t=60s$

$$V_{vol}(60)=\frac{1}{2}\frac{d\left[Cr^{3+}\right]}{dt}=\frac{1}{2}\frac{(11,5-4,5)}{(60-0)}\Rightarrow\quad V_{vol}(60)=5,8\times10^{-2}\left(\frac{mmol}{L.s}\right)$$

التمرين الثاني :

1–تفاعل إنشطار نووي التالي : ${}^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{A}_{39}Y+{}^{135}_{Z}I+2\,{}^{1}_{0}n$

أ–تعريف طاقة الربط للنواة : هي الطاقة التي يجب توفيرها لنواة في حالة سكون لفصل نيكليوناتها و تبقى في حالة سكون حيث أنّ : $E_l=\Delta m.C^2=\left[Zm_p+(A-Z)m_n-m\left({}^{A}_{Z}X\right)\right]\times C^2$

– تعريف الإنشطار النووي :هو تفاعل نووي مفتعل يتم خلاله قذف نواة ثقيلة بواسطة نترون فتنتج نواتين أخف و نترونات أكثر إستقرارا.

ب–إيجاد Z,A

$$235+1=A+135+2\Rightarrow\quad A=99$$

$$92=39+Z\Rightarrow\quad Z=53$$

جـ–حساب ب (MeV) **ثم بالجول** (J) **الطاقة المحررة** E_{lib} **عن إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم** ${}^{235}_{92}U$ **كل يوم**

$$E_{lib}=\Delta m\times C^2$$

$$\Delta m=\left[m\left({}^{235}_{92}U\right)+m\left({}^{1}_{0}n\right)\right]-\left[m\left({}^{99}_{39}Y\right)+m\left({}^{135}_{53}I\right)+2m\left({}^{1}_{0}n\right)\right]$$

$$\Delta m = [234,99427 + 1,008866] - [98,90334 + 134,88118 + 2(1,008866)]$$
$$\Delta m = 0,200884u$$
$$E_{lib} = \Delta m \times C^2 = 0,200884 \times 931,5$$
$$E_{lib} = 187,123446MeV$$
$$\begin{cases} 1MeV \rightarrow . \quad 1,6\times10^{-13}J \\ 187,123446MeV \rightarrow E_{lib}(J) \end{cases} \Rightarrow \quad E_{lib} = 3\times10^{-11}J$$

أ–حساب الطاقة المحررة E_{libT} بوحدة الجول (J) عن إنشطار $3kg$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ كل يوم

$$E_{libT} = N \times E_{lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{lib} = \frac{3\times10^3 \times 6,023\times10^{23}}{235} \times 3\times10^{-11} \Rightarrow \quad E_{libT} = 2,3\times10^{14}J$$

ب– حساب قيمة الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي خلال يوم واحد

$$r = \frac{Eelectrique}{E_{libT}} \Rightarrow Eelectrique = r \times E_{libT} = 0,4\times2,3\times10^{14} \Rightarrow \quad E_{electrique} = 9,2\times10^{13}J$$

جـ–حساب كتلة البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة الكهربائية التي يُنتجها المفاعل النووي في اليوم الواحد.

$$r = \frac{E_{electrique}}{E_{libT}} \Rightarrow E_{libT} = \frac{E_{electrique}}{r} = \frac{9,2\times10^{14}}{0,3} \Rightarrow E_{libT} = 30,66\times10^{14}J$$
$$\begin{cases} 1kg \rightarrow 45\times10^6 J \\ m \rightarrow 30,66\times10^{14}J \end{cases} \Rightarrow \quad m = 6,81\times107kg$$

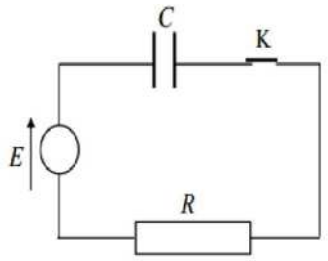
التعليق على النتيجتين :

يعني كتلة صغيرة من اليورانيوم تحرر طاقة تعادل إحتراق كتلة كبيرة جدا من البترول أي أن الطاقة النووية أكثر إقتصادا من البترول

معلومة إضافية : **g1** من اليورانيوم يحرر طاقة تعادل إحتراق **1.8 tonnes** من البترول .

التمرين الثالث :

1–دارة الشحن :



2– باستعمال التحليل البعدي، بيان أن المقدار $\tau = RC$ متجانس مع الزمن.

لدينا: $[\tau] = [R] \times [C]$

$$\begin{cases} u_R(t) = Ri(t) \Rightarrow R = \dfrac{u_R(t)}{i(t)} \Rightarrow [R] = \dfrac{[U]}{[I]} \\ C = \dfrac{q}{u_c(t)} = \dfrac{I \times T}{u_c(t)} \Rightarrow [C] = \dfrac{[I]\times[T]}{[U]} \end{cases} \Rightarrow [RC] = [R]\times[C] = \frac{[U]\times[I]\times[T]}{[U]\times[I]} = [T] = s \quad (SI)$$

منه الجداء RC = τ له أبعاد الزمن (مقدار متجانس مع الزمن)

3–إيجاد المعادلة التفاضلية لتطور u_R بين طرفي المقاومة

$$u_c(t) + u_R(t) = E$$
$$\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{du_R(t)}{dt} = \frac{dE}{dt}$$
$$\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{du_R(t)}{dt} = 0$$

$$uc(t)=\frac{q(t)}{C}\Rightarrow\frac{du_c(t)}{dt}=\frac{1}{C}\frac{dq(t)}{dt}\qquad i(t)=\frac{dq(t)}{dt}$$

$$\frac{du_c(t)}{dt}=\frac{i(t)}{C}\Rightarrow\frac{du_c(t)}{dt}=\frac{1}{RC}u_R(t)\qquad u_R(t)=Ri(t)$$

بالتعويض في المعادلة نجد : $\boxed{\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_R(t)=0}$

4–التأكد أن حل المعادلة السابقة هو : $u_R(t)=Ae^{-Bt}$ حيث A و B ثابتان يطلب تحديد عبارتهما

$$\frac{du_R(t)}{dt}=-ABe^{-Bt}$$

$$-ABe^{-Bt}+\frac{1}{RC}Ae^{-Bt}=0\Rightarrow Ae^{-Bt}\left(\frac{1}{RC}-B\right)=0\Rightarrow\quad\boxed{B=\frac{1}{RC}}$$

$$uc(t)+u_R(t)=E\Rightarrow uc(0)=0\Rightarrow u_R(0)=E$$

$$u_R(0)=E=Ae^{-B0}\Rightarrow\quad\boxed{A=E}$$

$$\boxed{u_R(t)=Ee^{-\frac{t}{\tau}}}$$

5–إيجاد عبارة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن t

$$u_R(t)=Ri(t)\Rightarrow i(t)=\frac{u_R(t)}{R}\Rightarrow\quad\boxed{i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}}$$

6–حساب شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند اللحظة $t=11,2s$

أ– كتابة المعادلة البيانية للمنحنى

$$Ln\,U_R=at+b$$

$$a=\frac{0-5,6}{11,2-0}\Rightarrow a=-0,5\qquad\boxed{Ln\,U_R=-0,5t+5,6.....(1)}$$

$$b=5,6$$

ب–كتابة المعادلة النظرية

$$u_R(t)=Ee^{-\frac{t}{\tau}}\Rightarrow Ln\,U_R=Ln\left(Ee^{-\frac{t}{\tau}}\right)\qquad\boxed{Ln\,U_R=-\frac{1}{RC}t+LnE.....(2)}$$

جـ– قيمة التوتر E الذي شحنت به المكثفة :بمطابقة العلاقتين نجد : $LnE=5,6\Rightarrow E=e^{5,6}\Rightarrow\boxed{E=270V}$

د–إيجاد من البيان قيمة C : $\frac{1}{RC}=0,5\Rightarrow C=\frac{1}{0,5R}=\frac{1}{0,5\times12500}\Rightarrow C=1,6\times10^{-4}F\Rightarrow\boxed{C=160\mu F}$

– هذه النتيجة توافق مع البيانات المسجلة من طرف الصانع على المكثفة

هـ–بيان أن الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t=\tau$ تعطى بالعبارة التالية : $\frac{E_C(\tau)}{E_{C\max}}=\left(\frac{e-1}{e}\right)^2$

$$E_C(t)=E_{C\max}\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)^2\Rightarrow E_C(\tau)=E_{C\max}\left(1-e^{-1}\right)^2\Rightarrow E_C(\tau)=E_{C\max}\frac{e}{e}\left(1-e^{-1}\right)^2$$

$$\boxed{\frac{E_C(\tau)}{E_{C\max}}=\left(\frac{e-1}{e}\right)^2}$$

اختبارالفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

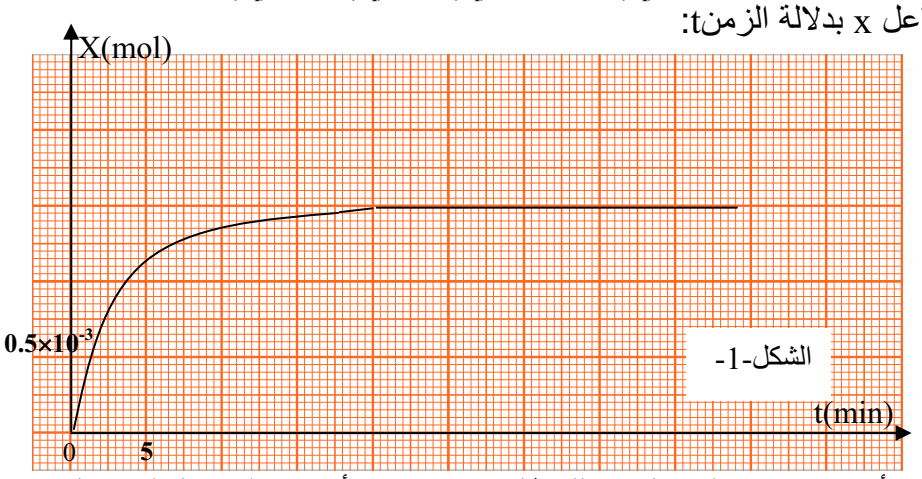
الوقت:2سا
الأقسام :3ع.ت

التمرين الأول :

ندرس تطور التفاعل الحاصل بين محلول يود البوتاسيوم($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) حجمه $V_1=100ml$ وتركيزه C_1 ومحلول بيروكسودي كبريتات البوتاسيوم($2K^+_{(aq)}+S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$) حجمه $V_2=100ml$وتركيزه بشوارد ($S_2O_8^{2-}$) $C_2 =2,0\times10^{-2}mol/l$.

تكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الحاصل : $S_2O_8^{-2}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} +2SO_4^{-2}{}_{(aq)}$

يمثل البيان الشكل-1- تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمنt:



الشكل-1-

1-ماهو النوع الكيميائي المرجع؟علل وماهو النوع الكيميائي المؤكسد ؟علل.

2- أوجد كمية المادة الابتدائية لبيروكسودي كبريتات.

3- أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

4- أستنتج بيانيا قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

5- أحسب التركيز الموليC_1

6-اكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل وأحسب قيمتها العددية في اللحظة t = 5min . أستنتج السرعة الحجمية لتشكل شوارد كبريتات$SO_4^{2-}{}_{(aq)}$ في نفس اللحظة السابقة.

7- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ واحسب قيمته العددية .

التمرين الثاني:

يستوجب استعمال الأنديوم 192 أو السيزيوم 137 في الطب، وضعهما في أنابيب بلاستكية قبل أن توضع على ورم المريض قصد العلاج.

1- نواة السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ مشعة تصدر جسيمات β^- .

أ – ما هو تركيب نواة السيزيوم 137؟

ب – ما معنى نواة مشعة؟

جـ- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج لتفكك نواة السيزيوم137 لتتحول إلى نواة مستقرة X . $^{A}_{Z}$توجد ضمن قائمة الانوية المدونة في الجدول أدناه:

النواة	$^{138}_{57}La$	$^{137}_{56}Ba$	$^{138}_{56}Ba$	$^{131}_{54}Xe$

د- أحسب بالميغا إلكترون فولط وبالجول:

طاقة الربط للنواة $^{A}_{Z}X$ ثم طاقة الربط لكل نوية.

2- يحتوي أنبوب على عينة كتلتها $m_0 = 1.0\times10^{-6}g$ من السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ في اللحظة t =0.

أحسب عدد الأنوية N_0 الموجودة في العينة .

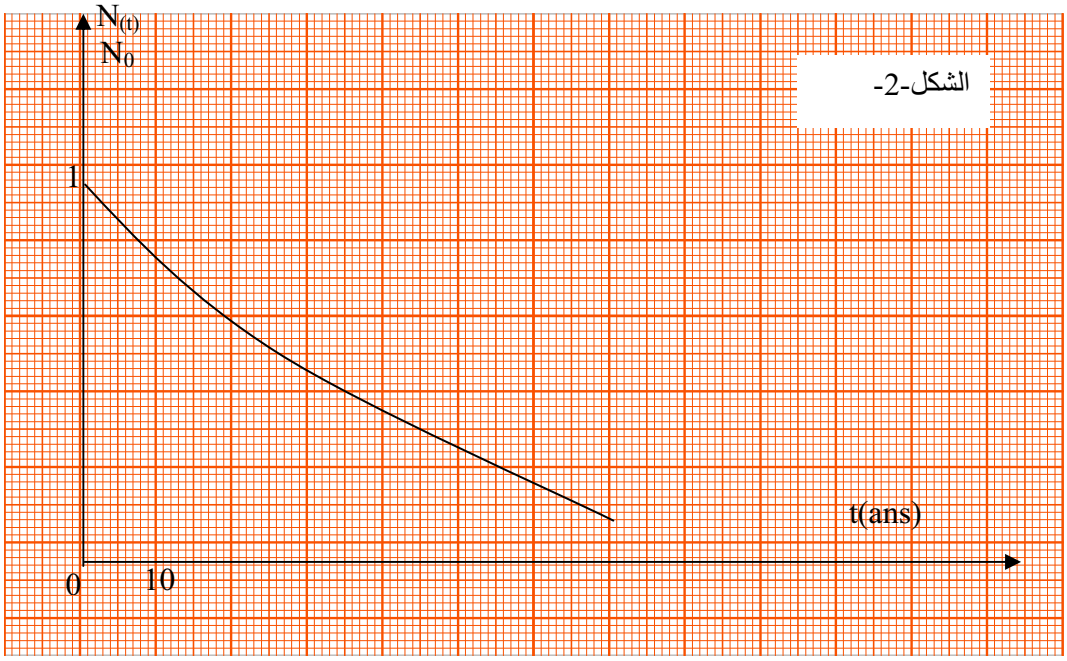
3/ سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من السيزيوم 137 برسم المنحنى $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$، الشكل-2-

أ- عرف زمن نصف العمر ($t_{1/2}$)

ب- عين قيمة زمن نصف العمر للنواة $^{137}_{55}Cs$ بيانياً.

ج- أوجد العبارة الحرفية التي تربط بين ($t_{1/2}$) وثابت التفكك λ.
د- أحسب قيمة λ لنواة السيزيوم 137.

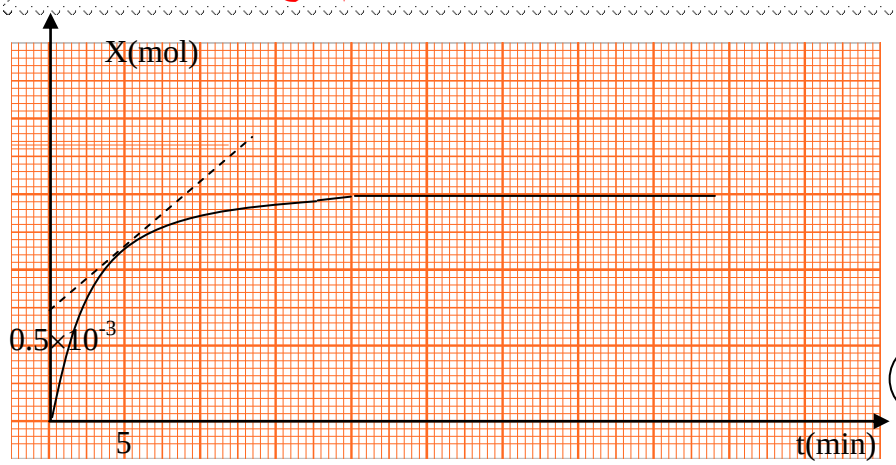
هـ- أحسب قيمة النشاط الإشعاعي الأبتدائي A_0 لهذه العينة.



و- تستعمل هذه العينة بعد خمسة (05) أشهر من تحضيرها:
- ماهو مقدار النشاط الإشعاعي للعينة حينئذ؟ وما هي النسبة المئوية لأنوية السيزيوم المتفككة؟

يعطى: $m_p = 1.00728\ u$, $m_n = 1.00866\ u$, $m_{Cs} = 136.90581u$, $1u = 1.66\times10^{-27}kg$, $m(X) = 136.905812\ u$, $1u = 931.5Mev/C^2$, $1Mev = 1.6\times10^{-13}J$.
ثابت أفوقادرو $N_A = 6,023\times10^{23}mol^{-1}$

بالتوفيق



5

التصحيح النموذجي :

التمرين الأول:

1- النوع الكيميائي المرجع: شاردة I^- (0.5)

لأن : $2I^-_{(aq)} \rightarrow I_{2(aq)} + 2e$ (0.5)

النوع الكيميائي المؤكسد: شاردة $S_2O_8^{2-}$

لأن : $2e + s_2o_8^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2so_4^{2-}{}_{(aq)}$

2- كمية المادة الإبتدائية للمتفاعلات:

$n_{S2O8}^{2-} = C_2 \times V_2 = 2,0\times10^{-3}mol$ (0.5)

$n_I^- = 10^{-1}C_1$ (0.5)

3- جدول تقدم التفاعل: (02)

التفاعل الكيميائي	$S_2O_8^{2-}(aq)$ +	$2I^-(aq)$ =	$I_2(aq)$ +	$2\ SO_4^{2-}(aq)$
الحالة الإبتدائية	2×10^{-2}	$10^{-1}\times C_1$	0	0
الحالة الإنتقالية	$2\times10^{-3} - x(t)$	$10^{-1}\times C_1 - 2x(t)$	$x(t)$	$2x(t)$
الحالة النهائية	$2\times10^{-3} - x_{max}$	$10^{-1}\times C_1 - 2x_{max}$	X_{max}	$2X_{max}$

4- قيمة التقدم الأعظمي بيانيا : $x_{max}=3x0.5x10^{-3} = 1,5\times10^{-3}mol$ (0.5)

5- التركيز المولي C1 لمحلول يود البوتاسيوم :

نبحث عن المتفاعل المحد :

$n_{S2O8}^{2-}=2.10^{-3} - x_{max} = 2\times10^{-3} - 1.5\times10^{-3} = 5\times10^{-4}mol$

ومنه يكون المتفاعل المحد هي شوارد I^- وعليه يمكن كتابة : $10^{-1}\times C_1 - 2X_{max}=0$

$C_1 = \frac{2x_{max}}{10^{-1}}$ (0.5)

$C_1 = 3\times10^{-2}mol/L$ (0.5)

6- عبارة السرعة الحجمية للتفاعل :

$V = \frac{1}{V(s)}\frac{dx}{dt}$ (1.0)

$v = \frac{a}{V_S}$ ومنه $a = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} \approx 8\times10^{-5}$ (0.5)

ومنه $v = 4\times10^{-4}mol/Lmin$ (0.5)

سرعة الحجمية لتشكل شوارد كبريتات $SO_4^{2-}{}_{(aq)}$:

$V_2 = \frac{d[SO_4^{2-}]}{dt}$ 1 (0.5)

من جدول التقدم لدينا : $[SO_4^{2-}] = \frac{2x(t)}{Vs}$ ....2 نعوض في ...1. نجد $V_2 \frac{2}{Vs}\frac{dx}{dt}$ ومن (0.5) $V_2=2V$

ومنه $V_2 = 8\times10^{-4}\ mol/Lmin$ (0.5)

7- تعريف: زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي (0.5)

من البيان : $x_{(t1/2)} = x_f/2$ نجد $t_{1/2} \approx 2.5min$ (0.5)

التمرين الثاني:

1- أ- تركيب نواة السيزيوم : 55بروتون (1)

82نيوترون

ب- نواة المشعة: هي نواة غير مستقرة ، باعثة للجسيمات α ,β+,β- 0.5

ج- معادلة التحول النووي: $^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{A}_{Z}X + ^{0}_{-1}e$ 1

قانون إنحفاظ الكتلي : $A=137$

قانون إنحفاظ الشحنة: $Z=56$ 0.5

$^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{137}_{56}Ba + ^{0}_{1-}e$

د- أحسب MeV و بالجول:

1- طاقة الربط للنواة $^{A}_{Z}X$: $E_L = (Z.m_p + N.m_n - m_X)C^2$ ومنه $E_L = 1120.9MeV$ 0.5

$E_L = 1.793\times10^{-10}j$

2- طاقة الربط لكل نوية : $\xi = \frac{E_L}{A}$ ومنه $= 8.18MeV$ 0.5

2- أ- عددالنوى N_0: 0.5

$N_0 = 4,4\times10^{15}$ 0.5

-3 0.5

أ- عرف زمن نصف العمر : هو المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية . 0.5

ب- عين قيمته من البيان. $t_{1/2} = 30ans$ 0.5

ج- العبارة الحرفية: $t_{1/2} = \frac{Ln2}{\lambda}$ 0.5

د- أحسب $\lambda = \frac{Ln\,2}{t_{1/2}}$ $\lambda = 7.39\times10^{-10}s^{-1}$ 0.5

هـ - النشاط الإشعاعي A_0:

$A_0 = \lambda N_0$ 0.5

$A_0 = 3.252\times10^{6}Bq$ 0.5

و- النشاط الإشعاعي A: $A = A_0e^{-\lambda t}$ ومنه $A = 3.220\times10^{6}Bq$ 0.5

النسبة المئوية للأنوية المتفككة للسيزيوم:

عدد الانوية المتبقية : $N = \frac{A}{\lambda} = 4.35 \times 10^{15}$ noyaux

عدد الأنوية المتفككة n_1: $n_1 = N_0 - N$

$n_1 = 5\times10^{13}$noyaux 0.5

$x=1.136\%$ 0.5

الجزء الأول : (13 نقطة) المدة : 3ساعات

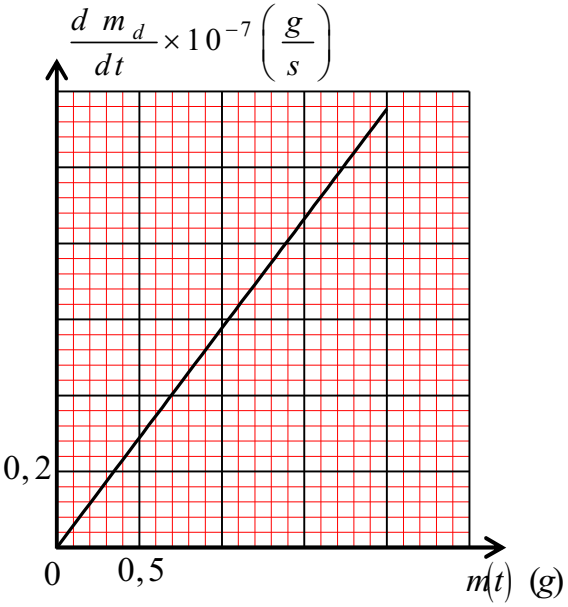
التمرين الأول : (7نقاط)

1–في اللحظة $t=0$ تحتوي عينة مشعة من $^{210}_{84}Po$ كتلتها $m_0 = 2\,g$

أ–بيّن أن $m(t) = m_0\, e^{-\lambda t}$ إنطلاقا من العلاقة التالية : $N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}$ حيث $m(t)$ كتلة الأنوية المتبقية عند لحظة t

ب–بيّن أن : $m_d = m_0 - m_0\, e^{-\lambda t}$ حيث m_d كتلة الأنوية المتفككة

جـ–أوجد العلاقة التي تربط $\frac{dm_d}{dt}$, $m(t)$ و λ .



2–بواسطة وسيط معلوماتي تمكنا من رسم المنحنى التالي: $\frac{dm_d}{dt} = f\,(m(t))$

–بالاعتماد على العلاقة البيانية و العلاقة النظرية في السؤال **1**–ج.

أ–أوجد قيمة ثابت الزمن λ .

ب–عرّف زمن نصف العمر ثم بيّن أن : $t_{1/2} = \frac{Ln\,2}{\lambda}$ و حدد قيمته.

جـ–أحسب عدد الأنوية الإبتدائية N_0 ثم إستنتج A_0

د–إعتمادا على السؤال **1**–ب بيّن أن : $\frac{m_d}{m(t)} = e^{\lambda t} - 1$

هـ–إستنتج المدة الزمنية لبلوغ النسبة $\frac{m_d}{m(t)} = 3$

3– بيّن أن : $m(t) = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}$ ثم إستنتج كتلة الأنوية المتبقية عند اللحظة $t = 2t_{1/2}$

يُعطى : $N_A = 6,023\times10^{23}\,mol^{-1}$ $\quad M\left(^{210}_{84}Po\right) = 210\,g/mol$

التمرين الثاني : (6نقاط)

1–في مفاعل نووي يتم قذف نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ بنترون فيحدث تفاعل إنشطار نووي التالي : $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{99}_{39}Y + ^{135}_{53}I + 2\,^{1}_{0}n$

أ–عرّف طاقة الربط للنواة, عرّف الإنشطار النووي

ب –أحسب ب (MeV) ثم بالجول (J) الطاقة المحررة E_{lib} عن إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$

جـ–أحسب الطاقة المحررة E_{libT} بوحدة الجول (J) عن إنشطار $1g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$

2–تحويل الطاقة النووية إلى طاقة كهربائية داخل المفاعل النووي بمردود 40% حيث : $r = \frac{E_{electrique}}{E_{libT}}$ (المردود)

أ–أحسب قيمة الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي عن إنشطار $1g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$

ب–مثّل الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل.

2–علما أن إحتراق $1Kg$ من البترول يُحرر طاقة قدرها $42MJ$, أحسب عدد براميل البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة E_{libT}

يُعطى : (كتلة البرميل الواحد هي $160Kg$) , ماذا تستنتج؟

يعطى : $m\left(^{235}_{92}U\right) = 234,99427u$, $m(Y) = 98,90334u$, $m\left(^{1}_{0}n\right) = 1,008866u$ $\quad m(I) = 134,88118u$

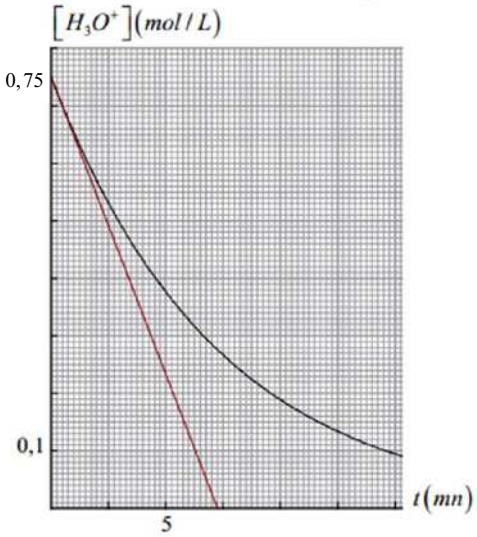
$1MeV = 1,6\times10^{-13}J$, , $N_A = 6,023\times10^{23}\,mol^{-1}$, $1MJ = 10^6 J$

محمدي حسين

الجزء الثـــــاني :

التمرين التجريبي : (7نقاط)

إن تفاعل مسحوق الألمنيوم (Al) مع محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+,Cl^-) هو تفاعل تام وبطئ.نشكّل مزيجين متفاعلين من مسحوق الألمنيوم و حمض كلور الهيدروجين التفاعل الذي يحدث في كل مزيج هو : $2Al+6H_3O^+ \rightarrow 2Al^{3+}+3H_2+6H_2O$ وذلك في نفس درجة الحرارة



المزيج الأول :

يتشكّل من $1,35\,g$ من مسحوق الألمنيوم وحجم $V=200\,ml$ من حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C ,نتابع هذا التحول إبتداءا من اللحظة , $t=0$ وذلك بحساب التركيز المولي لشوارد H_3O^+ في المزيج من حين لآخر.نمثل البيان $[H_3O^+]=f(t)$

1–أنشئ جدول التقدم,وبيّن أن المزيج في شروط ستوكيومترية

2–بين أن عند $t=t_{1/2}$ يكون $[H_3O^+]_{t_{1/2}}=\frac{C}{2}$, ثم إستنتج قيمة $t_{1/2}$

3–بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تُكتب بالشكل : $V_{vol}=-\frac{1}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$

أحسب قيمتها عند اللحظة $t=0$

المزيج الثاني :

يتشكّل من $1,35\,g$ من مسحوق الألمنيوم وحجم $V=200\,mL$ من حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C' ,نتابع هذا التحول إبتداءا من اللحظة , $t=0$ وذلك بجمع غاز الهيدروجين في مقياس غاز كما هو موضّح في الشكل .

تحصّلنا على النتائج المدوّنة في الجدول, وذلك بعد إرجاع الغاز للشروط النظامية

1–أنشئ جدول التقدم ثم بيّن أن : $x \approx 1,49\times10^{-2}\times V_{H_2}$

2– أكمل الجدول

$t(mn)$	0	5	10	15	20	25	30	40	50	70	80	90
$V_{H_2}(L)$	0	0,211	0,360	0,465	0,540	0,593	0,630	0,675	0,700	0,714	0,720	0,720
$x(mol)$												

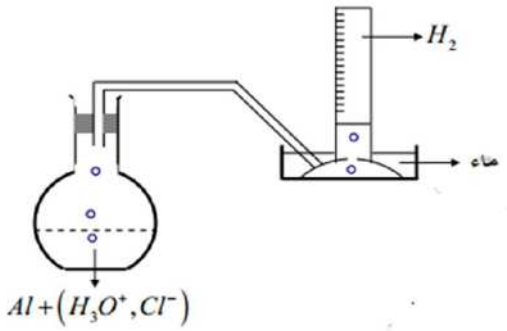
3–مثّل بيانيا المنحنى $x=f(t)$

4–إستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ثم أحسب قيمة C'

5–أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$

6– قارن هذه القيمة مع السرعة المحسوبة في المزيج الأول

–ثم أذكر سبب إختلاف النتيجتين



يُعطى : $M(Al)=27\,g/mol$, $V_M=22,4\,L/mol$

2017/2016	تصحيح اختبار الفصل الأول	الأستاذ :معمري حوسين

التمرين الأول :

1-أ-بيان : أن $m(t)=m_0e^{-\lambda t}$

لدينا : $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ .....(1)

$$\begin{cases} m_0 \to N_0 \\ M \to N_A \\ m \to N \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_0=\dfrac{N_0\times N_A}{M} \\ m=\dfrac{N\times N_A}{M} \end{cases} \Rightarrow \boxed{m(t)=m_0e^{-\lambda t}}$$

1-ب-بيان أن : $m_d=m_0-m_0e^{-\lambda t}$

$$m_d=m_0-m(t)\Rightarrow \boxed{m_d=m_0-m_0e^{-\lambda t}}$$

1-ج-إيجاد العلاقة التي تربط $\dfrac{dm_d}{dt}$, $m(t)$ و λ .

$$\frac{dm_d}{dt}=\lambda m_0e^{-\lambda t}\Rightarrow \boxed{\frac{dm_d}{dt}=\lambda m(t)}$$

2-أ-إيجاد قيمة ثابت الزمن λ .

العلاقة النظرية $\dfrac{dm_d}{dt}=\lambda m(t)$ والعلاقة البيانية : $\dfrac{dm_d}{dt}=a\,m(t)$

بالمطابقة نجد : $\lambda=a=\dfrac{(0,8-0)10^{-7}}{1,4-0}\Rightarrow \boxed{\lambda=5,71\times10^{-8}s^{-1}}$

- تحديد قيمته.

$$t_{1/2}=\frac{Ln2}{\lambda}=\frac{Ln2}{5,71\times10^{-8}\times3600\times24}\Rightarrow \boxed{t_{1/2}=140,5\,Jours}$$

ج-حساب عدد الأنوية الإبتدائية N_0

$$\begin{cases} M \to N_A \\ m_0 \to N_0 \end{cases} \Rightarrow N_0=\frac{m_0\times N_A}{M}\Rightarrow N_0=\frac{2\times6,023\times10^{23}}{210}$$

$$\boxed{N_0=5,73\times10^{21}\,Noyaux}$$

- إستنتاج A_0

$$A_0=\lambda N_0=5,71\times10^{-8}\times5,73\times10^{21} \quad \boxed{A_0=3,27\times10^{14}\,Bq}$$

د-بيان أن : $\dfrac{m_d}{m(t)}=e^{\lambda t}-1$

$$m_d=m_0-m(t)\Rightarrow \frac{m_d}{m(t)}=\frac{m_0}{m(t)}-1=\frac{m_0}{m_0e^{-\lambda t}}-1$$

$$\frac{m_d}{m(t)}=\frac{1}{e^{-\lambda t}}-1\Rightarrow \boxed{\frac{m_d}{m(t)}=e^{\lambda t}-1}$$

هـ-إستنتاج المدة الزمنية لبلوغ النسبة $\dfrac{m_d}{m(t)}=3$

$$e^{\lambda t}-1=3\Rightarrow e^{\lambda t}=4\Rightarrow \lambda t=Ln.4\Rightarrow t=\frac{1}{\lambda}Ln\,4$$

$$t=\frac{Ln\,4}{5,71\times10^{-8}\times3600\times24}\Rightarrow \boxed{t=280\ jours}$$

3- بيّن أن : $m(t)=\dfrac{m_0}{2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}$

$$m(t)=m_0e^{-\lambda t}=\frac{m_0}{e^{\lambda t}}=\frac{m_0}{e^{\frac{t}{t_{1/2}}Ln2}}$$

$$m(t)=\frac{m_0}{e^{Ln2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}}\Rightarrow \boxed{m(t)=\frac{m_0}{2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}}$$

-إستنتاج كتلة الأنوية المتبقية عند اللحظة $t=2t_{1/2}$

$$m(2t_{1/2})=\frac{m_0}{2^{\frac{2t_{1/2}}{t_{1/2}}}}=\frac{m_0}{4}\Rightarrow \boxed{m(2t_{1/2})=0,5\,g}$$

التمرين الثاني :

1-تفاعل إنشطار نووي التالي :

$$^{235}_{92}U+^{1}_{0}n\to^{99}_{39}Y+^{135}_{53}I+2^{1}_{0}n$$

ج-حساب ب (MeV) **ثم بالجول** (J) **الطاقة المحررة** E_{lib} **عن إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم** $^{235}_{92}U$

$$E_{lib}=\Delta m\times C^2$$

$$\Delta m=\sum m_i-\sum m_f$$

$$\Delta m=0,200884u$$

$$E_{lib}=\Delta m\times C^2=0,200884\times931,5$$

$$\boxed{E_{lib}=187,123446MeV}$$

$$\begin{cases} 1MeV \to . \quad 1,6\times10^{-13}J \\ 187,123446MeV \to E_{lib}(J) \end{cases} \quad \boxed{E_{lib}=3\times10^{-11}J}$$

أ-حساب الطاقة المحررة E_{libT} **بوحدة الجول** (J) **عن إنشطار** $1g$ **من اليورانيوم** $^{235}_{92}U$

$$E_{libT}=N\times E_{lib}=\frac{m\times N_A}{M}\times E_{lib}$$

$$E_{libT}=\frac{1\times6,023\times10^{23}}{235}\times3\times10^{-11}\Rightarrow$$

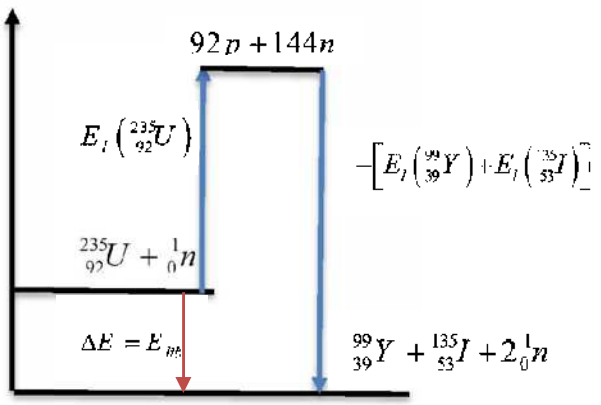
$$\boxed{E_{libT}=7,68\times10^{10}J}$$

ب- حساب قيمة الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي

$$r=\frac{E_{electrique}}{E_{libT}}\Rightarrow E_{electrique}=r\times E_{libT}=0,4\times7,56\times10^{10}$$

$$\boxed{E_{electrique}=3\times10^{10}J}$$

2-ب تمثيل الحسلة الطاقوية لتفاعل الإنشطار



3- حساب عدد براميل البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة E_{libT}

$$\begin{cases} 1kg \to 42\times10^6J \\ m\ kg \to 7,68\times10^{10}J \end{cases} \Rightarrow \boxed{m=1828,57\,Kg}$$

$$\begin{cases} 1\,baril \to 160\,kg \\ x \to 1828,57\,Kg \end{cases} \Rightarrow \boxed{x=11\,baril}$$

الإستنتاج: يعني كتلة صغيرة من اليورانيوم تحرر طاقة تعادل إحتراق كتلة كبيرة جدا من البترول أي أن الطاقة النووية أكثر إقتصادا من البترول

التمرين الثالث :

المزيج الأول : كمية مادة المتفاعلات

$$n_0(Al)=\frac{m}{M}=\frac{1,35}{27}\Rightarrow n_0(Al)=0,05\,mol$$

$$n_0(H_3O^+)=CV=7,5\times0,1\times0,2\Rightarrow n_0(H_3O^+)=0,15\,mol$$

1-إنشاء جدول التقدم

$2Al$	$+\ 6H_3O^+$	$\rightarrow 2Al^{3+}$	$+\ 3H_2$	$+\ 6H_2O$
$0,05$	$0,15$	0	0	بزيادة
$0,05-2x$	$0,15-6x$	$2x$	$3x$	بزيادة
$0,05-2x_{max}$	$0,15-6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max}$	بزيادة

-بيان أن المزيج في شروط ستوكيومترية

حتى يكون المزيج سوكيومتري يجب : $\frac{n_0(Al)}{2}=\frac{n_0(H_3O^+)}{6}$

ومنه $\frac{n_0(Al)}{2}=\frac{n_0(H_3O^+)}{6}=\frac{0,05}{2}=\frac{0,15}{6}=2,5\times10^{-2}.mol$

المزيج ستوكيومتري اذن $x_{max}=2,5\times10^{-2}.mol$

-بيان أن عند $t=t_{1/2}$ يكون $[H_3O^+]=\frac{C}{2}$

$$[H_3O^+]V=CV-6x$$

$$[H_3O^+]_f V=CV-6x_{max}=0$$

$$x_{max}=\frac{CV}{6}\Rightarrow\frac{x_{max}}{2}=\frac{CV}{12}$$

$$[H_3O^+]_{t_{1/2}}=C-\frac{6}{V}\frac{x_{max}}{2}\Rightarrow[H_3O^+]_{t_{1/2}}=C-\frac{6}{V}\frac{CV}{12}$$

$[H_3O^+]_{t_{1/2}}=\frac{C}{2}$ -قيمته $t_{1/2}=5\min$

-بيان $V_{vol}=-\frac{1}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$

$$[H_3O^+]V=CV-6x\Rightarrow x=\frac{1}{6}\left(CV-[H_3O^+]V\right)$$

$$\frac{dx}{dt}=-\frac{V}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$$

$$V_{vol}(t)=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=-\frac{1}{V}\frac{V}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$$

$$V_{vol}=-\frac{1}{6}\frac{d[H_3O^+]}{dt}$$

-حساب قيمتها عند اللحظة $t=0$

$$V_{vol}(0)=-\frac{1}{6}\times\frac{0,75}{7,25}\qquad V_{vol}(0)_1=1,6\times10^{-2}\left(\frac{mol}{L.\min}\right)$$

المزيج الثاني : بيان أن : $x\approx1,49\times10^{-2}\times V_{H_2}$

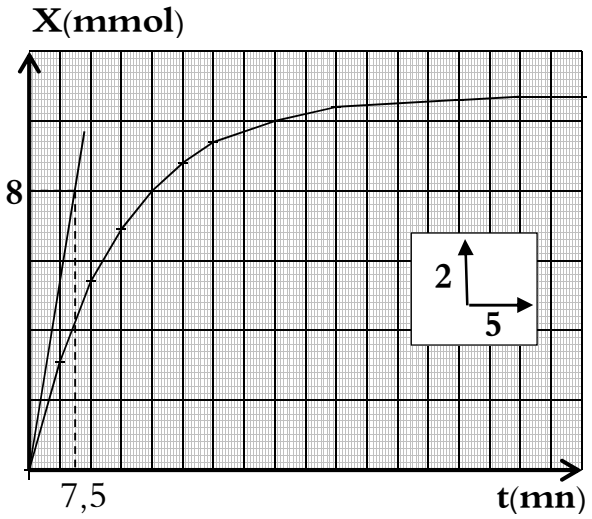
$$n(H_2)=\frac{V(H_2)}{V_M}=3x\Rightarrow x=\frac{1}{3\times V_M}V(H_2)$$

$$x=\frac{1}{3\times22,4}V(H_2)\Rightarrow\quad x\approx1,49\times10^{-2}\times V_{H_2}$$

2-إكمال الجدول :

$t(mn)$	0	5	10	15	20	25	30	40	50	70	80	90
$V_{H_2}(mL)$	0	211	360	465	540	593	630	675	700	714	720	720
$x(mmol)$	0	3,1	5,4	6,9	8	8,8	9,4	10	10,4	10,6	10,7	10,7

رسم البيان $x=f(t)$



3-حساب قيمة C'

نعوض في جدول التقدم $x_{max}=10,7\,mmol$

$$0,05-2x_{max}\Rightarrow0,05-2\left(10,7\times10^{-3}\right)\neq0$$

ومن المتفاعل المحد هو H_3O^+ أي أن

$$0,02C'-6x_{max}=0\Rightarrow C'=\frac{6x_{max}}{0,02}$$

$$C'=\frac{6\left(10,7\times10^{-3}\right)}{0,02}\Rightarrow\quad C'=0,32\,mol/L$$

5-حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$

$$V_{vol}'(0)=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}=\frac{1}{0,2}\times\frac{8\times10^{-3}}{7,5}$$

$$V_{vol}'(0)=5,3\times10^{-3}\left(\frac{mol}{L.\min}\right)$$

6- مقارنة هذه القيمة مع السرعة اسرعة المحسوبة سابقا

$V_1\succ V'$ سبب إختلاف النتيجتين هو تركيز حمض كلور الماء

$C_1\succ C'$ حيث: تركيز الإبتدائي للمتفاعلات عامل حركي

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية مستغانم — **ثانوية عشعاشة** (حمدي شريف عبد القادر)

امتحان الفصل الأول — **السنة الدراسية :** 2016 /2017

الشعبة : **رياضيات** — **المستوى :** السنة الثالثة

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 ساعات**

ملاحظة : على التلميذ ، تحرير إجابته بقلم أزرق أو أسود

التمرين الأول : (05,0 نقطة)

يعتبر النظير $^{99}_{43}Tc$ للتكنسيوم من بين الأنوية المشعة المستعملة في المجال الطبّي اعتبارا لمدة حياته القصيرة ، وقلة خطورته الإشعاعية وتكلفته المنخفضة وسهولة وضعه رهن إشارة الأطباء .

1) يعتبر $^{99}_{43}Tc$ و $^{97}_{43}Tc$ نظيران للتكنيسيوم .

1-1) عرّف النواة المشعة و اعط تركيب نواة النظير $^{99}_{43}Tc$.

2-1)حدّد مع التعليل النواة الأكثر استقرارا .

3-1) ينتج التكنسيوم $^{99}_{43}Tc$ عن تفكك نواة الموليبدان $^{99}_{42}Mo$ (**molybdène**) .

أ- أكتب معادلة التفاعل النووي لإنتاج التكنتيوم $^{99}_{43}Tc$ انطلاقا من الموليبدان $^{99}_{42}Mo$. ماهو نمط التفكك الحاصل ؟

ب- أنجز مخططا للطاقة يوافق التحول النووي الحادث أحسب الطاقة المتحررة $E_{\ell ib}$ خلال ذلك .

2) يستعمل التكنسيوم $^{99}_{43}Tc$ في التصوير بالنشاط الإشعاعي لعظام الإنسان قصد تشخيصها ، حيث يتم حقن جسم الإنسان بجرعة تحتوي على التكنيتيوم المشع $^{99}_{43}Tc$ والذي يُستكشف بعد مدة زمنية للحصول على صورة للعظام المفحوصة .

نعطي في **الشكل -1-** المنحنى البياني لتغيرات النشاط الإشعاعي بدلالة عدد الأنوية المتفككة $A = f(N_d)$.

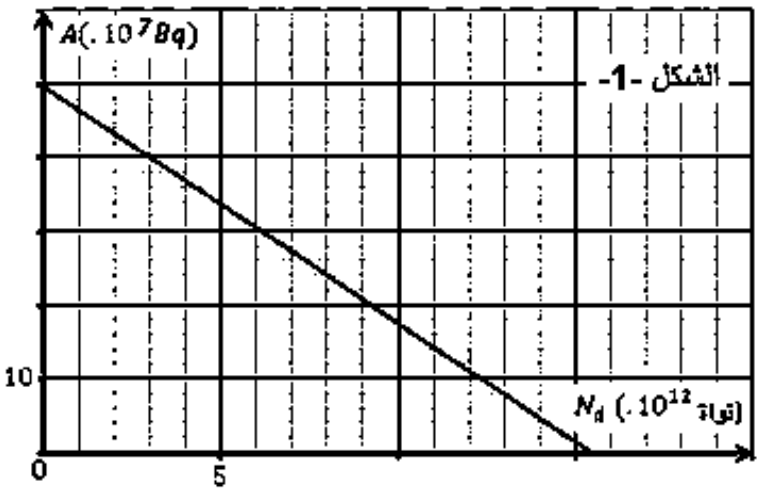
1-2) أ- بالاعتماد على المنحنى البياني المبين أوجد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للتكنيسيوم $^{99}_{43}Tc$.

ب- تحقق من أنّ قيمة زمن نصف العمر له هي : $t_{1/2} = 6h$.

تم حقن جسم إنسان بحقنة نشاطها الإشعاعي عند $t_0 = 0$ هو A_0 ليتم أخذ صورة للعظام المفحوصة عند لحظة t_1 حيث تصبح قيمة النشاط الإشعاعي عندها t_1 هو 60% من قيمة A_0 .

2-2) حدد قيمة N_0 عدد الأنوية المشعة التي تم حقن الجسم بها عند اللحظة $t_0 = 0$.

3-2-)حدد بالساعة (h) قيمة t_1 .



المعطيات :

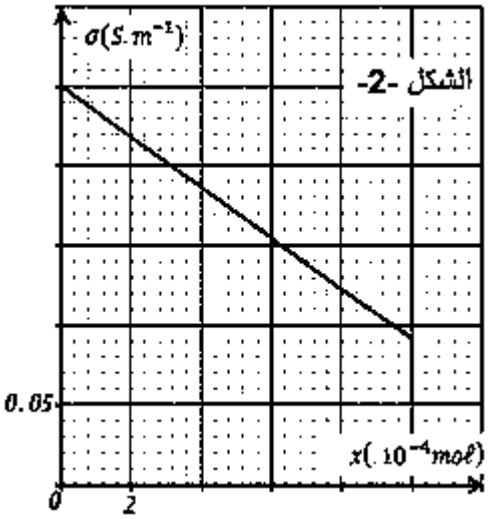
$m_p = 1{,}0073\,u$ ، $1\,u = 931{,}5\,MeV.C^{-2}$

$m_n = 1{,}0087\,u$ ، $m_e = 0{,}00055\,u$

النواة	$(^{99}_{42}Mo)$	$(^{99}_{43}Tc)$	$(^{97}_{43}Tc)$
$E_\ell(MeV)$	$E_{\ell_1} =$ 852,10	$E_{\ell_2} =$ 852,53	$E_{\ell_3} =$ 836,28

التمرين الثاني : (06,0 نقطة)

نضع في كأس حجما V_0 من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)}$, $HO^-_{(aq)}$) كمية مادته n_0 وتركيزه المولي $C_0 = 10\, mol.m^{-3}$ ثم نضيف إليه عند لحظة $t = 0$ ، نفس كمية المادة n_0 من إيتانوات الإيثيل لنحصل على خليط تفاعلي متساوي المولات حجمه $V \approx V_0 = 10^{-4} m^3$.



ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين إيتانوات الإيثيل و لهيدروكسيد الصوديوم بالمعادلة التالية : $C_4H_8O_{2(\ell)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow C_2H_3O^-_{2(aq)} + R-OH_{(aq)}$

1-أ - أنجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج التقدم الأعظمي للتفاعل .

ب- أكتب عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي :

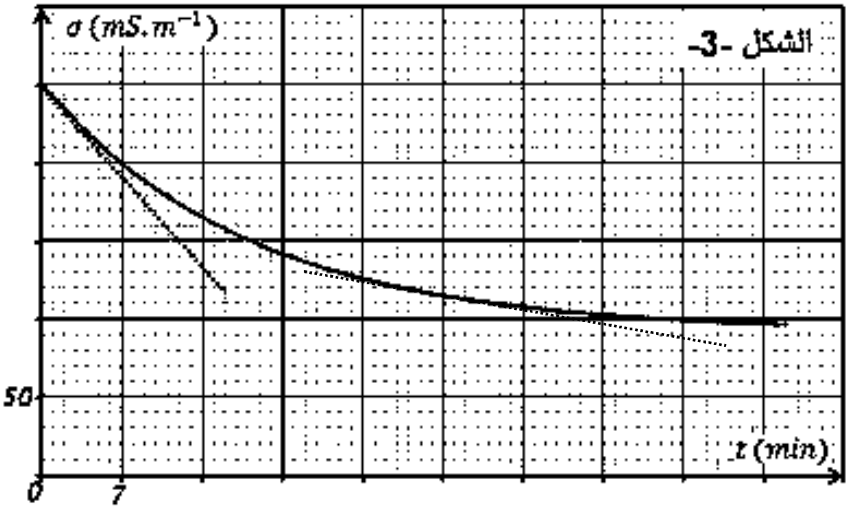
- σ_0 (عند $t = 0$) .
- $\sigma(t)$ (لما $t > 0$) بدلالة σ_0 ، V_0 ، x ، λ_2 و λ_3 .

ج- بالاعتماد على المنحنى البياني $\sigma = g(x)$ **الشكل (2)** **أكتب عبارة** $\sigma(t)$ بدلالة x .

د- بالاستعانة بإجابة السؤالين (ب – ج) بيّن سبب تناقص الناقلية النوعية في الوسط التفاعلي .

2- المتابعة الزمنية لتطور التحول الكيمائي :

نتتبع تطور التحول الكيمائي عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي خلال الزمن لنحصل بواسطة برمجية معلوماتية على المنحنى البياني $\sigma = f(t)$ **في الشكل (3) .**



1-2) أحسب $\sigma_{1/2}$ الناقلية النوعية للخليط التفاعلي ثم استنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

3-2) حركية التفاعل :

أ) عرف السرعة الحجمية للتفاعل v_V ثم أوجد عبارتها بدلالة $\sigma(t)$.

ب- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل بالوحدة ($mol\,.m^3.min^{-1}$) عند اللحظتين : ($t = 0$) و ($t = 35min$) .

اشرح تطور السرعة الحجمية للتفاعل .

معطيات :

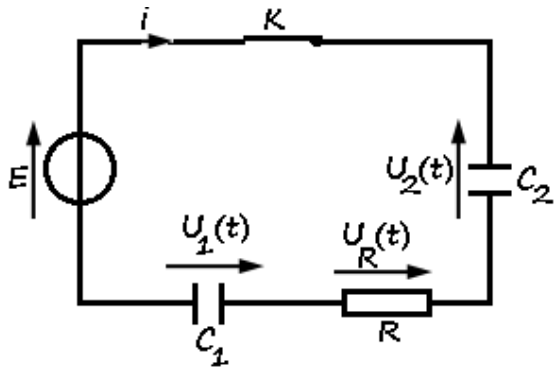
الشاردة	$Na^+_{(aq)}$	$HO^-_{(aq)}$	$C_2H_3O^-_{2(aq)}$
الناقلية النوعية المولية الشاردية بـ ى($mS.m^2.mol^{-1}$)	λ_1	λ_2	λ_3

التمرين الثالث : (04,5 نقطة)

تعتبر الدارة الكهربائية RC من بين الدارات الكهربائية المستعملة في التراكيب الإلكترونية لمجموعة من الأجهزة الكهربائية .

يتكون التركيب المبين في **الشكل -4-** من :

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E .
- مكثفتين سعتاهما C_1 و $C_2 = 2\mu F$.
- ناقل اومي مقاومته $R = 3K\Omega$.
- قاطعة للتيار K .



الشكل -4-

عند لحظة نختارها مبدءا للأزمنة ($t = 0$) ، نغلق القاطعة .

1- بيّن أن السعة $C_{éq}$ للمكثفة المكافئة في الدارة هي : $C_{éq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$.

2- أ- بيّن أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_2(t)$ بين طرفي المكثفة ذات السعة C_2 تكتب بالشكل :

$$\frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{1}{R\, C_{éq}} U_2(t) = \frac{E}{R\, C_2}$$

ب- يكتب حل هذه المعادلة على الشكل : $U_2(t) = A(1 - e^{-\propto t})$.

- حدد عبارة كل من الثابتين A و $\propto$ بدلالة المقادير المميزة للدارة RC .

ج- اوجد عبارة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ وكذا شحنة المكثفة $q(t)$.

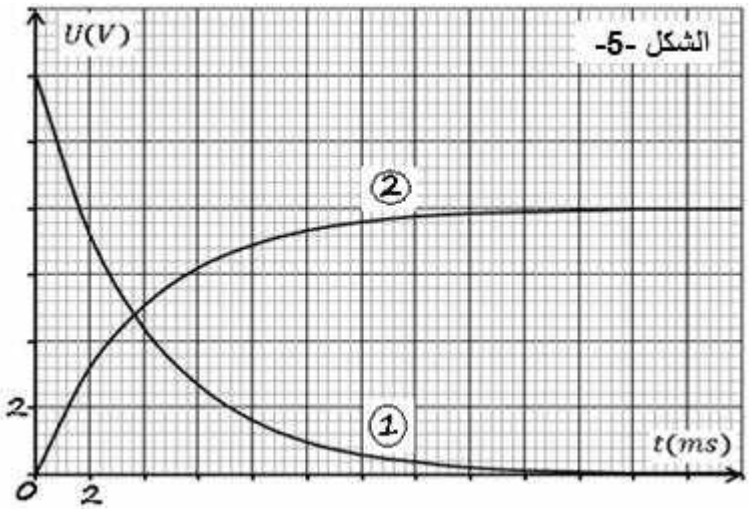
3- يمثل ② و ① منحنيا **الشكل – 5-** تطور التوترين الكهربائيين $U_2(t)$ و $U_R(t)$.

أ- أنسب كل منحنى بياني للتوتر المناسب مع التبرير .

ب - حدد قيمة التوتر E وأحسب شدة التيار الأعظمي I_0 .

ج - أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ثم بيّن أن : $C_1 = 4\mu F$.

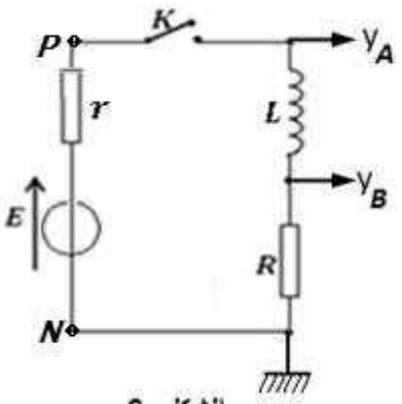
4- أحسب القيمة الأعظمية للطاقة المخزنة في المكثفة المكافئة .



التمرين الرابع : (04,5 نقطة)

ننجز التركيب المبين في **الشكل -6-** والمكون من :

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$
- وشيعة مثالية معامل تحريضها (ذاتيتها) L .
- ناقلين اوميين مقاوماتهما $R = 40\Omega$ و r
- قاطعة للتيار الكهربائي K .



الشكل -6-

عند لحظة نختارها مبدءا للأزمنة ($t = 0$) ، نغلق القاطعة وبواسطة نظام معلوماتي موصل بالدارة (لا يظهر في الدارة) نحصل على المنحنيين (C_1) و (C_2) الممثلين للتوترين عند المدخلين A و B **الشكل -7-** .

1- عيّن المنحنى الذي يمثل التوتر $U_R(t)$ والمنحنى الذي يمثل التوتر $U_{PN}(t)$.

2- حدد قيمة I_P ، شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم .

3- تحقق من أن قيمة المقاومة r للناقل الأومي هي $r = 8\ \Omega$.

4- باستعمال قانون جمع التوترات أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $U_R(t)$.

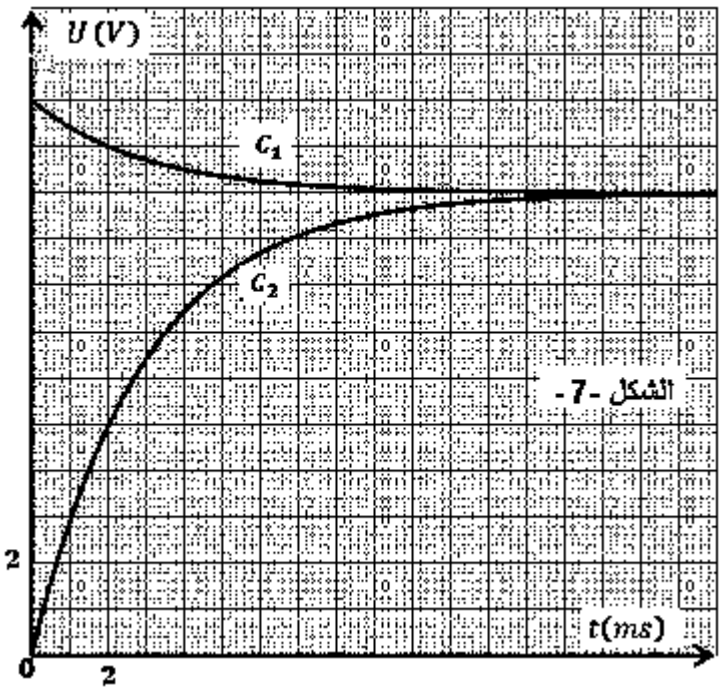
5- علما أن حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل : $U_R(t) = A\ (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

أوجد عبارتي الثابتين A و τ بدلالة المقادير المميزة للدارة .

6- حدد قيمة ثابت الزمن τ للدارة .

7- استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة .

8- أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t = \frac{\tau}{2}$.



التمرين الأول : 06 نقطة

1-1) تركيب نواة النظير $^{99}_{43}Tc$: $43p + 56\,n$

2-1) النواة الأكثر استقرارا مع التعليل.

$$\begin{cases} \frac{E_\ell(^{97}_{43}Tc)}{A} = 8{,}621 MeV/nucléon \\ \frac{E_\ell(^{99}_{43}Tc)}{A} = 8{,}611 MeV/nucléon \end{cases}$$

النواة $^{97}_{43}Tc$ أكثر استقرارا من النواة $^{99}_{43}Tc$ لأن

$$\Rightarrow \frac{E_\ell(^{97}_{43}Tc)}{A} > \frac{E_\ell(^{99}_{43}Tc)}{A}$$

3-أ- معادلة التفاعل النووي لإنتاج التكنتيوم $^{99}_{43}Tc$.

$$^{99}_{42}Mo \longrightarrow ^{99}_{43}Tc + ^{a}_{z}x$$

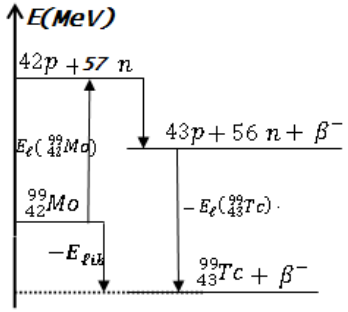
حسب قانوني صودي

$$\begin{cases} 99 = 99 + a \\ 42 = 43 + z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ z = -1 \end{cases} \Longrightarrow ^{a}_{z}x \Rightarrow ^{0}_{-1}e$$

نمط التفكك : β^- (الكترون $^{0}_{-1}e$)

$$^{99}_{42}Mo \longrightarrow ^{99}_{43}Tc + ^{a}_{z}x$$

ب- مخطط للطاقة وحساب الطاقة المتحررة $E_{\ell ib}$:



$$E_{\ell ib} = -\left[E_{\ell_1} + (m_p + m_e - m_n).C^2 - E_{\ell_2}\right]$$

$$E_{\ell ib} = -[852{,}10 + (1{,}0073 + 0{,}00055 - 1{,}0087).931{,}5 - 852{,}53]$$

$$E_{lib} = 737{,}96\ MeV$$

1-2)أ- بالاعتماد على المنحنى $A = f(N_d)$ إيجاد λ لـ $^{99}_{43}Tc$.

لدينا :

$$\begin{cases} A(t) = \lambda N(t) = \lambda.N_0 - \lambda.N_d \ldots\ldots\ldots\ldots \text{نظريا} \\ A(t) = B + K.N_d \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{بيانيا} \end{cases}$$

$$\begin{cases} B = \lambda.N_0 = A_0 = 5.10^8\ Bq \\ \lambda = -K = tang\alpha \times \frac{\|j\|}{\|i\|} = 3{,}22.10^{-5} s^{-1} \end{cases}$$ **بالمطابقة نجد :**

ب- تحقق من أنّ $t_{½} = 6h$:

$$t_{½} = \frac{\ell n2}{\lambda} = 2{,}15.10^4 s \approx 6\ h$$

2-2- قيمة N_0 عند اللحظة $t_0 = 0$:

$$A_0 = \lambda.N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = 1{,}55.10^{13} Noyeaux$$

3-2- تحديد بالساعة (h) قيمة t_1 :

$$A_1 = A_0.e^{-\lambda t1} \Rightarrow 0{,}60A_0 = A_0 e^{-\lambda t_1}$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{\lambda}\ell n\frac{A_0}{A_1} = 4{,}4\ h$$

التمرين الثاني 06 نقط :

1- أ - أنجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج التقدم الأعظمي للتفاعل .

معادلة التفاعل	$C_4H_8O_{2(\ell)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow C_2H_3O^-_{2(aq)} + R-OH_{(aq)}$					
الحالة	التقدم	كميـــــــات المادة بـ $(mo\ell)$				
إبتدا	0	n_0				0
انتقا	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$		x	x
نها	x_m	$n_0 - x_m$	$n_0 - x_m$		x_m	x_m

التقدم الأعظمي للتفاعل :

$$n_0 - x_m = 0 \Longrightarrow x_m = n_0 = C_0V_0 = 10^{-3} mo\ell$$

ب- عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي :

$$\sigma_0 = \lambda_1[Na^+] + \lambda_2[OH^-] \Longrightarrow \sigma_0 = (\lambda_1 + \lambda_2)\frac{n_0}{V_0}$$

$$\sigma(t) = \lambda_1[Na^+] + \lambda_2[OH^-] + \lambda_3[C_2H_3O^-_{2(aq)}]$$

$$\sigma(t) = \lambda_1\frac{n_0}{V_0} + \lambda_2\frac{n_0 - x}{V_0} + \lambda_3\frac{x}{V_0} = (\lambda_1 + \lambda_2)\frac{n_0}{V_0} + (\lambda_3 - \lambda_2)\frac{x}{V_0}$$

$$\sigma(t) = \sigma_0 + (\lambda_3 - \lambda_2)\frac{x}{V_0} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots ①$$

ج- **عبارة** $\sigma(t)$ بدلالة x .

$$\sigma(t) = A + Bx$$

$$\begin{cases} A = \sigma_0 = 0{,}25\ S.m^{-1} \\ B = tang\alpha \times \frac{\|j\|}{\|i\|} \approx -160\ S/\ m.mo\ell. \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sigma(t) = 0{,}25 - 160\,x \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots ②$$

د- سبب تناقص الناقلية النوعية في الوسط التفاعلي .

بمطابقة العلاقتين ① و ② :

$$\lambda_3 - \lambda_2 < 0 \Rightarrow \lambda_3 < \lambda_2$$

1-2) حساب $\sigma_{½}$ ثم استنتاج $t_{½}$.

$$\sigma_{½} = 0{,}25 - 160\,\frac{x_m}{2}$$

$$\Rightarrow \sigma_{½} = 0{,}17\ S.m^{-1} = 170\ mS.m^{-1}$$

$$\Longrightarrow t_{½} = 12\ min$$

2-1- حركية التفاعل :

أ) السرعة الحجمية للتفاعل v_V عبارتها بدلالة $\sigma(t)$:

هي مقدار تغيرات تقدم التفاعل خلال الزمن في واحدة الحجوم ونكتب : $v_V = \frac{1}{V_0}\frac{dx}{dt}$

$$v_V = -\frac{1}{0{,}016}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب- حساب v_V بالوحدة $(mo\ell.m^{-3}.min^{-1})$ عند اللحظتين : $(t = 0)$ و $(t = 35min)$.

$$\frac{d\sigma}{dt} = tang\alpha \times \frac{\|j\|}{\|i\|}$$

$$\begin{cases} v_V(0) = 0{,}52\ mo\ell.m^{-3}.min^{-1} \\ v_V(35min) = 0{,}083 mo\ell.m^{-3}.min^{-1} \end{cases}$$

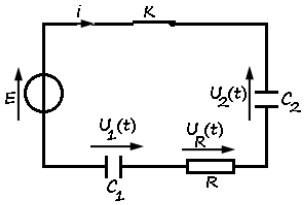
شرح تطور السرعة الحجمية للتفاعل .

$$v_V(0) > v_V(35min)$$

سرعة التفاعل تتناقص بسبب تناقص تراكيز المتفاعلات خلال الزمن .

التمرين الثالث : (4.00 نقطة)

$E = ?$ $R = 3K\Omega$. $C_2 = 2\mu F$ و $C_1 = ?$



الشكل -4-

1-تبيان أن : $C_{éq} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}$.

$$\begin{cases} q_1 = q_2 = q \\ U_1 + U_2 = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} = \frac{q}{C_{éq}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C_{éq}} \Rightarrow C_{éq} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}$$

2- أ- المعادلة التفاضلية التي $U_2(t)$ **:** $\frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{1}{R\,C_{éq}}U_2(t) = \frac{E}{R\,C_2}$

قانون جمع التوترات $\forall t \geq 0 : U_2(t) + U_1(t) + U_R(t) = E$

$$\begin{cases} U_R(t) = Ri = R\frac{dq}{dt} = RC_2\frac{dU_2(t)}{dt} \\ U_1(t) = \frac{C_2}{C_{éq}}U_2 - U_2 \end{cases} \Rightarrow RC_2\frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{C_2}{C_{éq}}U_2 = E$$

$$\Rightarrow \frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{1}{R\,C_{éq}}U_2(t) = \frac{E}{R\,C_2} \ldots\ldots\ldots\ldots ①$$

ب- حل هذه المعادلة على الشكل : $U_2(t) = A(1 - e^{-\propto t})$.

عبارة كل من الثابتين A و $\propto$ بدلالة المقادير المميزة للدارة RC

$$\frac{dU_2}{dt} = A \propto e^{-\propto t}$$

بالتعويض في ①

$$\Rightarrow A \propto e^{-\propto t} + \frac{1}{R\,C_{éq}}A - \frac{1}{R\,C_{éq}}Ae^{-\propto t} = \frac{E}{R\,C_2}$$

$$\Rightarrow Ae^{-\propto t}\left(\propto - \frac{1}{R\,C_{éq}}\right) = \frac{E}{R\,C_2} - \frac{1}{R\,C_{éq}}A$$

$$\begin{cases} \propto - \frac{1}{R\,C_{éq}} = 0 \\ \frac{E}{R\,C_2} - \frac{1}{R\,C_{éq}}A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \propto = \frac{1}{R\,C_{éq}} = \frac{1}{\tau} \\ A = \frac{E.C_{éq}}{C_2} = E.\frac{C_1}{C_1+C_2} \end{cases}$$

$$U_2(t) = E.\frac{C_1}{C_1+C_2}(1 - e^{-\propto t})$$

ج- عبارة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ وكذا شحنة المكثفة $q(t)$:

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = C_2\frac{dU_2(t)}{dt} \Rightarrow i(t) = C_2.E.\frac{C_1}{C_1+C_2}.\frac{1}{R\,C_{éq}}e^{-\propto t}$$

$$\Rightarrow i(t) = \frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}} = I_0e^{-\frac{t}{\tau}} \qquad q(t) = C_{éq}E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

3- أ- اسناد كل منحنى للتوتر المناسب مع التبرير .

المنحنى ① للتوتر $U_R(t)$ $\begin{cases} i(0) = I_0 \\ i(P) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_R(0) = E \\ U_R(P) = 0 \end{cases}$

المنحنى ① للتوتر $U_2(t)$ $\begin{cases} U_2(0) = 0 \\ U_2(P) = E.\frac{C_1}{C_1+C_2} \end{cases}$

ب - قيمة التوتر E وحساب شدة التيار الكهربائي الأعظمي I_0 :

$$\begin{cases} E = U_R(0) \\ I_0 = \frac{E}{R} = \frac{12}{3.10^3} = \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} E = 12\,V \\ I_0 = 4.10^{-3}A \end{cases}$$

ج- تبيّان أن : $C_1 = 4\mu F$:

نحسب ثابت الزمن بيانيا : باستعمال البيان ①

$$U_R(\tau) = 0{,}37E = 4{,}44\,V \Rightarrow \tau = 4\,ms$$

$$\tau = R\,C_{éq} \Rightarrow C_{éq} = \frac{\tau}{R} \Rightarrow C_{éq} = \frac{4}{3}\,\mu F$$

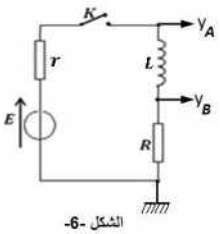
$$\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C_{éq}} \Rightarrow \frac{1}{C_1} = \frac{1}{C_{éq}} - \frac{1}{C_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow C_1 = 4\,\mu F$$

4- حساب القيمة الأعظمية للطاقة المخزنة في المكثفة المكافئة :

$$E(C)_{max} = ½C_{éq}E^2 = ½\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}E^2$$

$$E(C)_{max} = \frac{3}{8}.144 = 54\,\mu J$$

التمرين الرابع : (4.00 نقطة)



الشكل -6-

1- اسناد المنحنيين :

$$\forall t \geq 0 : \begin{cases} U_{PN}(t) = E - r\,i(t) \\ U_R(t) = Ri(t) \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_{PN}(0) = E \;,\; U_{PN}(t_P) = E - rI_P \\ U_R(0) = Ri0) = 0 \;,\; U_R(t_P) = RI_P \end{cases}$$

ومنه المنحنى (C_1) يوافق $U_{PN}(t)$ و المنحنى (C_2) لـ $U_R(t)$

2- قيمة I_P :

$$\begin{cases} U_R(t_P) = RI_P \\ U_R(t_P) = 10\,V \end{cases} \Rightarrow I_P = \frac{U_R(t_P)}{R}$$

$$I_P = \frac{10}{40} = 0{,}25\,A$$

3-التحقق من أن قيمة المقاومة r للناقل الأومي هي $r = 8\,\Omega$.

$$\Rightarrow r = \frac{E - U_{PN}(t_P)}{I_P} \Rightarrow r = \frac{12 - 10}{0{,}25}$$

$$r = 8\,\Omega$$

4- المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$:

$$\forall t \geq 0 : U_R(t) + U_r(t) + U_L(t) = E$$

$$\begin{cases} i(t) = \frac{U_R(t)}{R} \\ \frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{dU_R(t)}{dt} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_r(t) = r\frac{U_R(t)}{R} \\ U_L(t) = \frac{L}{R}\frac{dU_R(t)}{dt} \end{cases}$$

$$\Rightarrow U_R(t) + r\frac{U_R(t)}{R} + \frac{L}{R}\frac{dU_R(t)}{dt} = E$$

$$\Rightarrow \frac{dU_R(t)}{dt} + \frac{(r+R)}{L}U_R(t) = \frac{ER}{L}$$

5- حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل : .

$$U_R(t) = A\,(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

- إيجاد عبارتي الثابتين : A و τ

$$\frac{dU_R(t)}{dt} = A.\frac{t}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$A.\frac{1}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(r+R)}{L}A - \frac{(r+R)}{L}Ae^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{ER}{L}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (r+R)A = ER \\ \frac{1}{\tau} = \frac{(r+R)}{L} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = \frac{ER}{(r+R)} = RI_P \\ \tau = \frac{L}{(r+R)} \end{cases}$$

6- قيمة ثابت الزمن τ للدارة : باستعمال البيان (C_2) نحسب :

$$U_R(\tau) = 0{,}63U_R(\text{max}) = 6{,}3\,V \Rightarrow \tau = 3ms$$

7- قيمة معامل التحريض L للوشيعة :

$$\tau = \frac{L}{(r+R)} \Rightarrow L = \tau(R + r) \Rightarrow L = 144\,mH$$

8- أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند : $t = \frac{\tau}{2}$

$$E(L) = ½Li^2(t) \Rightarrow E(L)|_{t=\frac{\tau}{2}} = ½Li^2(\frac{\tau}{2})$$

$$t = \frac{\tau}{2} = 1{,}5ms \Rightarrow U_R\left(\frac{\tau}{2}\right) = 4V$$

$$\Rightarrow i\left(\frac{\tau}{2}\right) = 0{,}1A$$

$$E(L)|_{t=\frac{\tau}{2}} = 0{,}5.144.0{,}01$$

$$\Rightarrow E(L)|_{t=\frac{\tau}{2}} = 0{,}72\,mJ$$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — المقاطعة التفتيشية الوادي 01

متقن الشهيد عبيد مروش – المغير

الشعبة : علوم تجريبية + تقني رياضي — المدة : 03 ساعات

إختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية — 2020/2019

التمرين 01 (09 نقاط)

لدراسة سرعة تشكل شوارد المغنزيوم $Mg^{2+}_{(aq)}$ نجري التفاعل **التام** لحمض كلور الماء ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) مع معدن المغنزيوم $Mg_{(s)}$ فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتتشكل شوارد المغنزيوم وفق المعادلة التالية :

$$Mg_{(s)} + 2\,H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

– عند اللحظة t=0 نضع m= 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول حمض كلور الماء تركيزهُ المولي هو c=0,10 mol / L .

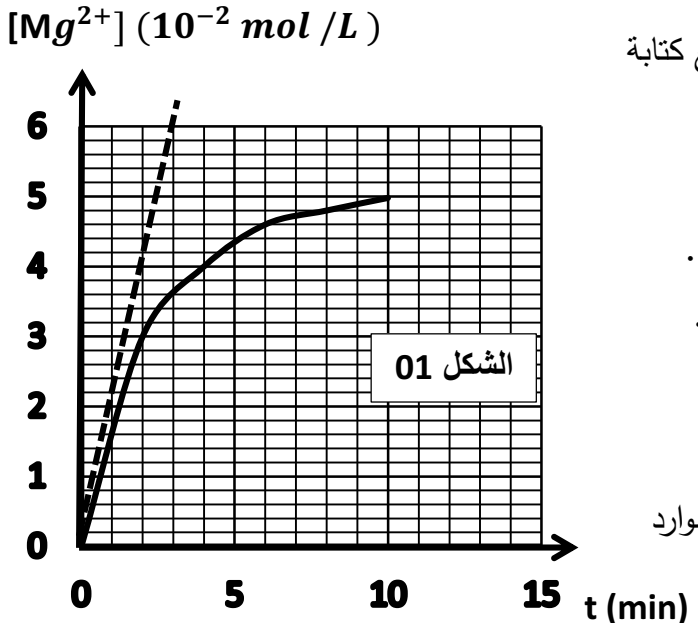
I. 1– حدد الثنائية (Oxd/Red) الداخلتين في التفاعل مع كتابة المعادلتين النصفيتين .

2– هل التفاعل الحادث ستوكيومتري ؟

3– أنجز جدول تقدم التفاعل , وإستنتج المتفاعل المُحد .

4– إستنتج تركيز شاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ عند نهاية التفاعل .

II. بمتابعة تطور تركيز شاردة $H_3O^+_{(aq)}$ خلال الزمـن و إستنتاج التركيز المولي لشاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ نحصل على البيان المقابل (شكل 01) والذي يمثل تغيرات تركيز شوارد المغنزيوم بدلالة الزمن .



1– هل ينتهي التفاعل عند اللحظة t= 12 min , علل .

2– أحسب السرعة الحجمية لشوارد المغنزيوم عند اللحظة t = 0 min , ثم إستنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة .

3– عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمتهُ .

4– أحسب كمية المادة لجميع الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند اللحظة t = 2 min

5– أرسم شكل المنحنى بشكل كيفي إذ وضعنا في البداية 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول كلور الماء تركيزهُ $c' = 0{,}30\ mol/l$, ماهو العامل الحركي الذي أثر على التفاعل في هذه الحالة – فسر مجهريا ؟

يُعطى : M (Mg) = 24 g/mol

التمرين 02 (04 نقاط)

- نقوم بأكسدة شوارد اليود (I^-) بواسطة شوارد بيروكسو ثنائي الكبريت $(S_2O_8^{2-})$, نجري ثلاث تجارب حيث يكون حجم الوسط التفاعلي هو نفسه في كل تجربة ونغير في كمية المادة الإبتدائية لـ$(S_2O_8^{2-})$ ودرجة الحرارة حسب الجدول التالي :

التجربة	(1)	(2)	(3)
$n_0(I^-)$ $[mmol]$	40	40	40
$n_0(S_2O_8^{2-})$ $[mmol]$	n_1	n_2	n_2
درجة الحرارة (C°)	20	40	20

- نمثل بيان تطور كمية مادة اليود بدلالة الزمن $n(I^-) = f(t)$ في كل تجربة فنحصل على الشكل 02 , ننمذج التفاعل الحادث **التام** بالمعادلة :

$$\mathbf{2I^-_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)} = I_{2(aq)} + 2\,SO^{2-}_{4(aq)}}$$

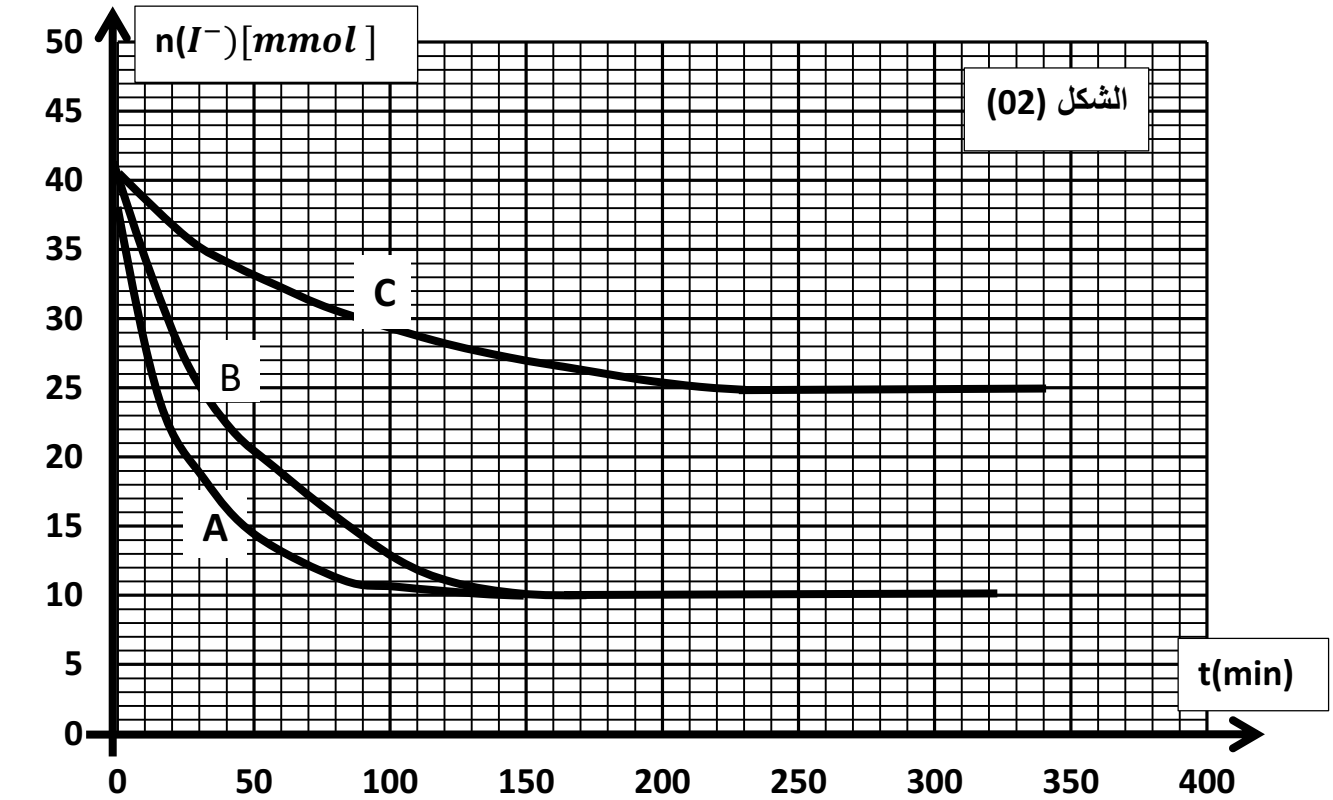
1- هل التفاعل الحادث : سريع , بطيىء , بطيىء جدا , علـل ؟

2- أرفق كل بيان بالتجربة الموافقة مع التعليل .

3- مثل جدول تقدم تفاعل التجربة (1) .

4- في كل تجربة حدد المتفاعل المحد , ثم إستنتج التقدم النهائي x_f .

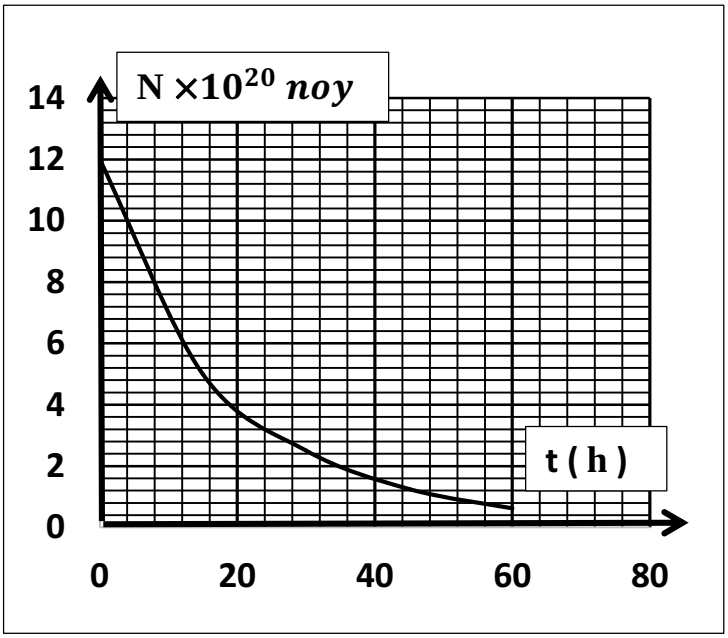
5- أحسب قيمتي n_1 و n_2.



التمرين 03 (07 نقاط) : **الجزء الأول :**

لدينا عينة من الصوديوم $^{24}_{11}Na$ النشط إشعاعيا عن طريق إصدار إشعاع β^- حيث كتلة العينة عند اللحظة t=0 هي m_0 .

يبين الشكل المقابل تغيرات عدد الأنوية N المشعة المتبقية بدلالة الزمن .



1- أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 , حيـــث :

$_{8}O$	$_{9}F$	$_{10}Ne$	$_{12}Mg$

2- أكتب قانون التناقص الاشعاعي بدلالة عدد الأنوية المتبقية N(t) .

3- إستنتج بيانيا N_0 (عدد الانوية الابتدائية) ثم أحسب الكتلة الابتدائية للعينة m_0

4- عرف زمن نصف العمر لنواة مشعة , ثم أوجد قيمته بالنسبة لنواة الصوديوم 24 .

5- أحسب ثابت النشاط الإشعاعي لنواة الصوديوم 24

6- أحسب قيمة نشاط العينة الابتدائي A_0 بوحدة Bq .

المعطيات : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$M(^{24}_{11}Na) = 24\ g/mol$

الجزء الثاني : يُنمذج أحد التفاعلات الممكنة لإنشطار البلوتونيوم 239 بالمعادلة :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3\ ^{1}_{0}n$$

1- عرف تفاعل الإنشطار النووي .

2- ماهي النواة الأكثر إستقرارا من بين النوى الواردة في معادلة الإنشطار . علـــل ؟

3- أحسب الطاقة المتحررة E_{lib} عن نواة واحدة من البلوتنيوم 239 .

4- أحسب الطاقة المتحررة E'_{lib} من العينة السابقة حيث كتلتها عند t=0 هي : $m = 1\ g$ بوحدة الـ MeV ثم بوحدة الجول (Jouls) .

5- نستعمل الطاقة السابقة في توليد الكهرباء في مفاعل نووي إستطاعتُه الكهربائية P = 30 MW بمردود طاقـــــوي قدرهُ r=30 % .

- أحسب المدة اللازمة لإستهلاك الكتلة السابقة .

6- ضع مخططا يوضح الحصيلة الطاقوية لتفاعل إنشطار البلوتونيوم 239 . **يُعطى :**

$1MeV = 1{,}6 \times 10^{-13} joul$	عدد أفوغادرو : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$	$1MW = 10^6 W$

$\frac{E_l}{A}(^{239}_{94}Pu) = 7{,}5\ MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{102}_{42}Mo) = 8{,}6 MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{135}_{52}Te) = 8{,}3 MeV/nuc$

إنتهى ....بالتوفيـــــق للجميع

التمرين 01 (09 نقاط) — التنقيط

I. -1 (أكسدة) $Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2é$, (إرجاع) $2H_3O^+_{(aq)} + 2é = H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ — 0,5 ×4

(Mg^{2*}/Mg) (H_3O^+/H_2)

-2 هل المزيج ستوكيومتري :

$\rightarrow \frac{n_{0(H_3O^+)}}{2} = \frac{cV}{2} = 1,5.10^{-3}\,mol$ — 0,5

$\rightarrow \frac{n_{0(Mg)}}{1} = \frac{m}{M} = 0,042\,mol$

$0,042 \neq 1,5.10^{-3}$ أي ان المزيج ليس ستوكيومتري

-3 جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$Mg_{(s)}$	$+\ 2H_3O^+_{(aq)}$	$=\ Mg^{2+}_{(aq)}$	$+\ H_{2(g)}$	$+\ 2H_2O_{(l)}$
		كمية المادة بالمول mol				
الابتدائية	x=0	$\frac{m}{M}$	cV	0	0	بزيادة
الانتقالية	x(t)	$\frac{m}{M} - x$	cV -2x	x	x	بزيادة
النهائية	x_f	$\frac{m}{M} - x_f$	Cv-2x_f	x_f	x_f	بزيادة

0,5

- المتفاعل المحد هو : H_3O^+ لأن : $0,0015 < 0,042$ — 0,5
- أي : $x_{max} = 0,0015$ mol

-4 عند نهاية التفاعل (تفاعل تام $x_f = x_{max}$) لدينا :

$[Mg^{2+}]\,V = x$ عند t_f يصبح : $[Mg^{2+}]_f\,V = x_f$ أي : $[Mg^{2+}]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{x_{max}}{V} = \frac{0,0015}{30\times10^{-3}} = 0,05\,mol$ — 0,5

II. -1 نعم ينتهي التفاعل — 0,5

- لأنهُ بلغ قيمتهُ الأعظمية والتي توافق : $[Mg^{2+}]_f = 0,05\,mol/l = 5\times10^{-2}mol/l$ — 0,5

-2 السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغنزيوم : $v_{vol}(Mg^{2+}) = \frac{1}{V}.\frac{dn(Mg^{2+})}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d([Mg^{2+}]V)}{dt} = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ — 0,5

عند اللحظة t=0 يصبح : $v_{vol(0min)}(Mg^{2+}) = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ (t=0min) $= \frac{(6-0)10^{-2}}{(3-0)} = 0,02mol/L.min$

إستنتاج السرعة الحجمية للتفاعل ككل v_{vol} : $v_{vol} = \frac{v_{vol}(Mg^{2+})}{\text{مُعاملهُ الستوكيومتري}} = \frac{0,02}{1} = 0,02\,mol/L.min$ — 0,5

-3 $t_{\frac{1}{2}}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_f}{2}$ — 0,5

- زمن نصف التفاعل يوافق : $\frac{[Mg^{2+}]_f}{2} = \frac{5.10^{-2}}{2} = 2,5\times10^{-2}mol/L \rightarrow t_{\frac{1}{2}} = 1,5min$ — 0,5

-4 التركيب المولي للمزيج عند اللحظة t=2min :

بالاسقاط في البيان اللحظة t=2 min يقابلها : $[Mg^{2+}]_{2min} = 3\times10^{-2}mol/l$

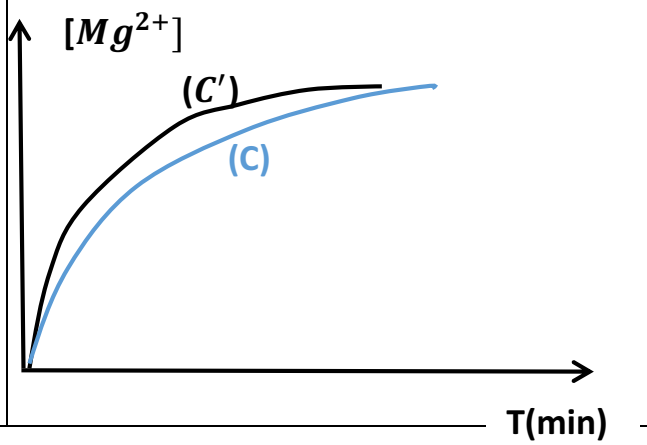
ولدينا من جدول التقدم : $[Mg^{2+}]V = x$ وعند t=2min يكون : $x_{2min} = [Mg^{2+}]_{2min}\times V$ أي :

$x_{2min} = 3\times10^{-2}\times30\times10^{-3} = 9\times10^{-4}mol$

بتعويض قيمة x_{2min} مكان x في المرحلة الانتقالية في جدول التقدم نجد : — 0,25 ×4

Mg	H_3O^+	Mg^{2+}	Cl^-
0,0411 mol	$1,2\times10^{-3}mol$	$9\times10^{-4}mol$	$3\times10^{-3}mol$

-5



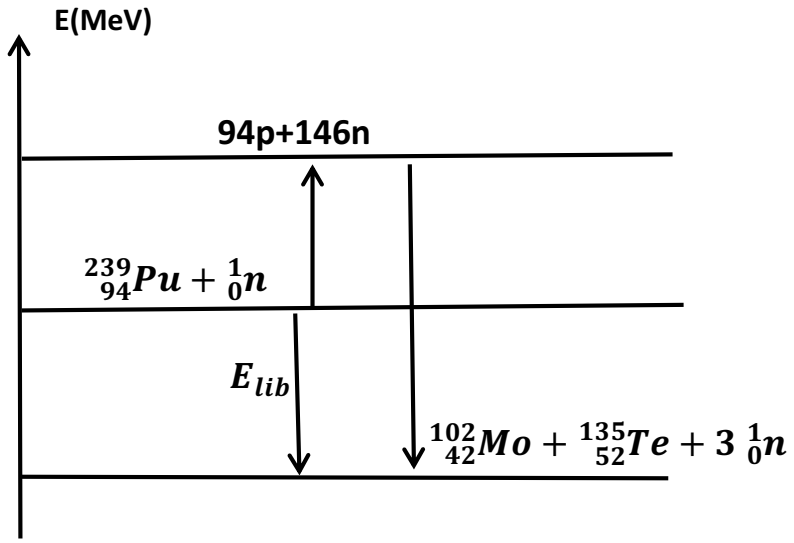
0,25 — 0,25 — 0,5

- العامل الحركي هو التراكيز الابتدائية للمتفاعلات
- التفسير المجهري : زيادة التراكيز الابتدائية للمتفاعلات يزيد من زخم وتواجد الافراد الكيميائية التي تسبح في المائع ومنه تزيد التصادمات الفعالة ومنهُ تزيد سرعة التفاعل (كذلك كلما زادت السرعة نقص زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$)

التنقيط	التمريـــــــــن 02 (04 نقاط)
0,25 0,25	1- التفاعل بطيىء - نلاحظ أنه من المنحنى إستغرق عدة دقائق للوصول لحالته النهائية فهو بطيىء
1,5	2- في (A) و (B) لديهم نفس القيمة النهائية لكمية المادة لشاردة اليود $n(I^-)_f$ أي هم يوافقو التجربتين (2) و(3) وبما ان (A) أسرع من (B) فإن درجة حرارة التفاعل أكبر أي : (A)→(2) (B) →(3) (C)→(1)

3- جدول التقدم

		$2\ I^-_{(aq)}$	$+\ S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$	$=\ I_{2(aq)}$	$+\ 2\ SO_4^{2-}{}_{(aq)}$
الحالة	التقدم	كميـــــــــ

0,5	الجزء الثاني : (04 نقاط) 1- الانشطار النووي : : تفاعل نووي مفتعل , حيث يتم قذف نواة ثقيلة غير مستقرة بواسطة نترون بطيىء (بطيىء : حتى نتحكم في التفاعل ويحدث الانشطار) لتتفكك كليا ثم تتجمع في أنوية أخف وأكثر إستقرارا مع ظهور جسيمات وتحرير طاقة
0,5 0,5	2- النواة الأكثر إستقرار هي : $^{102}_{42}Mo$ ثم $^{135}_{52}Te$ ثم $^{239}_{94}Pu$ - التعليل لأن : $\frac{E_l(^{102}_{42}Mo)}{A} < \frac{E_l(^{135}_{52}Te)}{A} < \frac{E_l(^{239}_{94}Pu)}{A}$
0,5	3- الطاقة المحررة من نواة واحدة منشطرة للبلوتونيوم E_{lib}: $E_{lib} = \Delta mc^2 = E_l(Pu) - [E_l(Mo) + E_l(Te)]$ $= (7,5 \times 239) - [(8,6 \times 102) + (8,3 \times 135)]$ $= 1792,5 - [877,2 + 1120,5] = -205,2\ MeV$ (سالبة لأنها طاقة محررة)
0,5 0,5	4- حساب الطاقة المحررة الكلية E'_{lib} : $E'_{lib} = N \times E_{lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{lib} = \frac{1 \times 6,02 \times 10^{23}}{239} \times 205,5 = 5,17 \times 10^{23} MeV$ - نحولها للجول لدينا : $1MeV \rightarrow 1,6 \times 10^{-13} J$ - أي : $E'_{lib} = 5,17 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-13} = 8,28 \times 10^{10} J$
01	5- المدة الزمنية Δt لإستهلاك الكتلة السابقة : لدينا : $\Delta t = \frac{E_{مستهلكة}}{P}$ ولدينا : $E_{مستهلكة} = r \times E'_{lib}$ ومنه : $\Delta t = \frac{r \times E'_{lib}}{P} = \frac{0,3 \times 8,28 \times 10^{10}}{30 \times 10^6} = 828\ s = 13,8\ min$ ملاحظات: - $r = 30\%$ أي $r = \frac{30}{100} = 0,3$ - كذالك الواط (W) هو عبارة عن الجول/ثانية (jouls/s) لذلك نحول E'_{lib} الى الجول والنتيجة تكون بالثانية
01	6- الحصيلة الطاقوية :  إنتهى ....

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

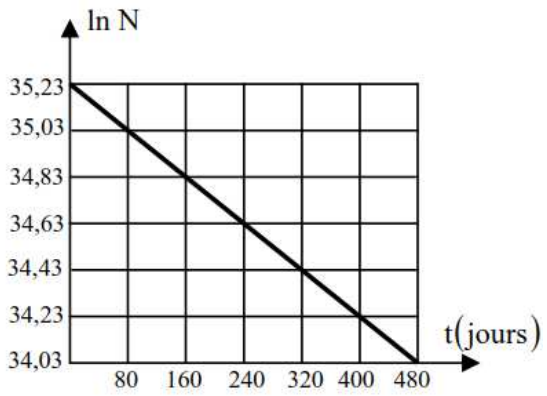
وزارة التربية الوطنية — ثانوية العقيد عثمان -غليزان

الاختبار الأول للثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب: 3 علوم تجريبية — المدة: ساعتين

التمرين الأول: (07 نقاط)

الجزء الأول:



نريد أن نتعرف على عينة من مادة مشعة من خلال زمن نصف العمر ومن أجل ذلك نقوم بواسطة عداد رقمي (ميقاتيه) وكاشف أشعة بإنجاز القياسات اللازمة ورم البيان الممثل في الشكل 01.

1. ماذا تلاحظ فيما يخص البيان $\ln N = f(t)$، عبر عنه بمعادلة رياضية.
2. أعط عبارة $\ln N$ بدلالة λ و N_0 و t.
3. جد بيانيا قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ.
4. أوجد العلاقة التي تربط بين $t_{1/2}$ و λ (ثابت النشاط الاشعاعي).
5. احسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$. استنتج رمز نواة العينة.
6. لتكن N_0 عدد الأنوية عند اللحظة $t = 0$ وكتلة هذه العينة هي m_0. أوجد قيمتي كل من N_0 و m_0.

الجزء الثاني:

لقد قام العلماء في إحدى البلدان بأخذ عينات من أراضي مردومة خلال زلازل قديمة، حيث استطاعوا قياس من أجل كل زلزال النشاط لنظير الكربون 14 المشع β^- والذي نصف عمره هو 5700 ans، فكانت قياسات هذه النشاطات من أجل عينات مختلفة في 1979 كالتالي: 0,251، 0,223، 0,215، 0,233 وحدة دولية.

بينما نشاط أرض غير مردومة والذي يبقى ثابتا هو 0,255 Bq.

1. ما هو العمر التقريبي للعينات المدروسة؟
2. ما هي تواريخ حدوث الزلازل؟

يعطى:

$$t_{1/2}(^{209}Po) = 138{,}3\ jours \quad t_{1/2}(^{254}Es) = 276\ jours \quad t_{1/2}(^{253}Fm) = 3\ jours$$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ واليورانيوم المخصب $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية. تنتج الطاقة المستهلكة من طرف الغواصة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ إثر اصطدامها بنترونات وذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالي:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{139}_{54}Xe + y\,^{1}_{0}n$$

1. أوجد Z و y في المعادلة النووية السابقة.
2. أحسب الطاقة المحررة بالـ MeV من هذا التفاعل.
3. مثل الحصيلة الطاقوية للتفاعل النووي الحادث.
4. أوجد المدة الزمنية التي يستهلك خلالها كتلة $m = 1\ g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ من طرف المفاعل النووي للغواصة علما أن استطاعته 15 MW.

يعطى:

$$m(^{235}_{92}U) = 234{,}99345\ u \quad m(^{139}_{54}Xe) = 138{,}88917\ u \quad m(^{94}_{Z}Sr) = 93{,}89451\ u \quad m(^{1}_{0}n) = 1{,}00866\ u$$

$$1\ u = 931{,}5\frac{MeV}{c^2} \quad 1\ eV = 1{,}6 \times 10^{-19}\ J \quad 1\ u = 1{,}66 \times 10^{-27}\ Kg \quad c = 3 \times 10^{8}\ m/s \quad N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$$

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

ماء جافيل محلول مائي يتميز بخصائص مطهرة فهو منتوج فعال ضد العدوى البكتيرية والفيروسية يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^-، شوارد Cl^- وشوارد Na^+. تضفي شاردة الهيبوكلوريت ClO^- على ماء جافيل الصفة المؤكسدة. يحدث في الضوء أن شوارد ClO^- تؤكسد بشكل بطيء جزيئات الماء H_2O وبالتالي ماء جافيل سيفقد فعاليته تدريجيا. وبوجود شوارد الكوبالت Co^{2+} فإن هذا التفاعل يكون أسرع.

1. أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية. تعطى الثنائيتان ClO^-/Cl^- و O_2/H_2O.
2. لدراسة سرعة تفكك ماء جافيل (بوجود شوارد Co^{2+}) نقيس في درجة الحرارة $20°C$ وتحت ضغط $1{,}013 \times 10^5\ Pa$ حجم غاز الأكسجين V_{O_2} المتشكل في كل لحظة t فنتحصل على جدول القياسات التالي:

$t\ (s)$	0	60	120	180	240	300	360	420	450	480
$V_{O_2}(mL)$	0	79	148	203	248	273	298	312	316	316
$x\ (mmol)$										

أ- انجز جدول تقدم التفاعل؟

ب- أكمل جدول القياسات بحساب قيم تقدم التفاعل x وأرسم البيان $x = f(t)$. باستعمال الرسم التالي:

$1\ cm \rightarrow 60\ s$

$1\ cm \rightarrow 1{,}3\ mmol$

مع العلم أن الحجم المولي للغازات $V_M = 24\ l/mol$

جـ- عين التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل ثم استنتج التركيز المولي الابتدائي $[ClO^-]_0$ لشوارد الهيبوكلوريت؟ حجم ماء جافيل المستعمل $V = 0{,}11\ l$.

3. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ واحسب قيمته.
4. أثبت صحة العلاقة:

$$\frac{dn_{ClO^-}}{dt} = -2\frac{dx}{dt}$$

5. احسب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد ClO^- في اللحظات $t = 120\ s$، $t = 360\ s$. قارن بينهما؟
6. في حالة عدم وجود الشوارد Co^{2+}. أرسم كيفيا شكل المنحنى $x = g(t)$ على البيان السابق.

أساتذة المادة **بالتوفيـــق**

الموضوع: تصحيح الاختبار الأول **المدة: 2 سا**

التمرين الأول: (07 نقاط)

- **الجزء الأول:**

1. **المعادلة الرياضية للبيان $\ln N = f(t)$:** 0,5

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ، معادلته من الشكل: $\boxed{\ln N = a.t + b}$ ... (1)

بحيث a يمثل ميل البيان.

2. **عبارة $\ln N$:**

حسب قانون التناقص الاشعاعي:

$$N = N_0.e^{-\lambda t}$$

ومنه:

$$\ln N = \ln(N_0.e^{-\lambda t})$$

ومنه: 0,5

$$\ln N = \ln N_0 + \ln e^{-\lambda t}$$

إذن:

$$\boxed{\ln N = -\lambda t + \ln N_0} \ldots (2)$$

3. **تحديد قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ:**

بمطابقة العبارتين (1) و(2) نجد:

$$\lambda = -a = -\frac{34{,}03 - 35{,}23}{480 - 0} = 2{,}5 \times 10^{-3}\ jours^{-1}$$ 0,5

$$\boxed{\lambda = 2{,}5 \times 10^{-3}\ jours^{-1}}$$

4. **ايجاد عبارة $t_{1/2}$:**

$$N\left(t_{1/2}\right) = \frac{N_0}{2} = N_0.e^{-\lambda.t_{1/2}}$$

منه:

$$e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{1}{2}$$

إذن: 01

$$\boxed{t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}}$$

5. **حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$:**

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0{,}69}{2{,}5 \times 10^{-3}} = 276\ jours$$ 0,25

$$\boxed{t_{1/2} = 276\ jours}$$ 0,25

إذن النواة هي: ^{254}Es

6. **حساب قيمتي N_0 و m_0:**

بمطابقة العبارتين (1) و(2) نجد:

$$\ln N_0 = b$$

ومنه:

$$N_0 = e^b = e^{35{,}23} = 2 \times 10^{15}\ noyaux$$ 0,25

$$\boxed{N_0 = 2 \times 10^{15}\ noyaux}$$

$$m_0 = \frac{N_0.M}{N_A} = \frac{2 \times 10^{15} \times 254}{6{,}02 \times 10^{23}} = 8{,}44 \times 10^{-7}\text{g}$$ 0,25

$$\boxed{m_0 = 8{,}44 \times 10^{-7}\text{g}}$$

- **الجزء الثاني:**

حسب قانون النشاط الاشعاعي:

$$A = A_0.e^{-\lambda t}$$

ومنه:

$$\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t}$$

إذن: 0,5

$$\ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = -\lambda t$$

ومنه:

$$\boxed{t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left(\frac{A_0}{A}\right)}$$

1. **تحديد العمر التقريبي للعينات المدروسة:** 02

العينة	1	2	3	4
العمر التقريبي مقدر بالسنة (ans)	130,6	1107,7	1409,5	745,3

2. **تحديد تواريخ حدوث الزلازل:** 01

العينة	1	2	3	4
تاريخ حدوث الزلازل	1849	872	570	1234

التمرين الثالث: (4 نقاط)

1. **ايجاد Z و y:**

حسب قانوني الانحفاظ (صودي):

$$\begin{cases} 236 + 1 = 94 + 139 + y \\ 92 = Z + 54 \end{cases}$$

ومنه:

$$\boxed{y = 3 \quad Z = 38}$$ 01

إذن:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3\,^{1}_{0}n$$

2. **حساب الطاقة المحررة من التفاعل النووي:** 01

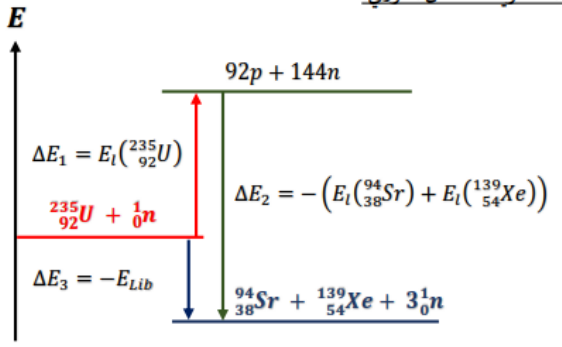
$$E_{Lib} = \Delta m.c^2 = \left(m_{\text{متفاعلات}} - m_{\text{نواتج}}\right).c^2$$

$$E_{Lib} = \left[m\left(^{235}_{92}U\right) + m\left(^{1}_{0}n\right) - \left(m\left(^{94}_{38}Sr\right) + m\left(^{139}_{54}Xe\right) + 3.m\left(^{1}_{0}n\right)\right)\right].c^2$$

$$E_{Lib} = [234{,}99345 + 1{,}00866 - (93{,}89451 + 138{,}88917 + (3 \times 1{,}00866))] \times 931{,}5 = 179{,}267\ Mev$$

$$\boxed{E_{Lib} = 179{,}267\ Mev}$$

3. **تمثيل الحصيلة الطاقوية للتفاعل النووي:** 01



4. **إيجاد المدة الزمنية:**

$$E = N \times E_{Lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{Lib} = \frac{1 \times 6{,}02 \times 10^{23}}{235} \times 179{,}267 = 4{,}6 \times 10^{23}\ MeV$$

$$\boxed{E = 7{,}36 \times 10^4\ J}$$ 0,5

$$t = \frac{E}{P} = \frac{7{,}36 \times 10^4}{15 \times 10^6} = 4{,}9 \times 10^3\ s$$

$$\boxed{t = 4{,}9 \times 10^3\ s}$$ 0,5

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

1. **كتابة معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية:**

$$ClO^- + 2H^+ + 2e^- = Cl^- + H_2O$$
$$2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e^-$$
$$2ClO^- = 2Cl^- + O_2$$

0,75

2. أ- **جدول تقدم التفاعل:**

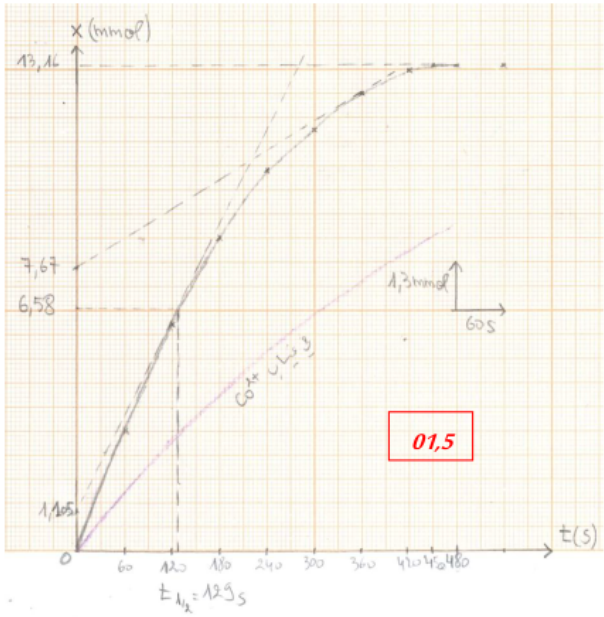
معادلة التفاعل		$2\ ClO^-$	$=\ 2\ Cl^-$	$+\ O_2$
الحالة	التقدم	$n(ClO^-)$	$n(Cl^-)$	$n(O_2)$
الابتدائية	0	$n_0(ClO^-)$	0	0
الوسطية	x	$n_0 - 2x$	$2x$	x
النهائية	x_{max}	$n_0 - 2x_{max}$	$2x_{max}$	x_{max}

0,75

ب- **اكمال الجدول ورسم البيان $x = f(t)$:**

$$\boxed{x = \frac{V_{O_2}}{V_M}}$$ 01,25

$t\ (s)$	0	60	120	180	240	300	360	420	450	480
$x\ (mmol)$	0	3,29	6,16	8,45	10,3	11,375	12,4	13	13,16	13,16



01,5

ج- **التقدم الأعظمي x_{max}:**

من البيان تستنتج أن: $\boxed{x_{max} = 13{,}16\ mmol}$ 0,25

$$[ClO^-]_0 = \frac{2x_{max}}{V} = \frac{2 \times 13{,}16 \times 10^{-3}}{0{,}11} \approx 0{,}24\ mol/L$$

$$\boxed{[ClO^-]_0 \approx 0{,}24\ mol/L}$$ 0,25

3. **تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$:**

هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمة النهائي

$$x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2} = \frac{13{,}16}{2} = 6{,}58\ mmol$$ 0,5

بالإسقاط على البيان: $\boxed{t_{1/2} = 129\ s}$

4. **اثبات العبارة:**

من جدول تقدم التفاعل، لدينا:

$$n(ClO^-) = n_0 - 2x$$

باشتقاق العبارة السابقة:

$$\frac{dn(ClO^-)}{dt} = \frac{dn_0}{dt} - 2\frac{dx}{dt}$$ 0,5

ومنه:

$$\boxed{\frac{dn(ClO^-)}{dt} = -2\frac{dx}{dt}}$$

5. **حساب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد ClO_0:**

$$v_{vol}(ClO^-) = \frac{2}{V} \cdot \frac{dx}{dt}\Big|_{t=120\ s} = \frac{2}{0{,}11} \cdot \frac{6{,}16 - 1{,}105}{120 - 0} = 0{,}766\ mmol/L.s$$ 0,5

$$v_{vol}(ClO^-) = \frac{2}{V} \cdot \frac{dx}{dt}\Big|_{t=360\ s} = \frac{2}{0{,}11} \cdot \frac{12{,}4 - 7{,}67}{360 - 0} = 0{,}24\ mmol/L.s$$ 0,5 0,25

نلاحظ أن السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد عند $t = 120\ s$ **أصغر** من السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد عند اللحظة $t = 360\ s$.

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

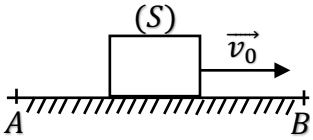
وزارة التربية الوطنية — ثانوية العقيد عثمان -غليزان

الاختبار الأول للثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب: 2ريا – 2 تر — المدة: ساعتين

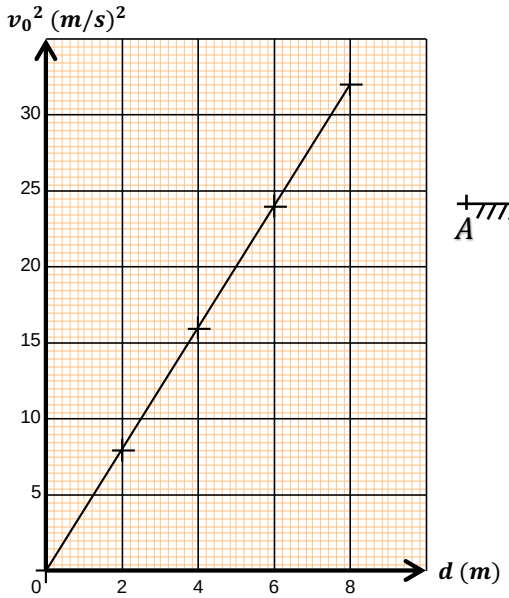
التمرين الأول: (07 نقاط)

لتعيين شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي تعيق حركة جسم صلب (S) كتلته $m = 400\ g$ ينتقل على سطح طاولة أفقية كبيرة، نقوم بالتجربة التالية:



نعطي للجسم (S) سرعة ابتدائية معلومة $\vec{v_0}$، فينتقل على سطح الطاولة ليقطع مسافة $AB = d$ قبل أن يتوقف عن الحركة.

نكرر هذه التجربة عدة مرات ونرسم البيان $v_0^2 = f(d)$ الذي يمثل تغيرات مربع السرعة الابتدائية بدلالة المسافة المقطوعة d.



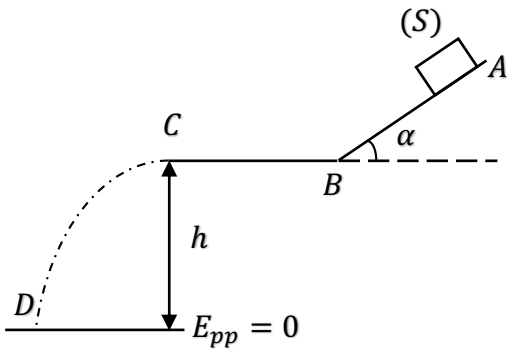
1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S).
2. مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) بين الموضعين A و B.
3. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، أوجد العلاقة التي تعطي v_0^2 بدلالة m، d، f.
4. استخرج معادلة البيان $v_0^2 = f(d)$.
5. أوجد شدة القوة $\vec{f}$.

التمرين الثاني: (08 نقاط)

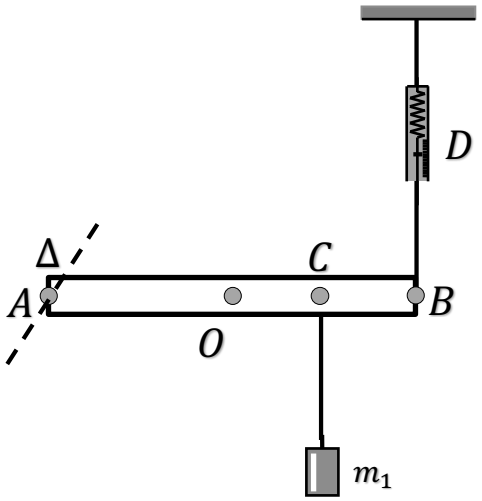
ينزلق جسم صلب (S) يمكن اعتباره نقطيا كتلته $m = 100\ g$ على مسار $ABCD$ يقع في مستوي شاقولي.

- AB مستوي مائل خشن يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$، بحيث $AB = 60\ cm$.
- BC مستوي أفقي خشن.

1. يتحرك الجسم (S) من الموضع A إلى الموضع B بسرعة ثابتة قدرها $v = 6\ m/s$.
   أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) أثناء الانتقال من الموضع A إلى الموضع B.
   ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B. أوجد شدة قوة الاحتكاك f.
2. يواصل الجسم (S) حركته على المستوي BC بحيث يبلغ الموضع C بسرعة ابتدائية $v_C = 4\ m/s$. أحسب المسافة BC.
3. يغادر الجسم (S) المستوي BC عند النقطة C ليسقط عند النقطة D بسرعة $v_D = 7\ m/s$.
   أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S+ أرض) بين الموضعين C و D.
   ب- احسب الارتفاع h.



التمرين الثالث: (05 نقاط)



مسطرة AB متجانسة كتلتها $m = 200\ g$ وطولها $l = 80\ cm$ يمكنها الدوران حول محور ثابت (Δ) أفقي يمر من طرفها A. الطرف B مشدود بواسطة ربيعة D معلقة في الأعلى.

لجعل المسطرة متوازنة أفقيا وجب تعليق كتلة $m_1 = 160\ g$ بواسطة خيط في نقطة C تبعد عن A بمسافة d.

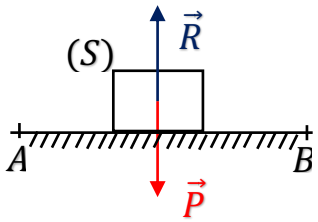
1. مثل القوى المؤثرة على المسطرة في حالة التوازن.
2. اذكر شروط توازن جسم متحرك حول محور ثابت.
3. ما هي قيمة المسافة d إذا علمت أن الربيعة تشير إلى القيمة $2\ N$ عند التوازن؟

أساتذة المادة **بالتوفيـــق**

الموضوع: تصحيح الاختبار الأول | **المدة:** 2 سا

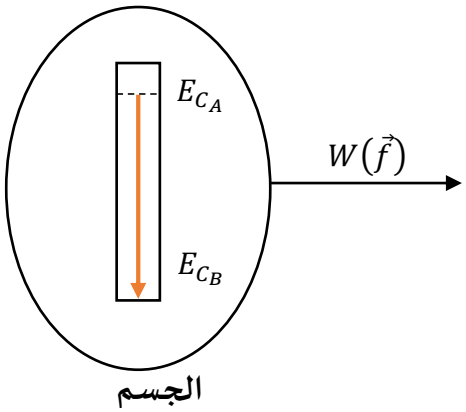
التمرين الأول: (07 نقاط)

1. **تمثيل القوى:**



01

2. **تمثيل الحصيلة الطاقوية:**



01,5

3. **إيجاد علاقة v_0^2:**

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{C_A} - |W(\vec{f})| = E_{C_B}$$

ومنه:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = f.d$$

01,5

إذن:

$$\boxed{v_0^2 = \frac{2f}{m}.d} \ldots (1)$$

4. **استخراج معادلة البيان:**

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ عبارته من الشكل: $\boxed{v_0^2 = a.d} \ldots (2)$

بحيث a يمثل ميل البيان

01

5. **إيجاد شدة القوة $\vec{f}$:**

بالمطابقة بين العبارتين (1) و(2)، نجد:

$$a = \frac{2f}{m}$$

منه:

$$f = \frac{am}{2}$$

- حساب ميل البيان a:

$$a = \frac{24-0}{6-0} = 4$$

01

منه:

$$f = 4 \times \frac{0,4}{2} = 0,8\ N$$

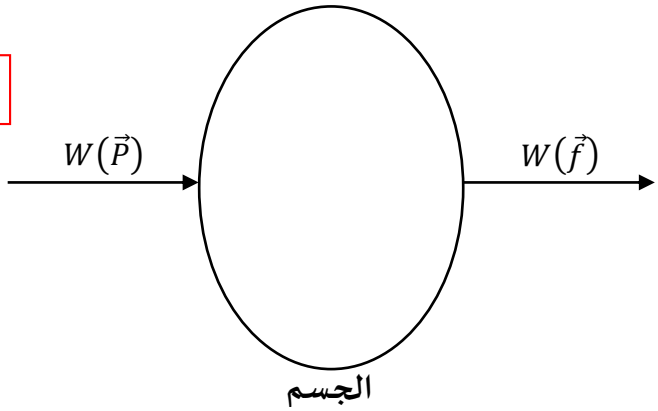
$$\boxed{f = 0,8\ N}$$

01

التمرين الثاني: (08 نقاط)

1. أ- تمثيل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B:

01



ب- إيجاد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$W(\vec{P}) - |W(\vec{f})| = 0$$

ومنه:

$$|W(\vec{f})| = W(\vec{P})$$

02

ومنه:

$$f.AB = m.g.AB.\sin\alpha$$

إذن:

$$f = m.g.\sin\alpha = 0{,}1 \times 10 \times \sin 30° = 0{,}5\ N$$

$$\boxed{f = 0{,}5\ N}$$

2. حساب المسافة BC:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{C_B} - |W(\vec{f})| = E_{C_C}$$

ومنه:

$$|W(\vec{f})| = E_{C_B} - E_{C_C}$$

02

$$f.BC = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_C^2)$$

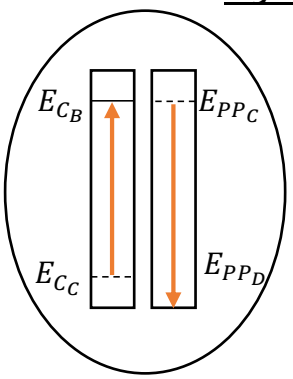
إذن:

$$BC = \frac{1}{2}\frac{m}{f}(v_B^2 - v_C^2) = \frac{1}{2} \times \frac{0{,}1}{0{,}5} \times (6^2 - 4^2) = 2\ m$$

$$\boxed{BC = 2\ m}$$

3. أ- تمثيل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين C و D:

01



الجسم + الأرض

ب- **حساب الارتفاع h:**

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{C_C} + E_{PP_C} = E_{C_D} + E_{PP_D}$$

منه:

$$hE_{PP_C} = E_{C_D} - E_{C_C}$$

$$m.g.h = \frac{1}{2}m.(v_D^2 - v_C^2)$$

02

إذن:

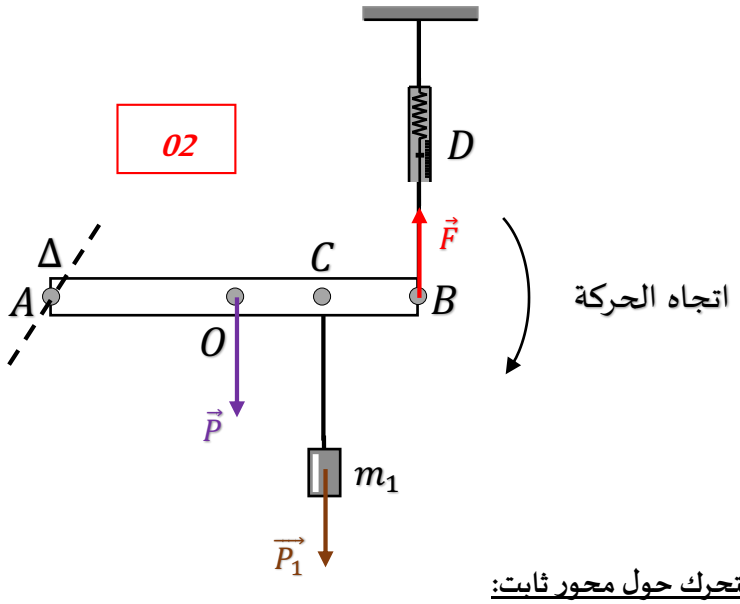
$$h = \frac{1}{2g}.(v_D^2 - v_C^2) = \frac{1}{2 \times 10} \times (7^2 - 6^2) = 1{,}65\ m$$

$$\boxed{h = 1{,}65\ m}$$

التمرين الثاني: (05 نقاط)

1. **تمثيل القوى:**

02



2. **شروط توازن جسم متحرك حول محور ثابت:**

- مجموع القوى المؤثرة على الجسم معدوم أي $\sum \vec{F} = \vec{0}$.
- المجموع الجبري لعزوم القوى المطبقة على الجسم معدوم أي $\sum M_{/\Delta}(\vec{F}) = 0$.

01

3. **حساب قيمة d:**

حسب شرطا التوازن:

$$\sum M_{/\Delta} = M_{/\Delta}(\vec{F}) + M_{/\Delta}(\vec{P_1}) + M_{/\Delta}(\vec{P}) = 0$$

باختيار اتجاه الحركة هو في اتجاه عقارب الساعة، نجد:

$$-F.l + m_1.g.d + m.g.\left(\frac{l}{2}\right) = 0$$

02

ومنه:

$$d = \frac{F.l}{m_1.g} - \frac{m.l}{2m_1} = \frac{2 \times 0{,}8}{0{,}16 \times 10} - \frac{0{,}2 \times 0{,}8}{2 \times 0{,}16} = 0{,}5\ m$$

$$\boxed{d = 0{,}5\ m}$$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية سطيف

ثانوية صالح بن عليوي - سطيف — السنة الدراسية:2017/2016

المستوى : 3 علوم تجريبية - 3 تقني رياضي — المدة:ساعتين (2 سا)

اختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:(06 نقاط)

من بين نظائر البولونيوم المشع يوجد $^{210}_{84}Po$ الذي يتفكك معطيا نواة بنت غير مثارة $^{206}_{82}Pb$.

1- ما المقصود ب: أ- نظائر ب- نظير مشع ج- نواة بنت غير مثارة.

2- أكتب معادلة تفكك البولونيوم 210 محددا نمط تفككه.

3- أحسب الطاقة المحررة ب Mev من تفكك $^{210}_{84}Po$.

4- أعطت قياسات نشاط اشعاعي لعينة مشعة من البولونيوم 210 في اللحظتين t_1=90 jours و t_2=180 jours على التوالي القيمتين : A_1=8 x 10^{20} Bq و A_2=5 x10^{20} Bq .

أ- عرف زمن نصف العمر.

ب- حدد نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ باليوم (jours).

ج- أحسب عدد أنوية البولونيوم $^{210}_{84}Po$ المتفككة بين اللحظتين السابقتين.

يعطى : 1u =1.66 x 10^{-27} kg , c = 3 x 10^{8} m/s , 1Mev =1.6 x 10^{-13} J

النواة	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{84}Po$	الجسيمة الناتجة
الكتلة m(u)	205,9935	210,0018	4,0015

التمرين الثاني:(07 نقاط)

I- يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية.

تنتج الطاقة المستهلكة من طرف الغواصة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ اثر تصادمها بنوترونات

و ذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالي : $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{94}_{z}Sr + {}^{139}_{54}Xe + y\,{}^{1}_{0}n$

1- أوجد z و y في المعادلة النووية السابقة؟

2- احسب الطاقة المحررة ب Mev من هذا التفاعل؟

3- مثل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة ؟

4- أ وجد المدة الزمنية التي يستهلك خلالها كتلة m= 1g من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ من طرف المفاعل النووي للغواصة علما ان استطاعته 15 MW؟

II - يمكن للنوترونات المنبعثة عن انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و التي لم تخفف سرعتها ان تحول اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ الى يورانيوم $^{239}_{92}U$ (المشع كذلك) حسب المعادلة التالية :

$$^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{239}_{92}U$$

- بعد دراسة النشاط الاشعاعي لليورانيوم 239 ، نجد أن قيمته تصبح $\frac{1}{8}$ من قيمته الابتدائية بعد مرور 69 min من بداية تفككه. أحسب نصف عمر اليورانيوم 239 ؟

المعطيات :

$1u = 1,66054 \times 10^{-27}$ kg , $1u \rightarrow 931,5$ Mev/c^2 , $c = 3 \times 10^8$ m/s

$P = \frac{E}{\Delta t}$, $N_A = 6,023.10^{23}$, $1ev = 1.6 \times 10^{-19}$ J

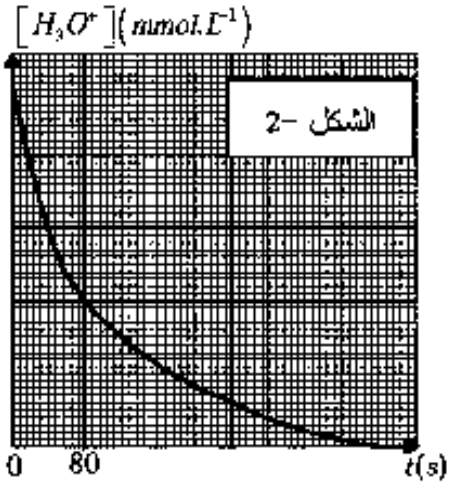
النواة	اليورانيوم 235	اكزينون	سترونسيوم	نيترون
الرمز	$^{235}_{92}U$	$^{139}_{54}Xe$	$^{94}_{z}Sr$	$n_0;^1$
الكتلة m(u)	234,99345	138,88917	93,89451	1,00866

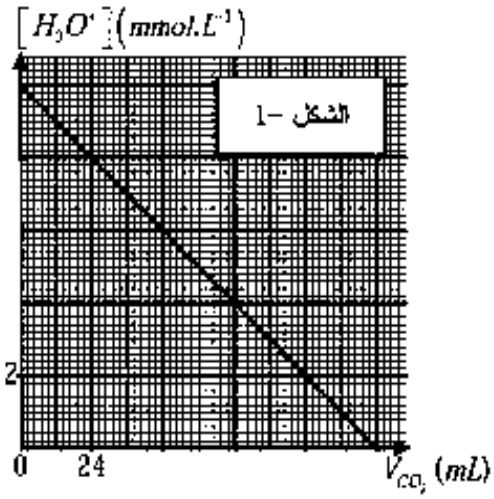
التمرين الثالث:(07 نقاط)

من أجل المتابعة الزمنية لتحول كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ الصلبة مع حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$، الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية : $CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

- نضع في دورق حجما **V** من حمض كلور الماء تركيزه المولي C و نضيف اليه 2g من كربونات الكاسيوم.

يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون V_{CO2} المنطلق عند لحظات مختلفة ، تمت معالجة النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة، فأعطت المنحنيين الموافقين للشكلين -1- و -2- .





1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل ؟

2- أثـــبت أن التـركيز المولي لشوارد $H_3O^+_{(aq)}$ في أيـة لحظة يعطى بالعبارة:

$$[H_3O^+] = C - \frac{2V_{co2}}{V.V_m}$$

حيث V_m الحجم المولي للغازات.

(نعتبر : $V_m = 24$ L.mol^{-1})

3- بالاعتماد على المنحنى الموافق للشكل- 1- جـــد :

أ- كلا من التركيز المولي الابتدائي C للمحلول الحمضي و حجم الوسط التفاعلي V.

ب- القيمة النهائية لتقدم التفاعل و استنتج المتفاعل المحد.

4- المنحنى **$[H_3O^+] = f(t)$** الموضح في الشكل **-2-** ينقصه سلم الرسم الخاص بالتركيز $[H_3O^+]$ **.**

أ- حدد السلم الناقص في الرسم .

ب- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة t =80 s.

ج- جد من المنحنى زمن نصف التفاعل.

يعطى : , $M_o = 16$ g.mol^{-1} , $M_{ca} = 40$ g.mol^{-1} , $M_c = 12$ g.mol^{-1}

موفقون جميعا * اسرة العلوم الفيزيائية *

ثانوية صالح بن عليوي - سطيف — الإجابة المقترحة لاختبار الفصل الأول - فيزياء -

الأقسام: 3ع ت + 3ت ر — السنة الدراسية: 2016/2017

[redacted]

التنقيط	الإجابة

*** التمرين الأول - 06 نقاط

1. أ- النظائر: أنوية لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الشحني Z وتختلف في العدد الكتلي A (0,5)

ب- نظير مشع: نظير نواته غير مستقرة (مشعة) (0,5)

ج- نواة بنت غير مشعة: نواة مستقرة بها طاقة أقل (0,5)

2. أ- المعادلة: (0,5)

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{A}_{Z}X$$

$$\begin{cases} A=4 \\ Z=2 \end{cases} \Rightarrow ^{A}_{Z}X = ^{4}_{2}He$$

ب- نمط التفكك: إصدار إشعاع α (0,5)

3. حساب E_{Lib}:

$E_{Lib} = |\Delta m| \cdot c^2$ أو $E_{Lib} = |\Delta m| \cdot 931,5$ (0,25)

$|\Delta m| = |m_f - m_i|$ (0,25)

$|\Delta m| = 0,0068\,u$ (0,25)

$E_{Lib} \simeq 6,33\,MeV$ (0,25)

4. أ- تعريف زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك 50% من العدد الابتدائي للأنوية N_0 (0,5)

ب- حساب نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ (jours):

لدينا: $t = t_1 : A_1 = A_0\, e^{-\lambda t_1}$

$t = t_2 : A_2 = A_0\, e^{-\lambda t_2}$

بقسمة طرف على طرف: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{A_0\, e^{-\lambda t_1}}{A_0\, e^{-\lambda t_2}}$

$\frac{A_1}{A_2} = e^{\lambda(t_2 - t_1)} \Longrightarrow$

$\longrightarrow \lambda = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot Ln \frac{A_1}{A_2}$ (0,25)

$\longrightarrow \lambda = 5,22 \cdot 10^{-3}\ jours^{-1}$ (0,25)

ومنه: $t_{1/2} = \frac{Ln 2}{\lambda}$ (0,25)

$t_{1/2} = 132,73\ jours$ (0,25)

التنقيط	الإجابة

جـ. إيجاد عدد الأنوية المتفككة بين اللحظتين t_1 و t_2:

لدينا:

$t = t_1 \dots\dots \rightarrow A_1 = \lambda N_1 \dots\dots \rightarrow N_1 = \frac{A_1}{\lambda}$

$t = t_2 \dots\dots \rightarrow A_2 = \lambda N_2 \dots\dots \rightarrow N_2 = \frac{A_2}{\lambda}$

فيكون عدد الأنوية المتفككة:

$t = t_1 \dots\dots \rightarrow N'_1 = N_0 - N_1$

$t = t_2 \dots\dots \rightarrow N'_2 = N_0 - N_2$

ومنه: $\Delta N'_{متفككة} = N'_2 - N'_1 = N_1 - N_2$ (0,25)

إذن: $\Delta N' = \frac{1}{\lambda}(A_1 - A_2)$ (0,25)

لدينا: $\lambda = 5,22 \times 10^{-3}\ Jours^{-1} = 6,04 \times 10^{-8}\ s^{-1}$ (0,25)

ومنه: $\Delta N' \simeq 5 \times 10^{27}$ نواة متفككة (0,25)

*** التمرين الثاني - 07 نقاط

I.

1. إيجاد Z و y:

بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد: $Z = 38 ; y = 3$ (0,5)

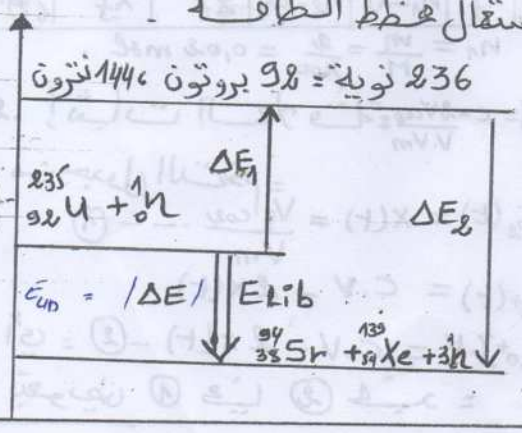
2. الطاقة المحررة بـ MeV:

$E_{Lib} = |\Delta m| \cdot 931,5$ (0,25)

$|\Delta m| = |m_f - m_i| = 0,19245\,u$ (0,75)

$E_{Lib} = 179,27\ MeV$ (0,5)

3. تمثيل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة: (0,75)



4. المدة الزمنية Δt :

- عدد الأنوية في $m = 1g$

$N = m \cdot \frac{N_A}{M}$ ..... $N = 2,56 \times 10^{21}$ نواة (0,5)

- الطاقة المحررة الكلية :

$E_{Lib_{TOT}} = N \cdot E_{Lib}$ ..... (0,5)

$E_{Lib_{TOT}} \simeq 4,6 \times 10^{23}$ Mev

- الطاقة المحررة بوحدة "Joule" :

$E_{Lib_{TOT}} \simeq 7,35 \times 10^{10}$ J ..... (0,5)

- المدة الزمنية Δt :

$P = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{\Delta t} \longrightarrow \Delta t = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{P}$ (0,5)

$\Delta t \simeq 4900 s$ ..... (0,5)

II. أ- نصف العمر $t_{1/2}$:

لدينا : $t = 69 mn \Longrightarrow A(t) = \frac{1}{8} A_0$

$\frac{1}{8} A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \longrightarrow \frac{1}{8} = e^{-\lambda t}$ (0,25)

$\lambda = \frac{Ln 8}{t} \Rightarrow \frac{Ln 2}{t_{1/2}} = \frac{3 Ln 2}{t}$ (0,5)

$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{t}{3}$ $t_{1/2} = \frac{69}{3} min$ (0,5)

$t_{1/2} \simeq 23 min$ ..... (0,5)

** التمرين الثالث 07 نقاط

1. جدول التقدم :

المعادلة	$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$					
الحالة	التقدم	كميات المادة (مول)				
ح.إ	$x=0$	$n_1 = 0,02$	$n_2 = C.V$	0	0	كثير
ح.ان	$x(t)$	$n_1 - x(t)$	$n_2 - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	كثير
ح.ن	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - 2x_f$	x_f	x_f	كثير

(1)

$n_1 = \frac{m}{M} = \frac{2}{100} = 0,02$ mol.

2. إثبات العلاقة $[H_3O^+] = C - \frac{2V_{CO_2}}{V \cdot V_m}$:

من جدول التقدم :

$n_{CO_2}(t) = x(t) = \frac{V_{g\,CO_2}}{V_m}$ ..... (1) (0,25)

$n_{H_3O^+}(t) = C.V - 2x(t)$

أي : $[H_3O^+].V = C.V - 2x(t)$ ..... (2) (0,25)

بتعويض (1) في (2) نجد :

$[H_3O^+] = C - \frac{2V_{CO_2}}{V \cdot V_m}$ (0,5)

3. بالاعتماد على المنحنى الشكل 1 :

أ- التركيز المولي الابتدائي :

$V(CO_2) = 0 \Rightarrow [H_3O^+] = C = 10 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$

$C = 0,01 mol.L^{-1}$ (0,5)

ب- حجم الوسط التفاعلي V :

لما : $\begin{cases} V_{CO_2} = 24 \times 5 = 120 ml = 0,12 l \\ [H_3O^+] = 0 \end{cases}$ (0,25)

تصبح العبارة : $0 = C - \frac{2V_{CO_2}}{V \cdot V_m}$

ومنه : $V = \frac{2V_{CO_2}}{C \cdot V_m}$ (0,5)

$V = \frac{2 \times 0,12}{0,01 \times 24} \Rightarrow V = 1 l$ (0,25)

ب- 1. حساب x_f :

من جدول التقدم : $n_f(CO_2) = x_f$ (0,25)

ومنه : $x_f = \frac{V_{f\,CO_2}}{V_m} = \frac{0,12}{24}$

$x_f = 5 \times 10^{-3} mol$ (0,5)

ب- 2. تحديد المتفاعل المحد :

بالتعويض في جدول التقدم :

$\begin{cases} n_1 - x_f = 0,02 - 5 \times 10^{-3} \neq 0 \\ n_2 - 2x_f = 0,01 \times 1 - 2 \times 5 \times 10^{-3} = 0 \end{cases}$

ومنه المتفاعل المحد هو : H_3O^+ (0,5)

وهو ما يتوافق مع البيان.

4. أ- تحديد السلم الناقص :

at $t = 0$ $[H_3O^+] = C = 0,01 mol.L^{-1}$

ومنه : $5cm \longrightarrow 0,01 mol.L^{-1}$

إذن : $1 cm \longrightarrow 2 mmol.L^{-1}$ (0,5)

ب- حساب السرعة الحجمية عند $t = 80s$

$V_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$ و $x(t) = \frac{V}{2}\left(C - [H_3O^+]\right)$ (0,25)

$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt} = -\frac{1}{2} tang\,\alpha = -\frac{1}{2} m$ (0,25)

$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{(C_1 - C_0)}{(t_1 - 0)} = \frac{1}{2} \frac{(0,004 - 0,00)}{(80 - 0)}$

$V_{vol} \simeq 1,5 \times 10^{-5} mol.L^{-1}.s^{-1}$ (0,5)

جـ- زمن نصف التفاعل : من البيان

$[H_3O^+] = f(t)$ نجد : $t_{1/2} = 56s$ (0,75)

ثانوية محمد بلعباس – الحامة – سطيف الموسم الدراسي: 2020/2019

الشعبة: ثالثة علوم تجريبية المدة: 02 ساعة

اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول (10 نقاط)

البولونيوم عنصر مشع، له عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210 الذي نصف عمره $138,4 jours$.
وهو عنصر سام جدا إذا تم ابتلاعه أو استنشاقه حيث $1\mu g$ منه كافية لقتل شخص.
إن الإشعاعات الصادرة من $^{210}_{84}Po$ تحطم الـ ADN في الخلايا مما يؤدي إلى قتلها أو تحويلها إلى خلايا سرطانية.

1 – أ – ما المقصود بالعبارات الآتية :* عنصر مشع * لا يوجد منها في الطبيعة * نصف العمر * عائلة مشعة

ب – ما دلالة العددين: 210 و 84 في الرمز $^{210}_{84}Po$.

2 – بين أن ثابت النشاط الإشعاعي λ يعطى بالعبارة: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ثم احسب قيمته.

3 – عرف طاقة الربط للنواة ثم أحسب قيمتها بالنسبة لنواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ بـ (MeV).

4 – أكمل الجدول الآتي، ثم رتب الأنوية من الأقل استقرارا إلى الأكثر استقرارا.

النواة	$^{210}_{84}Po$	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{85}At$
طاقة ربط النواة $E_\ell(MeV)$			1640,00
طاقة الربط لكل نوية $\varepsilon = \frac{E_\ell}{A}(MeV/nucl)$		7,90	

5 – إن تفكك البولونيوم 210 يعطي إحدى النواتين الموجودتين في الجدول السابق.

أ – حدد هذه النواة، علل.

ب – أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج للتحول الحاصل، وما هو نمط الإشعاع الموافق لهذا التحول.

6 – حسب التقرير الطبي الأولي لخبراء الطب الشرعي يوم (05/11/2013) حول وفاة الرئيس الفلسطيني ياسر عرفات، توصل إلى أن سبب وفاته يعود إلى تسممه بالبولونيوم 210 اثر تلقيه جرعة منه كتلتها m_0 بتاريخ (12/10/2004) أدت إلى وفاته بتاريخ (11/11/2004) و تم الوصول إلى هذه النتيجة يوم (05/09/2013) باختبار عينات مختلفة من رفاته فوجد أن النشاط الإشعاعي المتوسط الناتج عن البولونيوم 210 هو $5\times10^{-3} Bq$ لكل $1g$ من رفاته.

إذا اعتبرنا أن البولونيوم موزع بانتظام في جسم الضحية.

أ –احسب عدد أنوية البولونيوم الموجود في $1g$ من الرفاه لحظة اختبار العينات.

ب – نعتبر لحظة تسممه مبدأ للأزمنة $(t=0)$، احسب النشاط الإشعاعي لـ $1g$ من جسم الضحية يوم تسممه، علما أن الاختبار أجري بعد $3245 jours$ من تسممه.

جـ –إذا كانت كتلة الضحية هي: $70Kg$، احسب عدد أنوية البولونيوم 210 الابتدائية الموجودة في جسم الضحية ثم استنتج الكتلة m_0 للبولونيوم 210 المستخدمة في تسمم الرئيس.

يعطى: $1u = 931,5 Mev/c^2$; $m_p = 1,0073u$; $m_n = 1,0087u$; $m(Po) = 209,9368u$

عدد أفوقادرو : $N_A = 6,02\times10^{23} mol^{-1}$.

التمرين الثاني :(10 نقاط)

من أجل دراسة التحول الكيميائي بين محلول حمض الأكساليك $H_2C_2O_4(aq)$ ومحلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})(aq)$ في وسط حمضي، مزجنا في بيشر $V_1 = 50mL$ من محلول حمض الأكساليك تركيزه المولي $C_1 = 6\times10^{-2} mol\times L^{-1}$ مع $V_2 = 50mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم تركيزه المولي C_2.

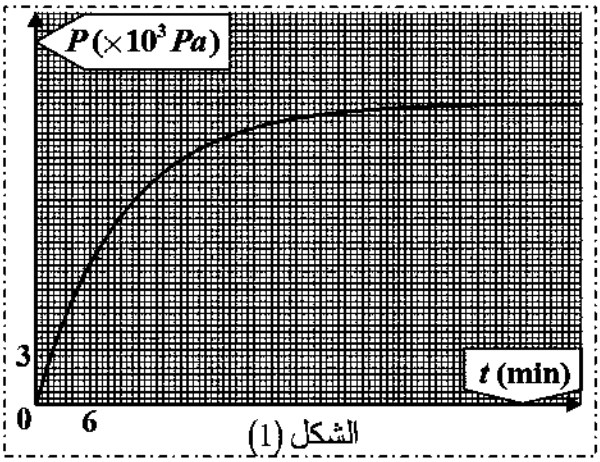
معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث هي:

$$3H_2C_2O_4(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 8H^+(aq) = 2Cr^{3+}(aq) + 6CO_2(g) + 7H_2O(\ell)$$

تابعنا تطور التحول الكيميائي عن طريق المانومتر (مقياس الضغط) حيث قسنا في لحظات زمنية t متتالية ضغط غاز ثنائي أكسيد الكربون $CO_2(g)$ المحجوز في حجم قدره $V_g = 1L = 10^{-3}m^3$ عند درجة حرارة $\theta = 27°C$. النتائج التجريبية المتحصل عليها مكنتنا من رسم المنحنى البياني: $P_{CO_2} = f(t)$ المبين في الشكل (1).

1- أ - صنف هذا التحول من حيث مدة استغراقه.

ب - عرف كلا من: المؤكسد والمرجع.



الشكل (1)

2-أ - حَدِّد الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في هذا التحول.

ب- أحسب n_1 كمية مادة حمض الأكساليك الابتدائية.

جـ- أنْجِز جدولا لتقدم التفاعل.

د- أوجد عبارة $x(t)$ تقدم التفاعل بدلالة: P_{CO_2}, V_g, R, T .

يُعْطَى: القانون العام للغاز المثالي بالعلاقة: $P\cdot V_g = n\cdot R\cdot T$.

حيث: T درجة الحرارة المطلقة مقدرة بالكالفن $(°K)$

$T(°K) = \theta(°C) + 273$ ، $R = 8,31\ SI$ ، P ضغط الغاز،

n كمية مادة الغاز، V_g حجم الغاز.

3- عَيِّن بيانياً قيمة P_{max} الضغط الأعظمي لغاز $CO_2(g)$. استنتج قيمة x_{max} التقدم الأعظمي للتفاعل .

4- علماً بأن المزيج الابتدائي في الشروط الستوكيومترية، استنتج قيمة C_2.

5-أ- بين أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة: $v(t) = \frac{V_{CO_2}}{6R\cdot T}\cdot\frac{dP(t)}{dt}$ ، أحسب قيمتها في اللحظة $t = 12min$.

ب - كيف تتطور سرعة التفاعل خلال مدة التحول؟ علل.

جـ- عرف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل، ما أهميته؟ أوجد قيمته من البيان.

6- اختر سؤالا تمنيت طرحه ولم يطرح وأجب عليه.

الأستاذ: جوادة أحمد لخضر

سر النجاح الجد والاجتهاد والمثابرة المستمرة

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

الاختبار الأول الأول للثلاثي الأول

المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية الأستاذ: جوادة أحمد لخضر

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول: 10 نقاط **1–أ– المقصود بالعبارات التالية:** **عنصر مشع:** نواته غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتعطي نواة بنت مستقرة أو أكثر استقرارا مع اصدار جسيمات : α ، β^- ، β^+ وإشعاعات كهرومغناطيسية γ . **لا يوجد منها في الطبيعة:** تعني أن كل نظائر البولونيوم $^{210}_{84}Po$ اصطناعية. **نصف العمر:** هو المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية لعينة مشعة ونكتب: $N(t_{1/2})=\frac{N_0}{2}$ **العائلة المشعة:** سلسلة من الأنوية تنحدر من نواة أم بواسطة تفككات تلقائية وينتهي بنواة مستقرة. **ب – دلالة العددين 210 و 84 في الرمز $^{210}_{84}Po$:** العدد الشحني أو عدد البروتونات : **84** العدد الكتلي أو عدد النكليونات: **210** . **2– أ– بيان أن:** $\lambda=\frac{Ln2}{t_{½}}$ **حسب قانون التناقص الاشعاعي فإن:** $N(t_{1/2})=N_0\cdot e^{-\lambda\cdot t_{1/2}}$.....(1) **من التعريف:** $N(t_{1/2})=\frac{N_0}{2}$.....(2) من العلاقتين 1 و2 نجد: $\frac{N_0}{2}=N_0\cdot e^{-\lambda\cdot t_{1/2}}\Leftrightarrow\frac{1}{2}=e^{-\lambda\cdot t_{1/2}}\Leftrightarrow-\ell n2=-\lambda t_{1/2}$ **ومنه:** $\lambda=\frac{Ln2}{t_{½}}$ **حساب قيمة ثابت التفكك** λ : $\lambda=\frac{Ln2}{t_{½}}=\frac{0,693}{138,4}=5\times10^{-3}j^{-1}$. أو: $\lambda=5\times10^{-3}j^{-1}=\frac{5\times10^{-3}}{24\times3600}=5,8\times10^{-8}s^{-1}$. **3–تعريف طاقة الربط** E_l : عدديا هي الطاقة التي تقدم لنواة وهي في حالة سكون لفصل نوكليوناتها، حيث تبقى هذه الأخيرة ساكنة. أو هي طاقة تماسك النواة . أو: هي الطاقة التي تتحرر جراء تشكل نواة ^A_ZX من نوكليوناتها وهي منفصلة.		

– حساب طاقة الربط E_l لنواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$:

$$E_\ell = \Delta m \times C^2 = \left(Z \times m_p + N \times m_n - m(^{210}_{84}Po)\right) \times C^2$$

$$E_\ell = (84 \times 1,0073 + 126 \times 1,0087 - 209,9368) \times 931,5$$

$$E_\ell = 1651,2\ Mev$$

4 – اكمال الجدول:

$$E_\ell = \frac{E_\ell}{A}(Pb) \times A = 7,90 \times 206 = 1627,4 Mev.$$

$$\frac{E_\ell}{A}(At) = \frac{1640,0}{210} = 7,81 Mev/_{nucl} \quad و \quad \frac{E_\ell}{A}(Po) = \frac{1651,2}{210} = 7,86 Mev/_{nucl}$$

النواة	$^{210}_{84}Po$	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{85}At$
طاقة ربط النواة $E_\ell(MeV)$	1651,2	1627,4	1640,0
$\varepsilon = \frac{E_\ell}{A}(MeV/_{nucl})$	7,86	7,90	7,81

ترتيب الأنوية من الأقل استقرارا إلى الأكثر استقرارا.

هام جدا: لمقارنة استقرار الأنوية يجب مقارنة طاقة الربط لكل نوكليون بالنسبة للأنوية.

$$\frac{E_\ell}{A}(Pb) \succ \frac{E_\ell}{A}(Po) \succ \frac{E_\ell}{A}(At)$$

ومنه: $At \rightarrow Po \rightarrow Pb$

5– إن تفكك البولونيوم 210 يعطي إحدى النواتين الموجودتين في الجدول السابق.

أ – تحديد هذه النواة: النواة الناتجة هي نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$

التعليل: لأن النواة الناتجة تكون أكثر استقرارا من النواة المتفككة.

ب–معادلة التفاعل النووي المنمذج للتحول الحاصل:

لدينا: $^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{A}_{Z}X$

حسب قانونا صودي: $\begin{cases} 210 = 206 + A \Rightarrow A = 4 \\ 84 = 82 + Z \Rightarrow Z = 2 \end{cases}$ **ومنه:** $^{A}_{Z}X \equiv ^{4}_{2}He$

إذا: $^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$

نمط التفكك: التفكك من النمط α

6–أ–حساب عدد أنوية البولونيوم الموجودة في $1g$ من الرفاة:

$$A(t) = \lambda \cdot N(t) \Leftrightarrow N(t) = \frac{A(t)}{\lambda} = \frac{5 \times 10^{-3}}{5,8 \times 10^{-8}} = 8,6 \times 10^4 noy$$

ب–حساب النشاط الاشعاعي A_0 من جسم الضحية لحظة تسممه:

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Leftrightarrow A_0 = \frac{A(t)}{e^{-\lambda t}} \Leftrightarrow A_0 = \frac{5 \times 10^{-3}}{e^{-5 \times 10^{-3} \times 3245}} = 5,6 \times 10^4 Bq$$

ج- حساب N_0 عدد أنوية البولونيوم **210** الابتدائية الموجودة في $1g$ من جسم الضحية:

$$A_0 = \lambda \cdot N_0 \Leftrightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} \Leftrightarrow N_0 = \frac{5,6\times10^4}{5,8\times10^{-8}} = 9,6\times10^{11} noy$$

- حساب $N_0^{'}$ عدد أنوية البولونيوم **210** الابتدائية الموجودة في $70kg$ من جسم الضحية:

$$\begin{cases} 1g \rightarrow 9,6\times10^{11} noy \\ 70kg \rightarrow N_0^{'} \end{cases} \Leftrightarrow N_0^{'} = 9,6\times10^{11}\times70\times10^3 = 6,8\times10^{16} noy$$

- استنتاج الكتلة m_0 للبولونيوم **210** المستخدمة في تسمم الرئيس:

$$n = \frac{m_0}{M} = \frac{N_0^{'}}{N_A} \Rightarrow m_0 = \frac{N_0^{'}\cdot M}{N_A} \Leftrightarrow m = \frac{210\times6,8\times10^{16}}{6.02\times10^{23}} = 23,6\times10^{-6} g = 23,6\mu g$$

التمرين الثاني: 10 نقاط

1 – أ–تصنيف التفاعل من حيث مدة استغراقه: هذا التحول بطيء لأنه يدوم عدة دقائق.

ب– تعريف المؤكسد: هو كل فرد كيميائي قادر على اكتساب الكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي.

تعريف المرجع: هو كل فرد كيميائي قادر على فقد الكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي.

2–أ– الثنائيتان $(Ox/\mathrm{Re}d)$ الداخلتان في التفاعل:

م ن أ : $3\times(H_2C_2O_4(aq) = 2CO_2(g)+2H^+(aq)+2e^-)$

م ن إ : $Cr_2O_7^{2-}(aq)+14H^+(aq)+6e^- = 2Cr^{3+}(aq)+7H2O(\ell)$

م أ إ : $3H_2C_2O_4(aq)+Cr_2O_7^{2-}(aq)+8H^+(aq)=2Cr^{3+}(aq)+6CO_2(g)+7H_2O(l)$

ومنه الثنائيتان هما : $(Cr_2O_7^{2-}(aq)/Cr^{3+}(aq))$ و $(CO_2(aq)/H_2C_2O_4(aq))$

ب– حساب كمية المادة الابتدائية لحمض الاكساليك :

$$n_0(H_2C_2O_4) = n_1 = C_1\cdot V_1 = 3\times10^{-3} mol$$

ج– جدول تقدم التفاعل:

التفاعل	$3H_2C_2O_{4(aq)}$	$+Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$	$+8H^+{}_{(aq)}$	$=2Cr^{3+}{}_{(aq)}$	$+6CO_{2(g)}$	$+7H_2O_{(l)}$
ح. ابتدائية	$n_1 = 3\times10^{-3}$	$n_2 = 5\times10^{-2}\cdot C_2$		0	0	بزيادة
ح. انتقالية	$3\times10^{-3}-3x(t)$	$5\times10^{-2}\cdot C_2 - x(t)$		$2x(t)$	$6x(t)$	بزيادة
ح. نهائية	$3\times10^{-3}-3x_f$	$5\times10^{-2}\cdot C_2 - x_f$		$2x_f$	$6x_f$	بزيادة

د – عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ بدلالة: $P_{CO_2}(t)$, V_g , R , T.

لدينا : $P_{CO_2}(t)\cdot V_{CO_2} = n_{CO_2}(t)\cdot R\cdot T \Rightarrow n_{CO_2}(t) = \frac{P_{CO_2}(t)\cdot V_{CO_2}}{R\cdot T}$

ومن جدول التقدم لدينا : $n_{CO_2}(t) = 6x(t) \Rightarrow x(t) = \frac{n_{CO_2}(t)}{6}$

ومنه: $x(t)=\frac{n_{CO_2}(t)}{6}=\frac{V_{CO_2}}{6RT}\cdot P_{CO_2}(t)$

3- الضغط الأعظمي للغاز : من المنحنى نجد : $P_{max}=15\times10^3 Pa$

- التقدم الأعظمي للتفاعل : $x_{max}=\frac{V_{CO_2}}{6R\cdot T}\cdot P_{max} \Rightarrow x_{max}=10^{-3}mol$

4- التركيز المولي C_2 : بما أن المزيج ستوكيومتري فإن :

$$\frac{n_0(H_2C_2O_4)}{3}=\frac{n_0(Cr_2O_7^{2-})}{1}\Rightarrow\frac{C_1\cdot V_1}{3}=C_2\cdot V_2\Rightarrow C_2=2\times10^{-2}mol\times L^{-1}$$

5-أ- إثبات أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة : $v(t)=\frac{V_{CO_2}}{6R\cdot T}\cdot\frac{dP(t)}{dt}$

لدينا : $v(t)=\frac{dx(t)}{dt}\Rightarrow v(t)=\frac{d}{dt}\left(\frac{V_{CO_2}}{6RT}\cdot P(t)\right)\Rightarrow v(t)=\frac{V_{CO_2}}{6R\cdot T}\cdot\frac{dP(t)}{dt}$

قيمة هذه السرعة عند $t=12\min$:

لدينا من البيان: $\frac{dP(t=12\min)}{dt}=400\Rightarrow v(t=12\min)=2.67\times10^{-5}mol/\min$

ب- كيفية تطور السرعة خلال مدة التحول: سرعة التفاعل تكون أعظمية عند اللحظة $t=0$ وتتناقص بمرور الزمن الى ان تنعدم في نهاية التفاعل بسبب تناقص تراكيز المتفاعلات (**عامل حركي**) .

ج- زمن نصف التفاعل : هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية (نصف قيمته الأعظمية إذا كان التفاعل تاما) ونكتب: $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$

أهميته: - المقارنة بين تفاعلين من حيث السرعة.(كلما كان التحول أسرع كان زمن نصف التفاعل أقل)

- التحكم في التحول الكيميائي الموافق.

قيمته من البيان : $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}\rightarrow P(t_{1/2})=\frac{P_{max}}{2}=\frac{15\times10^3}{2}=7,5\times10^3 Pa$

بالاسقاط والقراءة نجد: $t_{1/2}=6\min$

6- لك الخيار في أي سؤال وأجب عليه.

موفقون إن شاء الله

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

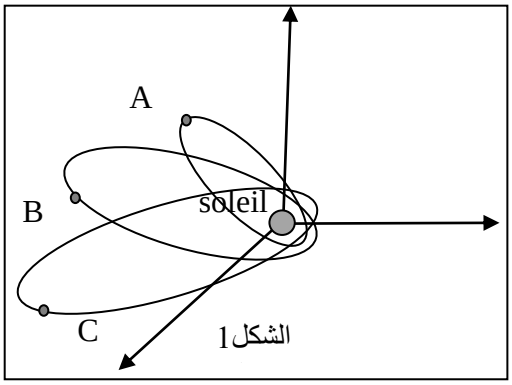
وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية سطيف

ثانوية بوزيد دردار – العلمة – — الشعبة: 3ع تج

اختبار الفصل الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 ساعة

التمرين الأول : (10 نقاط)

اثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعه كوبرنيكس عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة، وضع كبلر القوانين الثلاث الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب.



الشكل1

1–الشكل (1) يعطي نموذجًا تقريبيًا لمدارات ثلاث كواكب $(A),(B),(C)$ من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليومركزي .

– هل القانون الأول لكبلر محقق حسب ما تعكسه الصورة ؟ علل.

2– الجدول التالي يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث بعضها مجهول حيث T دور الكوكب حول الشمس، a نصف طول المحور الكبير للاهليليج.

الكوكب	$T\ (10^7 S)$	$a\,(10^8 Km)$
A (الارض)	3,16	1,50
B (المريخ)	T_B	2,28
C (المشتري)	37,4	a_C

بالاعتماد على القانون الثالث لكبلر أوجد قيمتي كل من T_B ، a_C.

3 – نقبل من أجل تسهيل الدراسة أن حركة الكواكب الثلاث حول الشمس دائرية نصف قطرها r وأنها لا تخضع إلا لتأثيرها فقط.

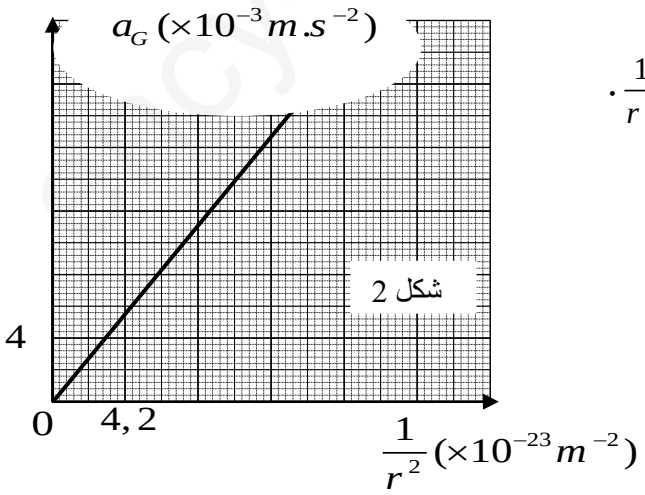
يعطى قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة التالية: $F = G.\frac{m_1.m_2}{r^2}$

أ –مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على أحد الكواكب وأعط عبارة شدتها بدلالة G و M_s (كتلة الشمس) و m_p (كتلة الكوكب) و r (البعد بين مركزي كل من الشمس والكوكب).

ب – إذا علمت أن شدة قوة جذب الشمس للأرض هي: $F_{S/T} = 3,56 \cdot 10^{22}\ N$. أوجد كتلة الشمس.

تعطى: كتلة الأرض $M_T = 6,0 \cdot 10^{24}\ Kg$ ، البعد بين مركزي الشمس والأرض $r = 1,5 \cdot 10^{11}\ m$ ، $G = 6,67 \cdot 10^{-11} (SI)$.

4 –أ– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة a_G تسارع مركز عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة: $a_G = \alpha \cdot \frac{1}{r^2}$. حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته.



ب – البيان الموضح في الشكل– 2–يمثل تغيرات a_G بدلالة $\frac{1}{r^2}$.

– أعط العبارة التي يترجمها البيان.

جـ– بالاعتماد على العلاقتين النظرية والعملية استنتج كتلة الشمس.

د– هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة سابقاً(3– ب).

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (10 نقاط)

نقرأ على ملصقة قارورة للخل التجاري CH_3COOH المعلومات التالية :

- درجة النقاوة 5° .
- الكثافة $d = 1,05$.
- الكتلة المولية الجزيئية $M = 60g/mol$.

– أراد طالب في القسم النهائي استغلال المعلومات على ملصقة قارورة حمض الخل التجاري فلاحظ عدم الإشارة إلى التركيز المولي C_0 للخل التجاري، فأراد تعيينه تجريبيا بطريقة المعايرة ال pH مترية .

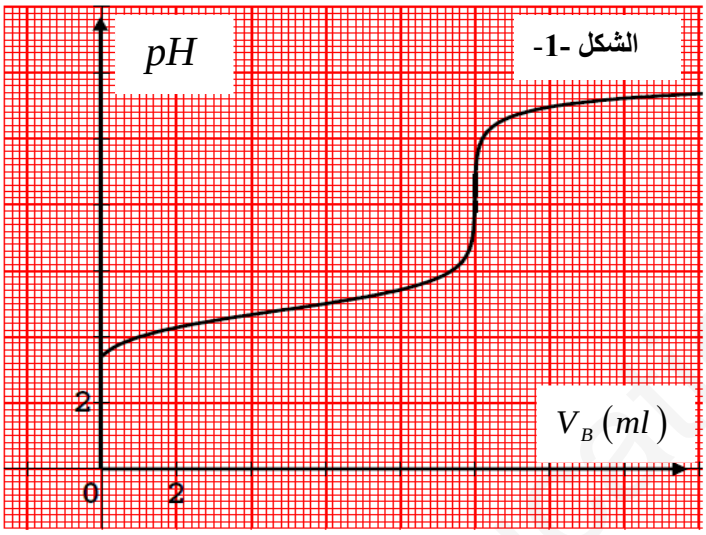
I– تحضير محلول حمض الخل CH_3COOH انطلاقاً من محلول تجاري:

أخذ الطالب حجما قدره $V_0 = 15ml$ من المحلول التجاري لحمض الخل ذو التركيز المولي C_0 وقام بتمديده 10 مرات فتحصل على محلول ممدد لحمض الخل تركيزه المولي C_a وحجمه V_a .

أ– اكتب معادلة انحلال حمض الخل CH_3COOH في الماء .

ب–قدم بروتوكولا تجريبيا لتحضير المحلول الممدد.

II– معايرة محلول حمض الخل CH_3COOH المُحَضَّر



1– سمحت معايَرة حجما $V_a = 20ml$ من الخل التجاري الممدد عند درجة الحرارة $25^{\circ}C$ بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0,18mol/L$ من رسم البيان الذي يعطي تغير قيمة pH المزيج بدلالة V_b حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف.شكل –1–

أ– أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب – عين احداثيات نقطة التكافؤ E.

ج – أوجد التركيز المولي C_a لحمض الايثانويك الممدد ، ثم استنتج قيمة C_0 .

1– إذا علمت أن عبارة تركيز محلول تجاري تعطى بالعلاقة: $C_0 = 10 \cdot \frac{p.d}{M}$.

– أحسب التركيز المولي C_0 للخل التجاري وقارنه مع القيمة التجريبية المحسوبة سابقا .

2– بعد إضافة الحجم $V_b = 5ml$.

أ– عين بيانياً قيمة pK_a الثنائية $(CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)})$.

ب–احسب كمية مادة شوارد HO^-.

ت–احسب قيمة التقدم النهائي x_f لتفاعل المعايرة ونسبة التقدم النهائي τ_f .ماذا تستنتج؟

يعطى: $K_e = 10^{-14}$

3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار الثاني

التمرين الأول (10 نقاط)

1 – – نعم قانون كبلر محقق لان المسار اهليليج و الشمس تقع في أحد بؤرته. (1)

2 –أ– حساب كل من : حسب قانون كلبر الثالث $\frac{T_C^{\,2}}{a_C^{\,3}}=\frac{T_B^{\,2}}{a_B^{\,3}}=\frac{T_A^{\,2}}{a_A^{\,3}}=\frac{4\pi^2}{GM_S}=K=C^{te}$ (0,5)

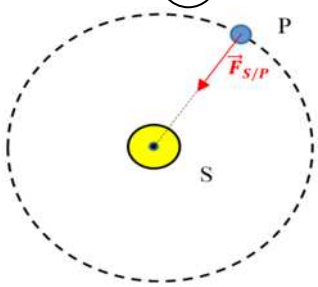
أي أن: $K=\frac{T_A^{\,2}}{a_A^{\,3}}=\frac{\left(3{,}16\times10^7\right)^2}{\left[\left(1{,}5\times10^8\right)\times10^3\right]^3}=2{,}99\cdot10^{-19}$ (0,5)

ب – نحسب T_B نجده :

$$\frac{T_B^{\,2}}{a_B^{\,3}}=K\Rightarrow T_B=\sqrt{a_B^3\times K}=\sqrt{2{,}99\cdot10^{-19}\times\left[\left(2{,}28\times10^8\right)\times10^3\right]^3}=5{,}94\times10^7 s$$ (1)

$$\frac{T_C^{\,2}}{a_C^{\,3}}=K\Rightarrow a_C=\sqrt[3]{\frac{T_C^{\,2}}{K}}\Rightarrow a_C=\sqrt[3]{\frac{\left[37{,}4\times10^7\right]^2}{2{,}99\cdot10^{-19}}}=7{,}78\times10^8 km$$ (1)

3 – أ – تمثيل الشعاع $\overrightarrow{F_{S/P}}$: (0,5)



عبارتها: $F_{S/P}=G\frac{M_s\cdot m_p}{r^2}$ (0,5)

ب– حساب كتلة الشمس: $M_s=\frac{F\cdot r^2}{G\cdot M_T}=\frac{3{,}56\cdot10^{22}\times\left(1{,}5\cdot10^{11}\right)^2}{6{,}67\cdot10^{-11}\times6{,}0\cdot10^{24}}=2\cdot10^{30}Kg$ (1)

4–أ– عبارة تسارع مركز العطالة: لدينا $\sum\vec{F}_{ext}=M_T\cdot\vec{a}_G$ أي أن : $M_T\cdot a_G=\frac{G\cdot M_s\cdot M_T}{r^2}$ (0,5)

و منه : $a=G\cdot M_s\cdot\frac{1}{r^2}$ .....(1) (0,5)

معادلة البيان : $a=\alpha\cdot\frac{1}{r^2}$ .....(2) (0,5)

بمطابقة العبارة (1) ومعادلة البيان (2) نجد: $\alpha=G\cdot M_s$ (0,5)

حساب قيمة الميل البيان : $\alpha=G\cdot M_s=\frac{\Delta a_G}{\Delta\left(\frac{1}{r^2}\right)}=1{,}33\times10^{20}m^3\cdot s^{-2}$ (0,5)

ج– استنتاج كتلة الشمس من العلاقتين النظرية والعلمية نجد: $\alpha=G\cdot M_s\Rightarrow M_s=\frac{\alpha}{G}\Rightarrow M_s=\frac{1{,}33\times10^{20}}{6{,}67\times10^{-11}}\approx2\times10^{30}Kg$ (1)

د– نعم تتوافق مع القيمة السابقة. (0,5)

التمرين الثاني:(10 نقاط)

I– تحضير محلول حمض الايثانويك انطلاقاً من محلول تجاري:

1–معادلة التفاعل بين حمض الإيثانويك و الماء: $CH_3COOH_{(l)}+H_2O_{(l)}+CH_3COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$ (0,5)

2–البروتوكول التجريبي لعملية تحضير حمض الايثانويك المخفف:

أ– حساب حجم المحلول المخفف الواجب تحضيره:

من قانون التمديد نجد: $C_0.V_0 = C.V \Rightarrow \frac{C_0}{C} = \frac{V}{V_0} = 10 \Rightarrow V = 10 \times V_0 = 10 \times 15 = 150ml$ 0,5

ب- طريقة العمل:نأخذ بواسطة ماصة عيارية سعتها $15ml$ حجما قدره $V_0 = 15ml$ من محلول الحمض التجاري و نضعها في حوجلة عيارية سعتها $150ml$ ونضيف إليها كمية من الماء المقطر ثم نقوم بالرج بعد ذلك نكمل بالماء المقطر الى غاية خط العيار. 0,5

II- معايرة محلول حمض الإيثانويك المُحَضَّر

1- أ- معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ 0,5

ب- تعيين احداثيات نقطة التكافؤ: $\begin{cases} pH_E = 8,4 \\ V_{bE} = 10ml \end{cases}$ 1

- جدول تقدم التفاعل:

المعادلة	$CH_3COOH_{(aq)}$	$+ HO^-_{(aq)}$	$= CH_3COO^-_{(aq)}$	$+ H_2O_{(l)}$
ح إ	C_aV_a	C_bV_b	0	0
ح إنتقالية	$C_aV_a - x(t)$	$C_bV_b - x(t)$	x	x
ح ن (عند التكافؤ)	$C_aV_a - x_E$	$C_bV_b - x_E$	x_E	x_E

ج- حساب التركيز المولي C_a للمحلول الممدد :

عند التكافؤ: $C_a.V_a = C_b.V_{bE}$ ومنه: $C_a = \frac{C_b.V_{bE}}{V_a} = \frac{0,18 \times 10}{20} = 0,09mol \cdot L^{-1}$ 1

- استنتاج تركيز المحلول التجاري C_0 : $\frac{C_0}{C} = 10 \Rightarrow C_0 = 10C = 10 \times 0,09 = 0,9mol \cdot L^{-1}$ 1

- استنتاج تركيز المحلول التجاري C_0 : $C_0 = 10 \cdot \frac{p \cdot d}{M} = 10 \cdot \frac{5 \times 1,05}{60} = 0,9mol \cdot L^{-1}$ نعم تتوافق مع القيمة التجريبية. 1

2- أ- قيمة pka الثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) : عند حجم نصف التكافؤ : $V_{E/2} = \frac{V_{bE}}{2} = \frac{10}{2} = 5ml$

بيانيا نجد: $pH = pKa = 4,8$ 0,5 1

ب- احسب كمية مادة شوارد HO^- عند إضافة الحجم $V_b = 5ml$: $n(HO^-) = [HO^-].(V_a + V_b) = \frac{K_e}{[H_3O^+]}(V_a + V_b)$

$n(HO^-) = 10^{pH - pK_e}(V_a + V_b) = 10^{-3} \cdot 10^{4,8-14}(20+5) \Rightarrow n(HO^-) = 1,57 \times 10^{-11}mol$ 0,5

ت- استنتاج قيمة التقدم النهائي X_f لتفاعل المعايرة ونسبة التقدم النهائي τ_f :

من جدول التقدم لدينا: $n(HO^-) = C_b.V_b - X_f \quad \Leftarrow X_f = C_b.V_b - n(HO^-)$

$X_f = 0,18 \times 5 \times 10^{-3} - 1,57 \times 10^{-11} \approx 10^{-3}mol$ 1

- عند سكب الحجم $V_b = 5ml$ يكون: $C_b.V_b < C_a.V_a$ أي المتفاعل المحد هو HO^-

ومنه: $X_{max} = C_b.V_b \approx 10^{-3}mol$ 0,5

إذن: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{10^{-3}}{10^{-3}} = 1$ 0,5

- نستنتج أن تفاعل المعايرة تام.

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية بشـــــار

امتحان الفصل الثاني - فيـــفري 2018 -

الشعبة : رياضيات – تقني رياضي — المدة : **4** ساعات

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية**

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول : (05 نقاط)

تمتص النباتات عنصر الكربون الموجود في الجو $(^{12}C\,,\,^{14}C)$ من خلال عملية التمثيل الضوئي بحيث تبقى النسبة : $\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)}=1,2.10^{-12}$ ثابتة خلال حياتها, ومن لحظة موت النبات تبدأ هذه النسبة في التناقص وهذا بسبب التفكك النووي التلقائي لأنوية الكربون 14 المشع الذي لم يتجدد .

1- يعطى في الشكل (1) جزءا من مخطط سوڤري (N,Z) .

أ) ماذا نقصد بالتحول النووي التلقائي وما سببه ؟.

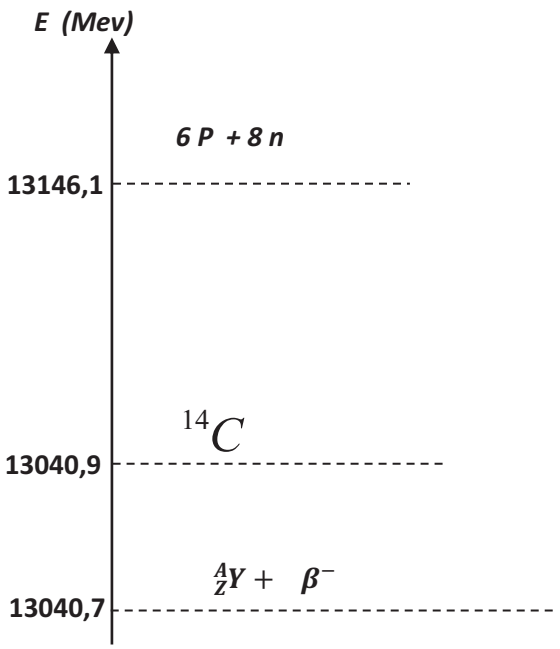
– نواة ^{14}C نشاطها الإشعاعي β^- وينتج عن تفككها النواة $^{A}_{Z}Y$ أكتب معادلة التفكك الحادث محددا النواة البنت

ب) تتحول النواة ^{11}C لنواة البور $^{A}_{Z}B$ أكتب معادلة التفكك الحادث محددا A' و Z' .

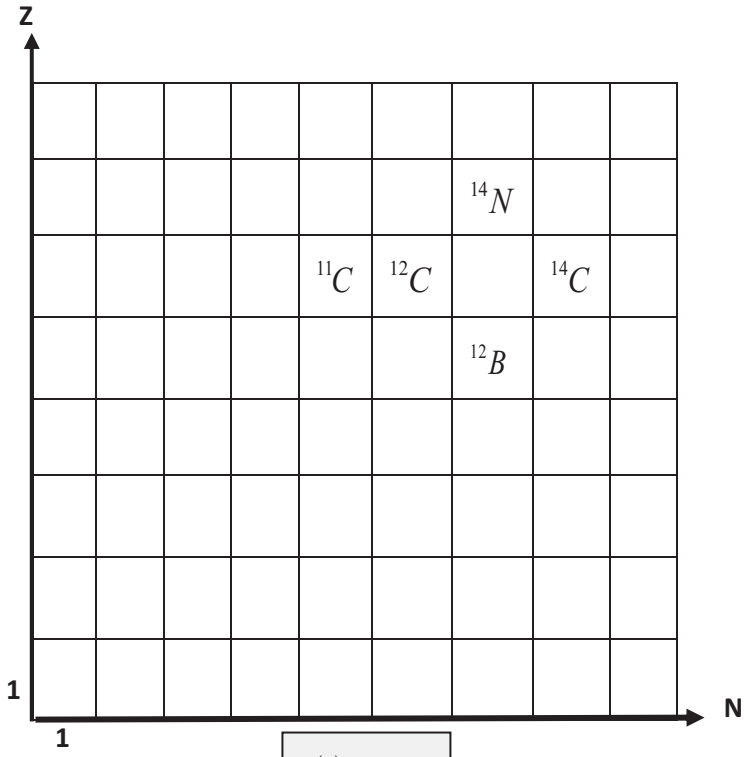
2- إعتمادا على مخطط الطاقة الممثل في الشكل (2) :

أ) أوجد طاقة الربط لكل نوية لنواة ^{14}C .

ب) اوجد القيمة المطلقة للطاقة الناتجة عن تفكك ^{14}C



الشكل (2)



الشكل (1)

3as.ency-education.com

3- نريد تحديد عمر قطعة خشبية قديمة ،لذلك نأخذ عند لحظة t عينة كتلتها $m = 0,295\ g$ وعند قياس النشاط الإشعاعي لها وجد $1,40$ تفككا في كل دقيقة , لنعتبر التفككات الحادثة ناتجة فقط عن تفكك الكربون 14 الموجود في العينة المدروسة ، نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس الكتلة السابقة فنجد أن نسبة كتلة الكربون 12 فيها هي $51,2\ \%$.

أ) أحسب عدد أنوية الكربون 12 وعدد أنوية الكربون 14 في القطعة الخشبية الحية ؟

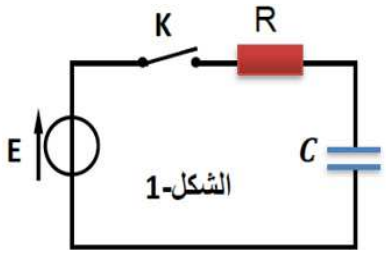
ب) ما هو عمر القطعة الخشبية القديمة ؟

المعطيات: $1\,ans = 3,15.10^{7}\ s$, $N_A = 6,02\times10^{23}\ mol^{-1}$, $t_{1/2}(^{14}C) = 5730\ ans$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

عندما انتهاءك من دراسة الوحدة الثالثة وفي حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك ناقل أومي مقاومته R مجهولة و وشيعة حقيقية $(L.r)$ مجهولة عُثر عليها في مخبر الثانوية وطلب منك إيجاد كل من R ، L ، r ولهذا الغرض وفر لك العناصر و الأجهزة الكهربائية التالية :

- مولد للتوتر قوته المحركة $E = 6V$ - فولط متر رقمي - أمبير متر رقمي - قاطعة - مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$ - راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة - برنامج $ExAO$ - حاسوب - أسلاك توصيل . واقتراح عليك الخطوات التالية :



الشكل-1

الشكل (3)

I- **إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي** R .

قم بتركيب الدارة الموضحة في الشكل (3)، أغلق القاطعة عند $t = 0$

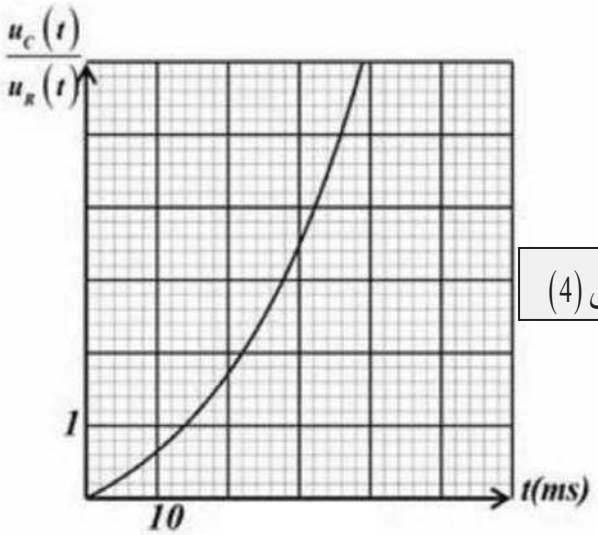
1- اقترح طريقة تجريبية تمكنك من متابعة تطور كل من التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$ و التيار $i(t)$.

2- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$.

3- إذا علمت أن $U_C(t) = A + Be^{\alpha t}$ هو حل المعادلة التفاضلية ، جد عبارة كل من A ، B ، α .

4- أكتب عبارة $U_C(t)$ ثم استنتج عبارة $U_R(t)$.

5- بواسطة برنامجية خاصة ندرس تغيرات $\frac{U_C(t)}{U_R(t)}$ بدلالة الزمن t . أي $\frac{U_C(t)}{U_R(t)} = f(t)$ الشكل (4) .



الشكل (4)

أ) أثبت أن : $\frac{U_C(t)}{U_R(t)} = e^{(t/\tau_1)} - 1$.

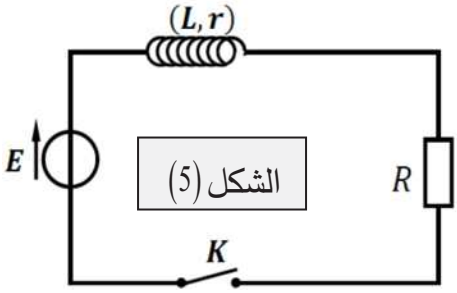
ب) استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب RC .

جـ) تحقق أن $R = 40\Omega$.

3as.ency-education.com

6- احسب الطاقة المخزنة في المكثفة في النظام الدائم .

II) **إيجاد كل من قيمة المقاومة r و الذاتية L** :قم بتركيب الدارة الموضحة في الشكل 3 ، أغلق القاطعة في اللحظة $t=0$ باستعمال جهاز خاص تحصلنا على البيان الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن الشكل (5)

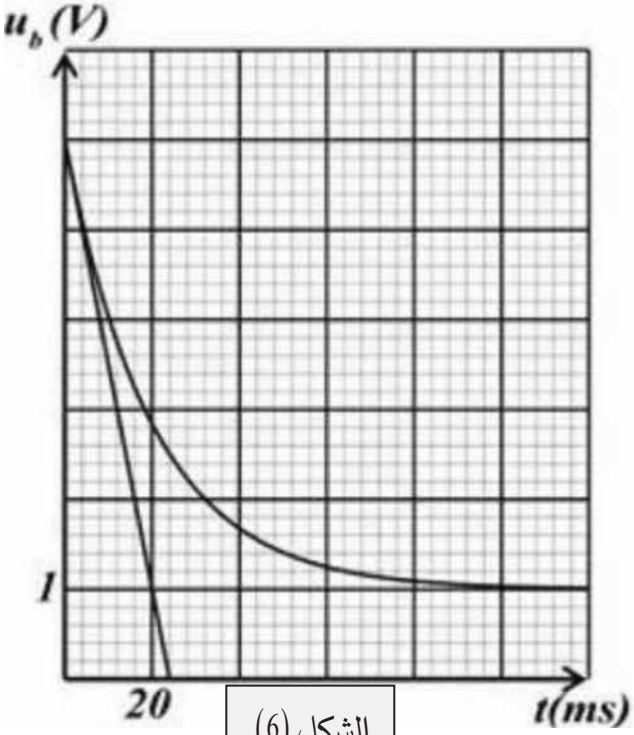


الشكل (5)

1- ما هو الجهاز؟ وبين طريقة تركيبه للحصول على المنحنى الشكل (6)

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار $i(t)$.

3- أثبت أن $i(t)=I_0\left(1-e^{-(t/\tau_2)}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية حيث I_0 قيمة التيار في النظام الدائم .



الشكل (6)

4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة هي :

$U_b(t)=r.I_0+R.I_0e^{-(t/\tau_2)}$.

5- أوجد من البيان قيمة الثابت الزمن τ_2

6- أثبت أن : $r=\dfrac{R(t'-\tau_2)}{\tau_2}$. حيث t' هي اللحظة التي يقطع فيها المماس للمنحنى $U_b(t)=f(t)$ عند اللحظة $t=0$ محور الأزمنة .

7- أحسب كل من r و قيمة الذاتية L .

التمرين الثالث : (03 نقاط)

في 2017/12/10 **تم إطلاق القمر الاصطناعي الجزائري(ألكوم سات -1)** خاص بالإتصالات والأنترنات وبعض الأهداف الأخرى من طرف الوكالة الفضائية الجزائرية ويعتبر هذا القمر من الأقمار الإصطناعية المستقرة أرضيا وهذه بعض موصفاته : كتلته : $m=5200\ Kg$ و يقع على مدار : $24^0,8$ غربا , إرتفاعه عن سطح الأرض : $h=36000\ Km$.

1-أ) ماذا نقصد بالأقمار الإصطناعية المستقرة أرضياً؟

ب) ماهو المعلم العطالي المناسب لدراسة حركة هذا القمر؟ عرفه ؟.

2-أذكر عبارة القوة المطبقة على من طرف الأرض على هذا القمر, ثم بين أن حركته دائرية منتظمة ؟

3-بتطبيق القانون الثاني لنوتن أوجد كلا من عبارتي السرعة المدارية للقمر و دوره وبماذا يتعلقان؟

3as.ency-education.com

4-أحسب دوره T , هل هو فعلا مستقرا أرضيا ؟ علل الإجابة ؟

5- ماذا يمكنك أن تستنتجه من عبارة الدور؟

المعطيات: كتلة الأرض $M_T = 6\times10^{24}\ Kg$,نصف قطر الأرض $R_T = 6400\ Km$,

ثابت التجاب الكوني $G = 6,67\times10^{-11}\ SI$

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي : (06 نقاط)

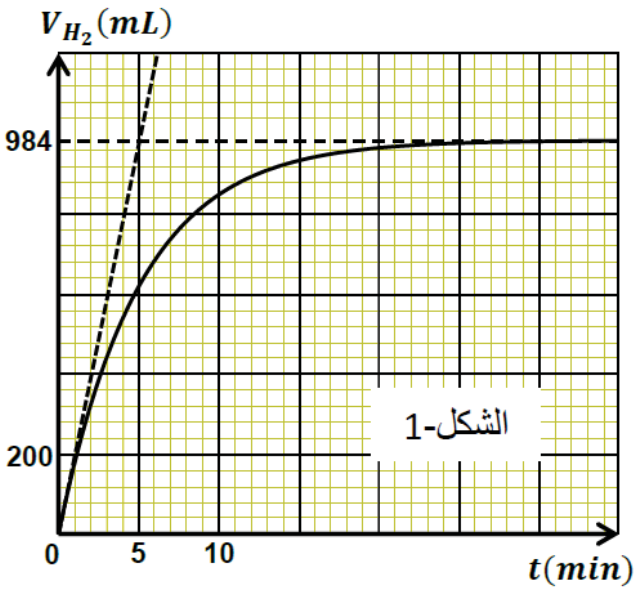
I) لمتابعة التطور الزمني للتحول الكيميائي بين محلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ و معدن الألمنيوم $Al_{(S)}$. نضيف عند اللحظة $t=0$ كتلة $m_0 = 1\,g$ من مسحوق الألمنيوم **الغير النقي** (يحتوي على شوائب لا تتفاعل) إلى دورق به حجم $V_0 = 200\,mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_0 = 0,6\,mol/L$ نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال مدة التحول . نفيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق مع مرور الزمن في الشروط التجريبية : درجة الحرارة $\theta = 37^0C$ و الضغط $P = 1,013\times10^5\,pa$ الدراسة التجريبية لهذا التحول مكنت من الحصول على البيان الموضح في الشكل (4).

- **معادلة الأكسدة و الإرجاع للتفاعل الحادث هي :**

$$2\,Al_{(S)} + 6\,H_3O^+_{(aq)} = 2\,Al^{+3}_{(aq)} + 3\,H_{2(g)} + 6\,H_2O_{(l)}$$

1- اكتب المعادلتين النصفيتين , ثم حدد الثنائيتين $(Ox/Réd)$ الداخلتين في التفاعل

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و بين أن قيمة التقدم الاعظمي هي $x_{max} = 1,29\times10^{-2}\,mol$. ثم عين المتفاعل المحد .



3- أ) أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل .

ب) بين أن يمكن كتابة عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بالشكل: $V_{vol} = \dfrac{P}{3V_0RT}\times\dfrac{dV_{(H_2)}}{dt}$

بحيث V_0 : حجم المزيج .

جـ) احسب سرعة التفاعل في اللحظة $t_1 = 0$ ثم في اللحظة $t_2 = 30\min$.

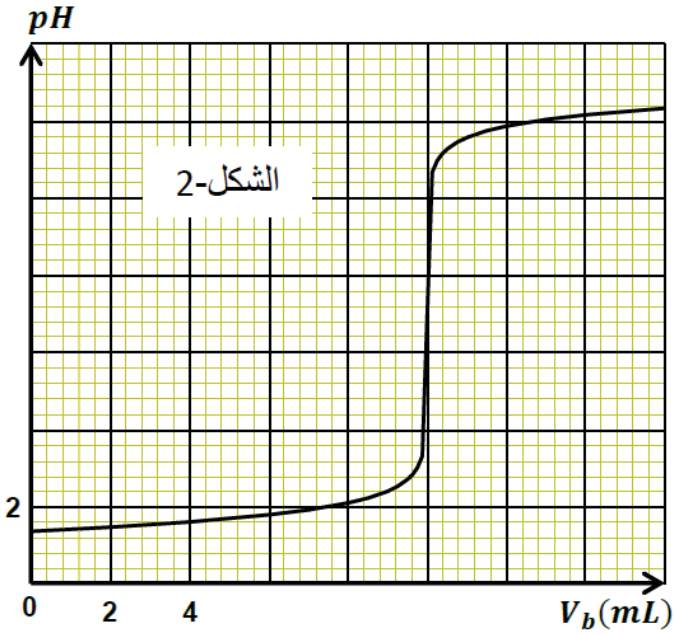
- كيف تتطور سرعة التفاعل ؟ فسر ذلك مجهريا .

4- احسب التركيز المولي للحمض المتبقي بشوارد الهيدرونيوم $\left[H_3O^+\right]_f$ عند نهاية التفاعل .

6-احسب درجة النقاوة لعينة الألمنيوم P علما أن: $P\% = \dfrac{m}{m_0}\times100\,\%$ (m : كتلة نقية , m_0 : كتلة غير نقية)

3as.ency-education.com

II) في نهاية التفاعل أخذنا حجما $V_1 = 20mL$ من المزيج الناتج ووضعناه في كأس بيشر و أضفنا له $80mL$ من الماء المقطر، فحصنا على محلول (S') وذلك من أجل معايرة الحمض المتبقي الموجود في المزيج بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_B = 0,42mol/L$ و بواسطة النتائج المتحصل عليها مثلنا المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات الـ PH بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_B الشكل (5).



1- أ) ارسم التجهيز التجريبي لهذه المعـايرة .

ب) اكتب معادلة التفاعل الحادث لهذه المعايرة ؟

2- عين احداثيات نقطة التكافؤ و طبيعة المزيج عندها .

3- احسب التركيز المولي للمحلول المعاير (S')

و استنتج التركيز المولي للمحلول الأصلي

ثم قارنها مع القيمة المحسوبة في سؤال $(I-4)$

تعطى : $M_{(Al)} = 27g/mol$ ،

ثابت الغازات المثالية $R = 8,31(SI)$

قانون الغازات المثالية : $P \times V = n \times R \times T$

خلية العلوم الفيزيائية تتمنى
لكم التوفيق و السداد

3as.ency-education.com

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (05 نقاط)

1) أ) التحول النووي التلقائي: هو كل تفكك إشعاعي يحدث للنواة المشعة طبيعيا دون تأثير للعوامل الخارجية، يتبعه انبعاث جسيمات 0,5

- السبب: أن النواة المشعة تكون بحالة غير مستقرة وبعد تفككها تلقائيا تعطي نواة أخرى أكثر استقرارا 0,25

- كتابة معادلة تفكك نواة ^{14}C.

$$^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{A}_{Z}Y + \beta^{-}\left({}^{0}_{-1}e\right)$$

بتطبيق قانوني الانحفاظ:

$$\begin{cases} 14 = A + 0 \Rightarrow A = 14 \\ 6 = Z - 1 \Rightarrow Z = 7 \end{cases}$$

ومنه النواة $^{14}_{7}Y$ من المخطط هي نواة $^{14}_{7}N$ 0,25

$$^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$ 0,5

ب) كتابة معادلة تحول نواة $^{11}_{6}C$ لنواة $^{A'}_{Z'}B$

- من مخطط (الشكل 1) يمكن تحديد الجسيم المنبعث عبارة عن بوزيتون $^{0}_{+1}e$

ومنه:

$$^{11}_{6}C \longrightarrow {}^{A'}_{Z'}B + {}^{0}_{+1}e$$

بتطبيق قانوني الانحفاظ:

$$\begin{cases} 11 = A' + 0 \Rightarrow A' = 11 \\ 6 = Z' + 1 \Rightarrow Z' = 5 \end{cases}$$ 0,25 0,25

ومنه:

$$^{11}_{6}C \longrightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}e$$ 0,25

2) بالاعتماد على مخطط الطاقة (الشكل 2)

أ) إيجاد طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_l}{A}(^{14}C)$

$$\frac{E_l(^{14}C)}{A} = \frac{E_2 - E_1}{A}$$ 0,25

ت ع:

$$\frac{E_l(^{14}C)}{A} = \frac{13146,1 - 13040,9}{14}$$

$$\boxed{\frac{E_l(^{14}C)}{A} = 7,51 \ \frac{MeV}{nucléon}}$$ 0,25

ب) إيجاد قيمة الطاقة الناتجة عن تفكك ^{14}C:

$$|E_{libl}| = |E_3 - E_1|$$ 0,25

ت ع:

$$|E_{libl}| = |13040,7 - 13040,9|$$

$$|E_{libl}| = |-0,2|$$ 0,25

الطاقة الناتجة هي: $\boxed{|E_{libl}| = 0,2 \ MeV}$

3) أ) حساب عدد أنوية الكربون 12:

$$N_{(^{12}C)} = \frac{m \times 51,2}{100 \times M} \cdot N_A$$ 0,25

ت ع:

$$N_{(^{12}C)} = \frac{0,295 \times 51,2 \times 6,02 \times 10^{23}}{12 \times 100}$$

$$\boxed{N_{(^{12}C)} = 7,577 \times 10^{21} \text{ نواة}}$$ 0,25

- عدد أنوية الكربون 14:

لدينا:

$$\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)} = 1,2 \times 10^{-12}.$$

3as.ency-education.com

ومنه: $N(^{14}C) = N(^{12}C) \times 1,2 \times 10^{-12}$

تع:

$N(^{14}C) = 7,577 \times 10^{21} \times 1,2 \times 10^{-12}$ 0,5

$N(^{14}C) = 9,09 \times 10^{9}$ ذرة

ب) عمر القطعة الخشبية القديمة:

لدينا: $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \times \ln\left(\frac{A(0)}{A(t)}\right)$ 0,25

وكذلك: $A_0 = \lambda N_0$: (^{14}C)

$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \times \ln\left(\frac{\lambda N_0}{A(t)}\right)$

تع: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{5730 \times 365 \times 24 \times 60}$

$\lambda = \frac{0,693}{3,0116 \times 10^{9}} = 2,30 \times 10^{-10}\ min^{-1}$

ومنه

$t = \frac{(5730 \times 365 \times 24 \times 60)}{0,693} \times \ln\left(\frac{2,30 \times 10^{-10} \times 9,09 \times 10^{9}}{1,40}\right)$ 0,5

$t = 1,747 \times 10^{9}\ min$

عمر القطعة الخشبية $t \approx 3320$ ans

التمرين الثاني (06 نقاط)

I) إيجاد قيمة المقاومة الناقل الأومي R:

1) اقتراح طريقة تجريبية تمكنك من متابعة تطور كل من التوترين طرفي المكثفة $u_C(t)$ و التيار $i(t)$:

هناك 3 طرق هي:

- الطريقة الأولى: نربط جهاز الفولطمتر بين طرفي المكثفة، وجهاز الأمبيرمتر على التسلسل في الدارة. 0,25 0,25

- الطريقة الثانية: استعمال راسم الاهتزاز المهبطي ذو الكروحتين المدخل Y_1 بين طرفي المكثفة والمدخل Y_2 بين طرفي المقاومة.

- الطريقة الثالثة: استعمال جهاز EXAO حيث نربط لاقط التوتر بين طرفي المكثفة ونربط لاقط التيار على التسلسل مع الدارة.

2) إيجاد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة $u_C(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$u_C(t) + u_R(t) = E$ ...(1)

$u_R(t) = R\,i(t) = R\frac{dq(t)}{dt} = RC\frac{du_C}{dt}$ ...(2) 0,5

بتعويض (2) في (1) نجد:

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t) = \frac{E}{RC}$$

3) إيجاد عبارة كل من A و B و α:

$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t) = \frac{E}{RC}$ ...(1)

$u_C(t) = A + Be^{\alpha t}$ ...(2)

بالاشتقاق (2) نجد:

$\frac{du_C(t)}{dt} = \alpha B e^{\alpha t}$ ...(3)

3as.ency-education.com

- بتعويض (2) و(3) في (1) نجد:

$$\alpha B e^{\alpha t} + \frac{1}{RC}\left(A + B e^{\alpha t}\right) - \frac{E}{RC} = 0$$

$$B e^{\alpha t}\left(\alpha + \frac{1}{RC}\right) + \frac{A}{RC} - \frac{E}{RC} = 0$$

$$\begin{cases} \boxed{\alpha = -\frac{1}{RC}} \\ \boxed{A = E} \end{cases}$$

في الشروط البدائية $t=0$ يكون: $u_C(0) = 0$:

$$u_C(0) = A + B = 0 \Rightarrow \boxed{B = -A = -E}$$

$$\boxed{u_C(t) = E - E e^{\left(-\frac{t}{RC}\right)}}$$

4) كتابة عبارة $u_C(t)$: بتعويض: $B = -E$ و $A = E$ / $\alpha = -\frac{1}{RC}$ في $u_C(t) = A + B e^{\alpha t}$ نجد:

$$\boxed{u_C(t) = E\left(1 - e^{(-t/RC)}\right)}$$

0,25

- استنتاج عبارة $u_R(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$u_C(t) + u_R(t) = E$$

$$u_R(t) = E - u_C(t)$$

0,25

$$u_R(t) = E - E\left(1 - e^{(-t/RC)}\right)$$

$$\boxed{u_R(t) = E e^{(-t/RC)}}$$

5) أ) إثبات أن: $\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = e^{(t/\tau_1)} - 1$

$$\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = \frac{E\left(1 - e^{\left(-\frac{t}{RC}\right)}\right)}{\left(E e^{\left(-\frac{t}{RC}\right)}\right)}$$

$$\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = \left(1 - e^{\left(-\frac{t}{RC}\right)}\right) \times e^{(t/RC)}$$

بوضع: $\tau_1 = RC$ نجد:

0,25

$$\boxed{\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = e^{(t/\tau_1)} - 1}$$ وهو المطلوب

ب) استنتاج من البيان τ_1: ثابت الزمن لثنائي القطب RC:

لما $t = \tau_1$ نجد:

$$\frac{u_C(\tau_1)}{u_R(\tau_1)} = e^{\left(\frac{\tau_1}{\tau_1}\right)} - 1 = e^1 - 1$$

$$\frac{u_C(\tau_1)}{u_R(\tau_1)} = 1,72$$

- نرسم المستقيم: $\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = 1,72$

0,25

ونقطة التقاطع مع المنحنى نسقطها على محور الأزمنة نجد: $\boxed{\tau_1 = 20ms}$

ج) التحقق من أن $R = 40\Omega$:

$$\tau_1 = R.C \Rightarrow R = \frac{\tau_1}{C}$$

ت ع:

0,25

$$R = \frac{20 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-6}} \Rightarrow \boxed{R = 40\Omega}$$

6) حساب الطاقة المخزنة في المكثفة في النظام الدائم:

$$E_C = \frac{1}{2} C . E^2 \Rightarrow E_C = \frac{1}{2} \times 500 \times 10^{-6} \times (6)^2$$

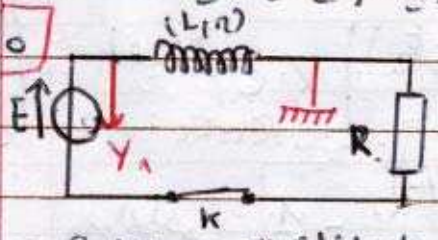
$$\boxed{E_C = 9 \times 10^{-3} J}$$

0,5

3as.ency-education.com

II - إيجاد قيمة كل من المقاومة r والذاتية L :

1) الجهاز هو راسم الاهتزاز المهبطي ذو الحزمة وطريقة تركيبه للحصول على المنحنى الشكل (أ) بين طرفي الوشيعة :



0,25

2) إيجاد المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار :

بتطبيق قانون جمع التوترات :

$u_b(t) + u_R(t) = E$ ....(1)

$u_b(t) = r \times i(t) + L \frac{di(t)}{dt}$ ...(2)

$u_R(t) = R \times i(t)$ ...(3)

بتعويض (2) و(3) في (1) والقسمة على L نجد :

$$\boxed{\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i(t) = \frac{E}{L}}$$

0,5

نضع : $\tau_2 = \frac{L}{(R+r)}$ تصبح المعادلة التفاضلية :

$$\boxed{\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau_2} i(t) = \frac{E}{L}}$$

3) إثبات أن : $i(t) = I_0\left(1 - e^{-(t/\tau_2)}\right)$

حل المعادلة التفاضلية :

$\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau_2} i(t) = \frac{E}{L}$ ...(1)

$i(t) = I_0\left(1 - e^{-(t/\tau_2)}\right)$ ...(2)

باشتقاق (2) نجد :

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)} \quad ....(3)$$

بتعويض (2) و(3) في (1) :

$$\frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)} + \frac{1}{\tau_2} I_0\left(1 - e^{-(t/\tau_2)}\right) - \frac{E}{L} = 0$$

$$\frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)} + \frac{I_0}{\tau_2} - \frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)} - \frac{E}{L} = 0$$

$$\frac{I_0}{\tau_2} - \frac{E}{L} = 0$$

0,25

$$\frac{\frac{E}{(R+r)}}{\frac{L}{R+r}} - \frac{E}{L} = 0 \Rightarrow \frac{E}{L} - \frac{E}{L} = 0$$

$$\boxed{0 = 0}$$

ومنه فإن : $i(t) = I_0\left(1 - e^{-(t/\tau_2)}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية $i(t)$.

4) إثبات أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة هي : $u_b(t) = rI_0 + RI_0 e^{-(t/\tau_2)}$

$u_b(t) = r\,i(t) + L\frac{di(t)}{dt}$ ...(1)

$i(t) = I_0\left(1 - e^{-(t/\tau_2)}\right)$ ...(2)

باشتقاق (2) نجد :

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)}$$

بتعويض (2) و(3) في (1)

$$u_b(t) = rI_0\left(1 - e^{-(t/\tau_2)}\right) + L\frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)}$$

$$u_b(t) = rI_0 - rI_0 e^{-(t/\tau_2)} + L\frac{I_0}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)}$$

$$u_b(t) = rI_0 + I_0\left(\frac{L}{\tau_2} - r\right) e^{-(t/\tau_2)} \quad ...(4)$$

3as.ency-education.com

بوضع: $\tau_2 = \frac{L}{(R+r)}$ ...(5)

وتعويض (5) في (4) نجد:

$$u_b(t) = rI_0 + I_0 R e^{-(t/\tau_2)}$$

وهو المطلوب

5) إيجاد من البيان قيمة ثابت الزمن τ_2:

$5\times\tau_2 = 5\times 20\times 10^{-3} = 100\times 10^{-3}$ ms

$$\tau_2 = 20\times 10^{-3}\ s$$

6) إثبات أن: $r = \frac{R(t'-\tau_2)}{\tau_2}$

حيث t' هي اللحظة التي يقطع فيها المماس للمنحنى $u_b(t) = f(t)$ عند اللحظة $t=0$ محور الأزمنة.

- معادلة المماس عند $t=0$ هي:

$$u_b(t) = \frac{du_b(0)}{dt}(t'-0) + u_b(0) \quad ...(1)$$

$$u_b(t) = rI_0 + I_0 R e^{-(t/\tau_2)} \quad ...(2)$$

بإشتقاق (2) نجد:

$$\frac{du_b(t)}{dt} = \frac{-I_0 R}{\tau_2} e^{-(t/\tau_2)}$$

$$\frac{du_b(0)}{dt} = \frac{-I_0 R}{\tau_2} \quad ...(3)$$

$$u_b(t) = rI_0 + I_0 R e^{-(t/\tau_2)} \Rightarrow u_b(0) = rI_0 + I_0 R \quad ...(4)$$

- بتعويض (3) و (4) في (1) نجد:

$$u_b(t) = -\frac{I_0 R}{\tau_2} t + I_0(r+R)$$

- نقطة تقاطع المماس مع محور الأزمنة عند $u_b(t') = 0$

ومنه:

$$u_b(t') = -\frac{I_0 R}{\tau_2} t' + I_0(r+R) = 0$$

أي:

$$-\frac{I_0 R}{\tau_2} t' + I_0(r) + I_0 R = 0$$

$$r = \frac{R}{\tau_2} t' - R \Rightarrow$$

0,25

وهو المطلوب

$$r = \frac{R(t'-\tau_2)}{\tau_2}$$

7) حساب كل من r وقيمة الذاتية L:

$$r = \frac{R(t'-\tau_2)}{\tau_2}$$

من البيان نجد: $t' = 22\times 10^{-3}\ s$

ت ع: $r = \frac{40(22-20)\times 10^{-3}}{20\times 10^{-3}}$

0,25 $r = 8\ \Omega$

الذاتية L:

$$\tau_2 = \frac{L}{(R+r)} \Rightarrow L = \tau_2(R+r)$$

ت ع: $L = 20\times 10^{-3}\times(40+8)$

0,25 $L = 0{,}96\ H$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث: (03 نقاط).

1) أ) الأقمار الاصطناعية المستقرة أرضيا هي:

- هي أقمار اصطناعية تدور حول الأرض في نفس اتجاه دورانها حول محورها. 0,25
- محور دورانها هو خط الاستواء
- دورها هو نفسه دور الأرض حول محورها $T = 24h$.

ب) المعلم المطالي المناسب لدراسة حركة هذا القمر: هو المرجع المركزي 0,25

- تعريف: هو مرجع مرتبط بمركز الأرض، محوره يعلم مبدؤه مركز الأرض ومحاوره موجهة نحو ثلاثة نجوم بعيدة ثابتة. 0,25
- ندرس في هذا المرجع حركة القمر والأقمار الاصطناعية

2) عبارة القوة المطبقة من طرف الأرض على هذا القمر:

- القوة المطبقة هي القوة الجاذبية المركزية عبارتها: $\vec{F} = G\frac{M_T \cdot m}{(R_T+h)^2}\vec{u}$ 0,25
- تبيان أن حركة دائرية منتظمة:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

ومن العبارة السابقة فإن:

$$m\vec{a} = \frac{G \cdot M_T \cdot m}{(R_T+h)^2}\vec{u}$$

بالإسقاط نجد:

$$a = a_N = \frac{G \cdot M_T}{(R_T+h)^2} = cte$$ ثابت 0,25

بما أن التسارع ثابت وهو عبارة عن تسارع ناظمي فإن الحركة دائرية منتظمة

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\frac{G \cdot M_T \cdot m}{(R_T+h)^2}\vec{u} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الناظمي نجد:

$$a = \frac{G \cdot M_T}{(R_T+h)^2} = \frac{v^2}{(R_T+h)} = a_N$$

ومنه: عبارة السرعة المدارية للقمر هي:

$$v^2 = \frac{G \cdot M_T}{(R_T+h)}$$

$$\boxed{v_{orb} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{(R_T+h)}}}$$ 0,25

- دورة:

$$T = \frac{2\pi(R_T+h)}{v_{orb}}$$

$$T = \frac{2\pi(R_T+h)}{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{(R_T+h)}}}$$

$$\boxed{T = \frac{2\pi \cdot (R_T+h)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{G \cdot M_T}}}$$ 0,25

- يتعلق كل من عبارة السرعة المدارية ودور القمر بـ:

- كتلة الجسم المركزي (M_T) 0,25
- البعد لبيت مركزي القمر والأرض.

3as.ency-education.com

4) حساب دورة T :

$$T = \frac{2\pi \times (R_T + h)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{G \cdot M_T}}$$

تابع:

$$T = \frac{2\pi \times \left[(6400 + 36000) \times 10^3\right]^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{6{,}67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}}$$

$$\boxed{T = 8{,}667 \times 10^4 \ s}$$

0,25

$$\boxed{T = 24{,}075 \ h}$$

هذا القمر فعلاً مستقر أرضياً لأن دورة ≈ الدور الكامل للأرض حول نفسها

$24 h \approx 24{,}075 h$

0,25

- في حدود أخطاء القياس.

5) الاستنتاج من عبارة الدور T :

$$T = \frac{2\pi \times (R_T + h)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{G \cdot M_T}}$$

بتربيع الطرفين:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T} (R_T + h)^3$$

أي أن مربع الدور يتناسب طرداً مع مكعب نصف قطر مسار القمر.

0,5

$$\frac{T^2}{(R_T + h)^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T} = K$$ ثابتة

وهو القانون الثالث لكبلر.

- الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

I - متابعة التطور الزمني لتحول كيميائي:

1) كتابة المعادلتين النصفيتين والثنائيتان الداخلتان في التفاعل:

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{+3}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

- معادلة الأكسدة:

$$Al_{(s)} = Al^{+3}_{(aq)} + 3e^-$$

- معادلة الإرجاع:

$$2H_3O^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

0,25

- تحديد الثنائيتين (OX/Red) الداخلتين في التفاعل:

$(Al^{+3}_{(aq)} / Al_{(s)})$

$(H_3O^+_{(aq)} / H_{2(g)})$

0,25

- الصفحة 01

3as.ency-education.com

2) إنشاء جدول لتقدم التفاعل :

معادلة التفاعل	$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$					
الحالة	التقدم mol	$n(Al)$	$n(H_3O^+)$	$n(Al^{3+})$	$n(H_2)$	$n(H_2O)$
ابتدائية	0	$n_0(Al)=\frac{m}{M}$	C_0V_0	0	0	وفير
إنتقالية	x	$\frac{m}{M}-2x$	$0,12-6x$	$2x$	$3x$	وفير
نهائية	x_f	$\frac{m}{M}-2x_f$	$0,12-6x_f$	$2x_f$	$3x_f$	وفير
أعظمية	x_{max}	$\frac{m}{M}-2x_{max}$	$0,12-6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max}$	وفير

- تبيان أن قيمة التقدم الأعظمي هي $x_{max} = 1,29\times10^{-2}\ mol$

من البيان : $V_{H_2} = f(t)$:

$(V_{(H_2)})_{max} = 984\times10^{-3}\ L$

وحسب قانون الغاز المثالي :

$P\times(V_{(H_2)})_{max} = n(H_2)_{max}\times R\times T$

$n(H_2)_{max} = \frac{P\times(V_{(H_2)})_{max}}{R\times T}$ $T=(37+273)$

تع :

$n(H_2)_{max} = \frac{1,013\times10^5\times984\times10^{-6}}{8,31\times310}$

$n(H_2)_{max} = 0,0387\ mol$

- من جدول التقدم الحالة الأعظمية :

$n(H_2)_{max} = 3x_{max}$

$x_{max} = \frac{n(H_2)_{max}}{3}$

تع :

$x_{max} = \frac{0,0387}{3} \Rightarrow x_{max} = 0,0129\ mol$

- تعيين المتفاعل المحد :

بالنسبة لـ H_3O^+ :

$0,12 - 6x = 0 \Rightarrow x = \frac{0,12}{6}$

$x = 0,02\ mol$

بما أن : $x_{max} \neq x = 0,02\ mol$

فإن H_3O^+ ليس المتفاعل المحد

ومنه فإن المتفاعل المحد هو الألمنيوم $Al_{(s)}$.

0,25

3) أ) عبارة السرعة الحجمية للتفاعل :

$$v_{vol} = \frac{1}{V_0}\cdot\frac{dx}{dt}$$

0,25

ب) تبيين أنه يمكن كتابة عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بالشكل :

$$v_{vol} = \frac{P}{3V_0RT}\times\frac{dV(H_2)}{dt}$$

بحيث : V_0 : حجم المزيج .

$v_{vol} = \frac{1}{V_0}\frac{dx}{dt}$ ....(1)

من جدول التقدم للتفاعل :

$n(H_2) = 3x$ ...(2)

حسب قانون الغاز المثالي :

$P\times(V_{(H_2)}) = n(H_2)\times R\times T$

$\Rightarrow n(H_2) = \frac{P\times(V_{(H_2)})}{R\times T}$ ...(3)

3as.ency-education.com

من (2) و (3) نجد :

$$3x = \frac{P \times (V(H_2))}{R \times T} \Rightarrow x = \frac{P \times (V(H_2))}{3 \times R \times T} \quad \ldots (4)$$

باشتقاق (4) نجد :

$$\frac{dx}{dt} = \frac{P}{3 \times R \times T} \frac{d(V(H_2))}{dt} \quad \ldots (5)$$

بتعويض (5) في (1) نجد :

$$v_{vol} = \frac{P}{3 \times V_0 \times R \times T} \times \frac{d(V(H_2))}{dt}$$

ج) حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_1 = 0$:

لدينا :

$$v_{vol} = \frac{dx}{dt} \cdot \frac{1}{V_0} \quad \ldots (1)$$

$$\frac{1}{V_0} \frac{dx}{dt} = \frac{P}{3 \times R \times T \times V_0} \times \frac{d(V(H_2))}{dt} \quad \ldots (2)$$

بتعويض (2) في (1) نجد :

$$(v_{vol})_0 = \frac{P}{3 \times R \times T \times V_0} \times \left(\frac{d(V(H_2))}{dt}\right)_0$$

$$(v_{vol})_0 = \frac{P}{3 \times R \times T \times V_0} \times \left.\frac{\Delta(V(H_2))}{\Delta t}\right|_{t=0}$$

برسم المماس عند اللحظة $t_1 = 0$ وحساب ميله نجد :

$$(v_{vol})_0 = \frac{1,013 \times 10^5}{3 \times 8,31 \times 310 \times 200 \times 10^{-6}} \times \left(\frac{984 \times 10^{-6} - 0}{5 - 0}\right)$$

$$(v_{vol})_0 = 12,898 \ mol/l.min$$

0,25

حساب سرعة التفاعل في اللحظة $t_2 = 30 min$

عند $t_2 = 30 min$ المنحنى $V_{(H_2)} = f(t)$ عبارة عن مستقيم يوازي محور الزمن إذا مماس المنحنى عند تلك اللحظة معدوم ومنه تكون السرعة الحجمية معدومة

$$(v_{vol})_{30} = 0 \ mol/l.min$$

0,25

كيفية تطور السرعة الحجمية مع التفسير المجهري :

- السرعة الحجمية للتفاعل تتناقص حتى تصبح معدومة، وهذا راجع إلى تناقص التصادمات الفعالة بين المتفاعلات بسبب تناقص التركيز الابتدائي للمتفاعلات.

0,25

0,25

4) حساب التركيز المولي للحمض المتبقي بدلالة الكميات ومنه $[H_3O^+]_f$ عند نهاية التفاعل.

- من جدول التقدم للتفاعل :

$$n(H_3O^+)_f = 0,12 - 6x \ mol$$

ومنه :

$$[H_3O^+]_f = \frac{0,12 - 6x \ mol}{V_0}$$

ت.ع :

$$[H_3O^+]_f = \frac{0,12 - (6 \times 1,29 \times 10^{-2})}{200 \times 10^{-3}}$$

$$[H_3O^+]_f = 0,213 \ mol/l$$

0,25

5) حساب درجة النقاوة لعينة الألمنيوم P :

لدينا :

$$P\% = \frac{m(Al)}{m_0} \times 100 \% \quad \ldots (1)$$

m_0 : الكتلة العينة / $m_{(Al)}$: الكتلة غير النقية.

3as.ency-education.com

- من جدول التقدم للتفاعل:

بما أن المتفاعل المحد هو $Al_{(s)}$ فإن:

$$n_{(Al)_0} - 2x_{max} = 0 \Rightarrow \frac{m_{(Al)}}{M_{(Al)}} - 2x_{max} =$$

ومنه: $m_{(Al)} = 2x_{max} \times M_{(Al)}$ ... (2)

بتعويض (2) في (1) نجد:

$$P\% = \frac{2 \times x_{max} \times M_{(Al)}}{m_0} \times 100\%$$

ت.ع:

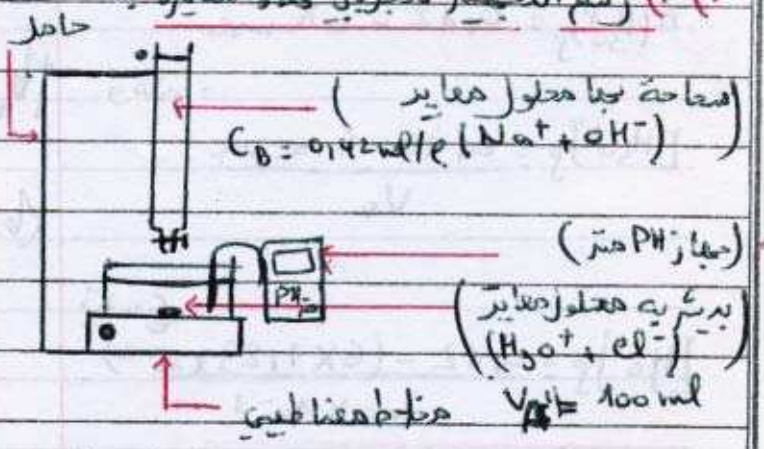
$$P\% = \frac{2 \times 0{,}0129 \times 27}{1} \times 100\%$$

ومنه درجة النقاوة هي:

$$P\% = 69{,}66\%$$

II - الجزء الثاني

1) أ) رسم التجهيز التجريبي لهذه المعايرة:



ب) كتابة معادلة التفاعل الحادث لهذه المعايرة:

$$H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = 2H_2O_{(l)}$$

2) تعيين إحداثيات نقطة التكافؤ:

بإستخدام طريقة المماسين المتوازيين نجد

$$E\,(V_{BE} = 10\,ml\ ,\ PH_E = 7)$$

- طبيعة المزيج: بما أن $PH_E = 7$ فإن المزيج معتدل. 0,25

3) حساب التركيز المولي للمحلول (أ)

أي حساب تركيز شوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ عند نقطة التكافؤ E: تكون:

$$n(H_3O^+)_E = n(OH^-)_E \Rightarrow$$ 0,25

$$[H_3O^+]_E \times V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

$$\boxed{[H_3O^+]_E = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}}$$

ت.ع:

$$\boxed{[H_3O^+]_E = \frac{0{,}42 \times 10}{100} = 0{,}042\,mol/l}$$ 0,25

- إستنتاج التركيز المولي للمحلول الأصلي:

بإستعمال قانون التمديد (التخفيف)

$$[H_3O^+] \times V_1 = [H_3O^+]_E \times V_A$$

$$\boxed{[H_3O^+] = \frac{[H_3O^+]_E \times V_A}{V_1}}$$

$$[H_3O^+] = \frac{0{,}042 \times 100}{20}$$

$$\boxed{[H_3O^+] = 0{,}21\,mol/l}$$ 0,25

- هذه القيمة تساوي القيمة المحسوبة في السؤال (I - 4) في حدود أخطاء القياس. 0,25

- إنتهى

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — المقاطعة التفتيشية الوادي 01

الإختبار الموحد بين : متقن الشهيد عبيد مروش – المغير و ثانوية المجاهد بري محمد الصغير– سيدي خليل

الشعبة : علوم تجريبية — المدة : 03 ساعات

إختبار الثلاثي الثاني في مادة العلوم الفيزيائية — 2020/2019

التمرين 01 (06 نقاط)

☒ مر إنتاج وإستخدام الليثيوم $^{6}_{3}Li$ بمراحل عدة خلال التاريخ الحديث , وإزداد الطلب على إنتاجه أثناء الحرب الباردة نتيجة سباق التسلح النووي , إذ يتم قذف نواة ليثيوم $^{6}_{3}Li$ بنيترون لننتحصل على تريتيوم $^{3}_{1}H$ وإشعاع α.

☒ وأيضا في مجال الإلكترونيات تم إستخدامهُ بشكل كبير جدا في صناعة البطاريات القابلة لإعادة الشحن التي يمكن أن تولد 3 V لكل خلية .

الجزء الأول : تفاعل إندماج .

1– أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث محددا النواة الناتجة $^{A}_{Z}He$.

2– أحسب طاقة الربط النووي لنواة $^{6}_{3}Li$ بالـ MeV .

3– رتب الانوية : $^{6}_{3}Li$, $^{A}_{Z}He$, $^{3}_{1}H$ من الأقل إستقرارا إلى الأكثر إستقرارا .

4– تندمج نواة الديوتريوم $^{2}_{1}H$ مع نواة تريتيوم $^{3}_{1}H$ حسب المعادلة : $^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$

أ– عرف تفاعل الإندماج النووي .

ب–أحسب الطاقة المحررة E_{lib} لهذا التفاعل النووي .

ت–أحسب الطاقة الكلية E'_{lib} المحررة عندما تتشكل 75 g من الهيليوم .

المعطيات :

$m_p = 1{,}00728\ u$	$m_n = 1{,}00866\ u$	$m(^{6}_{3}Li) = 6{,}015\ u$
$E_l(^{A}_{Z}He) = 28{,}3\ MeV$	$E_l(^{3}_{1}H) = 8{,}47\ MeV$	$E_l(^{2}_{1}H) = 2{,}23\ MeV$
$1u = 931{,}5\ Mev/c^2$	$N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$	

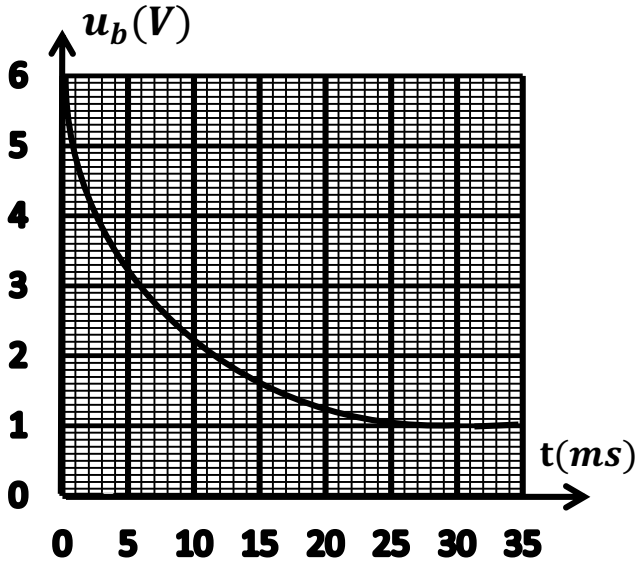
3as.ency-education.com

الجزء الثاني : دراسة ثنائي القطب RL

☒ نستخدم بطارية ليثيوم – أيون كمولد مثالي لدراسة ثنائي القطب RL ولهذا الغرض نحقق دارة كهربائية والتي تتكون من : – مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E = 6 V

– ناقل أومي مقاومتهُ الكهربائية R = 100 Ω

– وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r , وقاطعة k .



☒ عند اللحظة t=0 , نقوم بغلق القاطعة k .

1– مثل برسم تخطيطي الدارة وحدد عليها : جهة التيار i , وأسهم التوترات بين طرفي كل ثنائي قطب .

2– أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

3– علما أن حل هذه المعادلة : $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. أوجد عبارة الثوابت τ و I_0 بدلالة عناصر الدارة ثم بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة هي : $u_b(t) = rI_0 + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$.

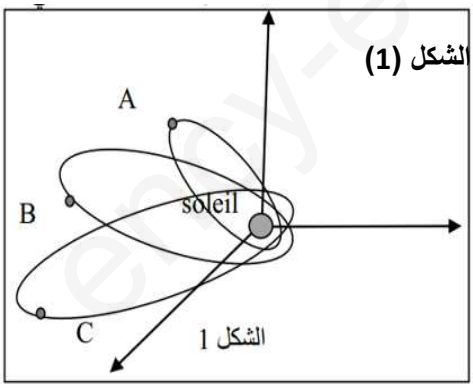
4– إنطلاقا من المعطيات و المنحى المرفق أوجد : – ثابت الزمن τ .

– المقاومة الداخلية للوشيعة r .

– ذاتية الوشيعة L .

التمرين 02 (07 نقاط) : أثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعهُ كوبرنيك عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة , وضع كبلر القوانين الثلاثة الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب .

– الشكل (1) يعطي نموذجا تقريبيا لمدارات ثلاث كواكب (A) , (B) , (C) من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليومركزي .



الشكل (1)

1– ذَكِرْ بقوانين كبلر الثلاثة وهل القانون الأول محقق حسب مايُبينهُ الشكل (1) ؟ علل .

2– الجدول المقابل يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث بعضها مجهول حيث T يمثل دور الكوكب حول الشمس , و a هو نصف طول المحور الكبير للإهليليج (كذالك a تُمثل القيمة المتوسطة التي تفصل مركزي عطالة الشمس والكوكب للإهليج: $r = a$)

الكوكب	$T(10^7 s)$	$a(10^8 Km)$
A (الأرض)	3,16	1,50
B(المريخ)	T_B	2,28
C(المشتري)	37,40	a_C

–بالإعتماد على قانون كبلر الثالث أوجد قيمتي كل من : a_C و T_B .

3as.ency-education.com

3- نقبل من أجل تسهيل الدراسة أن حركة الكواكب الثلاث حول الشمس دائرية منتظمة نصف قطرها r وأنها لا تخضع إلا لتأثيرها فقط .

3-1- مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على أحد الكواكب وأعط عبارة شدتها بدلالة G و M_S (كتلة الشمس) و m_p (كتلة الكوكب) و r (البعد بين مركزي كل من الكوكب والشمس) .

3-2- إذا علمت أن شدة قوة جذب الشمس للأرض هي : $F_{S/T} = 3{,}56 \times 10^{22} N$. أوجد كتلة الشمس .

تُعطى :

كتلة الأرض $M_T = 6{,}0 \times 10^{24} Kg$	البعد بين مركزي الشمس والأرض $r = 1{,}5 \times 10^{11} m$	$G = 6{,}67 \times 10^{-11} (SI)$

4-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة a_G تسارع مركز عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة : $a_G = \alpha \times \frac{1}{r^2}$

حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته .

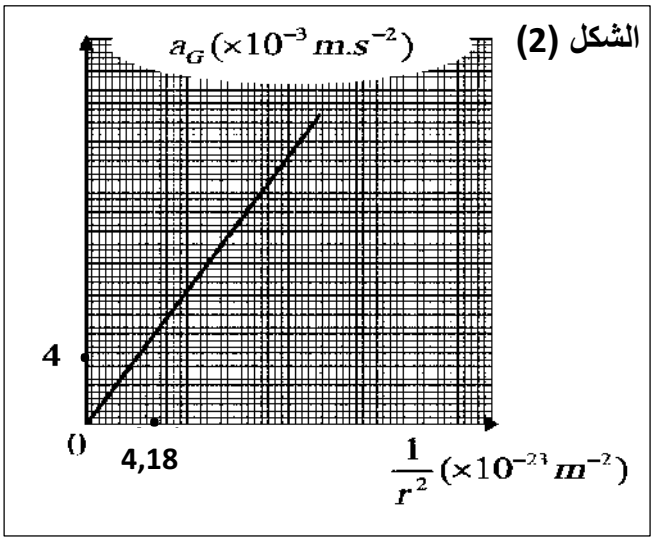
4-2- البيان الموضح في الشكل 02 يمثل تغيرات a_G بدلالة $\frac{1}{r^2}$.

أعط العبارة التي يترجمها البيان .

4-3- بالإعتماد على العلاقتين النظرية والعملية إستنتج كتلة الشمس .

4-4- هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة سابقا (3-2)

في حدود أخطاء القياس .



التمرين التجريبي (07 نقاط) :

- منظف تجاري يتكون من حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ يُستعمل لإزالة الترسبات الكلسية .
- أردنا أن نتأكد من صحة درجة نقاوة هذا المنظف التجاري , ودراسة تتبع تطور سرعة التفاعل أثناء إزالة الراسب الكلسي , تحمل ملصقة المنظف المعلومات التالية :
  - الكتلة المولية الجزيئية للحمض : $M(C_3H_6O_3) = 90\ g/mol$
  - الكتلة الحجمية للحمض : $\rho = 1{,}13\ g/ml$ (حيث الكتلة الحجمية للماء : $\rho_{eau} = 1\ g/ml$)
  - درجة النقاوة (النسبة الكتلية المئوية) $p = 45\ \%$

❖ **الجزء الأول :**

نحضر حجما $V_1 = 500\ ml$ لمحلول حمض اللاكتيك تركيزهُ المولي $c_1 = 0{,}1\ mol/l$. أعطى قياس الـ pH لهذا المحلول القيمة $pH = 2{,}44$.

3as.ency-education.com

1- أكتب معادلة إنحلال الحمض في الماء . ثم أنشىء جدول تقدم التفاعل المنمذج لهذا التحول .

2- بين أن قيمة التقدم النهائي x_f لهذا التفاعل هي $x_f = 1{,}81\ mmol$

3- أحسب قيمة الـ pKa للثنائية : $(C_3H_6O_3/C_3H_5O_3^-)$

❖ **الجزء الثاني :**

للتحقق من صحة درجة نقاوة هذا المنظف التجاري , نستعمل منظفا تجاريا مركزا يحتوي على حمض اللاكتيك تركيزه المولي c_0 , ثم نخففهُ 100 مرة فنحصل على محلول (S_A) *لحمض اللاكتيك تركيزهُ المولي* c_A .

- نعاير حجما قدرهُ $V_A = 10\ ml$ من محلول (S_A) *بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم* $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ تركيزهُ *المولي* $c_B = 2 \times 10^{-2} mol/l$, *فكان الحجم المضاف عند التكافؤ هو :* $V_{BE} = 28{,}3\ ml$.

1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة المنمذجة لهذا التحول .

2- أحسب c_A ثم إستنتج c_0 .

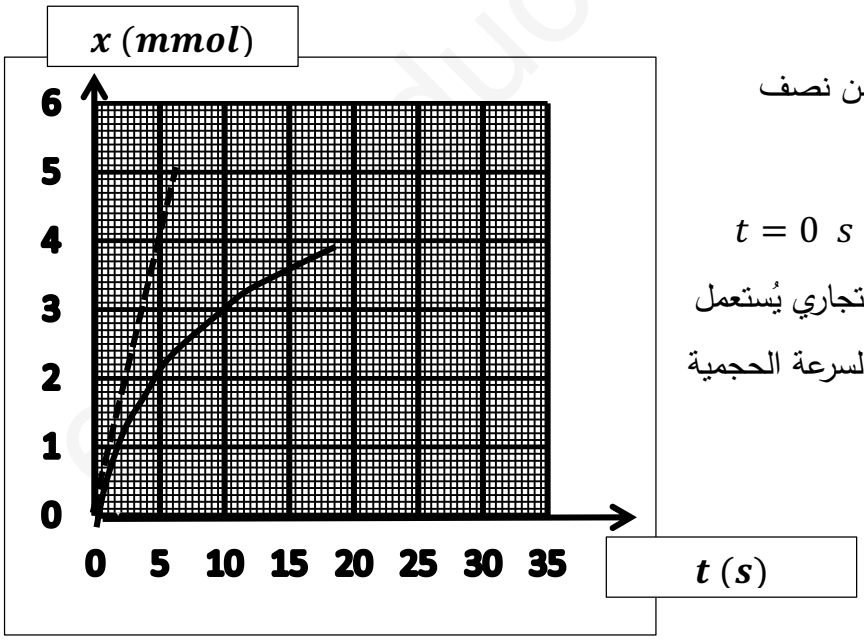
3- أحسب درجة النقاوة للمنظف التجاري , وتحقق من القيمة المكتوبة على الملصق .

(حيث تُعطى علاقة تركيز محلول تجاري : $c_0 = \frac{10 \times P \times d}{M}$)

❖ **الجزء الثالث :**

- لعلمكم أن الراسب الكلسي يتكون *أساسا* من كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ والتي يُؤثر عليها حمض اللاكتيك .

للوقوف على بعض العوامل المؤثرة على مدة إزالة الراسب , نصب حجما $V = 10\ ml$ من المحلول (S_A) *المخفف على كمية من كربونات الكالسيوم الصلب . بواسطة تركيبة تجريبية خاصة وببرمجية مناسبة تمكنا من رسم البيان* $x = f(t)$ و *الذي يمثل تغير التقدم بدلالة الزمن .*



1- جد قيمة التقدم النهائي , إذا علمت أن زمن نصف التفاعل هو $t_{\frac{1}{2}} = 10\ s$.

2- عين السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0\ s$

3- مكتوب على الملصقة أيضا أن المنظف التجاري يُستعمل مُركزا مع التسخين , ما تأثير ذالك على السرعة الحجمية

- فسر على المُستوى المجهري .

إنتهى بالتوفيق للجميع...

3as.ency-education.com

النقاط

تمرين 01 :

الجزء الأول (تفاعل إندماج نووي) :

0,5 -1 كتابة المعادلة النووية : $^{1}_{0}n + ^{6}_{3}Li \rightarrow ^{3}_{1}H + ^{4}_{2}He$

- حسب قانوني الإنحفاظ لصودي نجد :

A= 7-3=4

Z =3-1 = 2

ومنهُ : $^{1}_{0}n + ^{6}_{3}Li \rightarrow ^{3}_{1}H + ^{4}_{2}He$

0,5 -2 حساب طاقة الربط $E_l(^{6}_{3}Li)$:

$E_l(^{6}_{3}Li) = [3\,m_p + (6-3)m_n - m(^{6}_{3}Li)] \times C^2$

= [((3.1,00728)+(3.1,00866))-6,015]×931,5

= 30,5718 MeV

0,75 -3 ترتيب الانوية من الأقل الى الأكثر إستقرارا :

- $\frac{E_l(^{6}_{3}Li)}{A} = \frac{30,5718}{7} = 5,095\ MeV/nuc$
- $\frac{E_l(^{4}_{2}He)}{A} = 7,075\ MeV/nuc$
- $\frac{E_l(^{3}_{1}H)}{A} = 2,8233\ MeV/nuc$

الأكثر إستقرارا

$^{3}_{1}H \longrightarrow ^{6}_{3}Li \longrightarrow ^{4}_{2}He$

0,25 -4 أ- الإندماج النووي : هو تفاعل نووي مُفتعل ناتج عن إلتحام (دمج) نواتين خفيفتين لتشكيل نواة أثقل وإنتاج

ب- الطاقة المحررة من تفاعل الإندماج :

$E_{lib} = E_l(final) - E_l(intial) =$

0,5 $=[E_l(^{3}_{1}H) + E_l(^{2}_{1}H)] - E_l(^{4}_{2}He)$

= [8,47+2,23]-28,3 = −17,6 MeV

ت - الطاقة الكلية عندما تتشكل 75 g من الهيليوم :

0,5 $E'_{lib} = E_{lib(T)} = N \times E_{lib}$

$N = \frac{N_A \times m}{M} = \frac{6,02 \times 10^{23} \times 75}{4} = 1,129 \times 10^{25} noy$

$E'_{lib} = 1,129 \times 10^{25} \times 17,6 =$

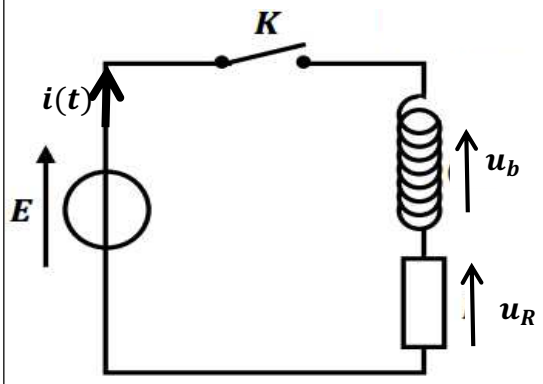
$= 1,98 \times 10^{26} MeV = 3,168 \times 10^{13}\ J$

الجزء الثاني(دراسة ثنائي القطب RL) :

-1 رسم تخطيطي للدارة الكهربائية :

النقاط

0,75



-2 إيجاد المعادلة التفاضلية للتيار :

حسب قانون جمع التوترات : $U_b + U_R = E$

0,5 $. Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E. u_R(t) + u_b(t) = E$

$(R+r)i + L\frac{di}{dt} = E$

$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L} i = \frac{E}{L}$ وحيث $\tau = \frac{L}{R+r}$.

-3 إيجاد قيمة الثوابت τ و I_0 :

بالشتقاق نجد : $\frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$

بتعويض قيمتي $i(t)$ و $\frac{di}{dt}$ في المعادلة التفاضلية نجد :

$$\left(\frac{1}{\tau} - \frac{(R+r)}{L}\right) I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(R+r)}{L} I_0 = \frac{E}{L}$$

0,25 0,25 ومنهُ : $\begin{cases} \tau = \frac{L}{R+r} \\ I_0 = \frac{E}{R+r} \end{cases}$

إثبات أن عبارة التوتر تُكتب بالشكل :

0,25 $u_b(t) = rI_0 + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

لدينا : $U_b(t) = L\frac{di}{dt} + r \times i(t)$, بتعويض $i(t)$ نُثبت المطلوب .

-4 إيجاد قيمة الثوابت :

- إيجاد قيمة ثابت الزمن : من البيـــــــــــــان :

0,25 $U_b(\tau) = 0,37 \times 6 = 2,22\ V$ بالاسقلط نجد :

$\tau = 10\ ms$

- المقاومة الداخلية r : حسب قانون جمع التوترات :

$U_b(\infty) + U_R(\infty) = E$

0,25 $rI_0 + RI_0 = E$

- ولدينا من البيان في النظام الدائم : $rI_0 = 1\ V$ و $E=6V$ من المعطيات $R = 100\ \Omega$ أي :

$1 + RI_0 = 6$ معناه : $I_0 = 0,05\ A$

- ذاتية L : بالتعويض في عبارة τ نجد L=1,2 H

0,25 $rI_0 = 1 \rightarrow r = 20\ \Omega$

0,25

3as.ency-education.com

التمرين 02 (07 نقاط)

1- قوانين كبلر الثلاث :

- **القانون الأول لكبلر** : إن الكواكب تتحرك وفق مدارات إهليليجية تمثل الشمس إحدى محرقيها 0,5
- **القانون الثاني لكبلر** : المستقيم الرابط بين الشمس والكوكب يمسح مساحات متساوية خلال مجالات زمنية متساوية 0,5
- **القانون الثالث لكبلر** : إن مربع الدور يتناسب مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس . 0,5

$$\frac{T^2}{r^3} = K = \frac{4\pi^2}{GM}$$

- نعم القانون الأول مُحقق من الشكل : نلاحظ أن مدارات الكواكب الثلاث إهليليجية والشمس تقع في أحد المحرقي هذا المدار . 0,5

2- بالاعتماد على قانون كبلر الثالث وتطبيقه على الأرض نحسب قيمة هذه النسبة :

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{(3{,}16 \times 10^7)^2}{(1{,}50 \times 10^8 \times 10^3)^3} =$$

$$= \mathbf{2{,}958696 \times 10^{-19} s^2/m^{-3}}$$

- الآن نطبق قانون كبلر الثالث على المريخ : 0,5

$$\frac{T_B^2}{r^3} = \mathbf{2{,}958696 \times 10^{-19}}$$

نجد :

$$T_B^2 = 2{,}958696 \times 10^{-19} \times (2{,}28 \times 10^8 \times 10^3)^3$$

$$\boldsymbol{T_B = 59217823{,}71\ s}$$

$$\mathbf{= 5{,}92 \times 10^7 s}$$

$$\mathbf{= 685{,}4\ ans}$$

أي أن المريخ يحتاج *685,4* سنة لكي يدور دورة واحدة حول الشمس . 0,5

- الآن نطبق قانون كبلر الثالث على كوكب المشتري : 0,5

$$\frac{(37{,}40 \times 10^7)^2}{{a_c}^3} = \mathbf{2{,}958696 \times 10^{-19}}$$

$${a_c}^3 = \frac{(37{,}40 \times 10^7)^2}{2{,}958696 \times 10^{-19}}$$

$$= 4{,}7276 \times 10^{35}$$

$$a_C = \sqrt[3]{4{,}7276 \times 10^{35}}$$

$$\mathbf{= 7{,}79 \times 10^{11} m}$$

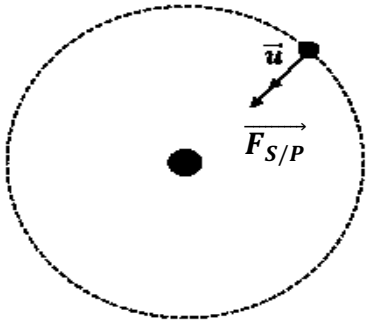
779 مليون كلم وهي تمثل بالتقريب 5 أضعاف مدار الأرض حول الشمس *(5,2)* مرة

3- تمثيل القوة التي تأثر بها الشمس :

نرمز للشمس بـ S (le Soleil)

نرمز للكوكب بـ p (planète)

ونرمز للأرض بـ T (la Terre)



0,5

-1-3 *عبارة شدة القوة* : حسب القانون الثالث لنيوتن 0,5

$$\overrightarrow{F_{S/P}} = \frac{G \times M_S \times m_p}{r^2}$$

-3-2 حساب كتلة الشمس :

بالتعويض في العلاقة السابقة نجد : 0,5

$$F_{S/T} = \frac{G \times M_S \times m_p}{r^2} \rightarrow$$

$$3{,}56 \times 10^{22} = \frac{6{,}67 \times 10^{-11} \times M_S \times 6 \times 10^{24}}{(1{,}5 \times 10^{11})^2}$$

ومنه : $\boldsymbol{M_S = 2{,}001 \times 10^{30}\ Kg}$

-1-4 العلاقة : 0,5

حسب القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m_T \times \overrightarrow{a_G}$$

$$\overrightarrow{F_{S/T}} = m_T \times \overrightarrow{a_G}$$

بالاسقاط على الناظم : $F_{S/T} = m_T \times a_G$ 0,5

وبالمساواة مع قيمة القوة من القانون الثالث لنيوتن :

$$m_T \times a_G = \frac{G \times M_S \times m_T}{r^2}$$

$$a_G = \frac{G \times M_S}{r^2}$$

(العبارة النظرية) $a_G = (G \times M_S) \times \frac{1}{r^2}$ 0,5

(عبارة α) $\alpha = G \times M_S$

-2-4 العبارة البيانية التي يترجمها البيان : البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل : 0,5

$$a_G = \tan\alpha \times \frac{1}{r^2} = \frac{14 \times 10^{-3}}{10{,}45 \times 10^{-23}} \times \frac{1}{r^2}$$

(المعادلة البيانية) $\boldsymbol{a_G = 1{,}339 \times 10^{20} \times \frac{1}{r^2}}$

3as.ency-education.com

3-4- بالمطابقة بين العلاقتين النظرية والبيانية نجد :

$$\begin{cases} a_G = (G \times M_S) \times \frac{1}{r^2} \\ a_G = 1,339 \times 10^{20} \times \frac{1}{r^2} \end{cases}$$

نجد : $G \times M_S = 1,339 \times 10^{20}$

أي : $M_S = \frac{1,339 \times 10^{20}}{6,67 \times 10^{-11}} =$

$= 2,007 \times 10^{30} Kg$

4-4- **القيمة تتوافق** لكن بإرتياب كبير ناتج عن الفواصل التي تُهمل وتُقرب مضروبة في أسس كبيرة جداا .

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

الجزء الأول :

1- معادلة إنحلال الحمض في الماء وجدول التقدم :

$$C_3H_6O_{3(aq)} + H_2O_{(l)} = C_3H_5O^-_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

التقدم	الحالة	$C_3H_6O_{3(aq)} + H_2O_{(l)} = C_3H_5O_3^- + H_3O^+_{(aq)}$			
$x = 0$	الإبتدائية	c_1V_1	بزيادة	0	0
$x(t)$	الانتقالية	$c_1V_1 - x$	بزيادة	x	x
x_f	النهائية	$c_1V_1 - x_f$	بزيادة	x_f	x_f

2- حساب التقدم النهائي :

$$x_f = [H_3O^+]_f V_T = 10^{-pH} \times 500 \times 10^{-3}$$
$$= 10^{-2,44} \times 0,5$$
$$= 1,81 \times 10^{-3} mol$$
$$= 1,81 mmol$$

3- حساب قيمة الـــ pKa :

$$Ka = \frac{[\text{الأساس}]_f \times [H_3O^+]_f}{[\text{الحمض}]_f}$$
$$= \frac{[C_3H_5O_3^-]_f \times [H_3O^+]_f}{[C_3H_6O_3]_f}$$
$$= \frac{[H_3O^+]_f \times [H_3O^+]_f}{c_1 - [H_3O^+]_f}$$

$$= \frac{(10^{-pH})^2}{c_1 - 10^{-pH}} = \frac{(10^{-2,44})^2}{0,1 - 10^{-2,44}} =$$
$$= 1,368 \times 10^{-4}$$

ومنهُ :

$$pKa = -\log Ka = -\log(1,368 \times 10^{-4})$$

$$pKa(C_3H_6O_3/C_3H_5O_3^-) = 3,86$$

الجزء الثاني :

1- المعادلة :

$$C_3H_6O_{3(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow C_3H_5O^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2- *عند نقطة التكافؤ تتحقق الشروط الستوكيومترية* :

$$n_A = n_B \quad \rightarrow \quad c_A.V_A = c_B.V_{BE}$$

$$c_A = \frac{2 \times 10^{-2} \times 28,3 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}}$$
$$= 5,66 \times 10^{-2} mol/l$$

بالضرب في معامل التمديد :

$$c_0 = 5,66 \times 10^{-2} \times 100$$
$$= 5,66\ mol/l$$

3- حساب درجة النقاوة :

$$c_0 = \frac{10 \times P \times d}{M}$$

$$P = \frac{c_0 \times M}{10 \times d} = \frac{c_0 \times M}{10 \times \frac{\rho}{\rho_{eau}}}$$ معناه

$$= \frac{5,66 \times 90}{10 \times \frac{1,13}{1}} = 45,08\%$$

الجزء الثالث :

1- من البيان : $t_{\frac{1}{2}} = 10s$ وهي توافـــــــق $x_{\frac{1}{2}} = 3mmol$ معناه : $x_f = 6mmol$

2- **حساب السرعة الحجمية :**

$$v_{vol(0)} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}\Big|_{t=0} = \frac{1}{10 \times 10^{-3}} \frac{(4-0)10^{-3}}{5-0}$$

$$v_{vol(0)} = 0,8 \times 10^{-3} mol/L.s$$

3as.ency-education.com

3- ***تزيد السُرعة الحجمية بزيادة الحرارة (عامل حركي)***	0,5
- **<u>التفسير على المستوى المجهري :</u>** زيادة درجة الحرارة يزيد من حركية الأفراد الكيميائية داخل المحلول ومنهُ تزيد التصادمات والتصادمات الفعالة الأمر الذي يؤدي الى زيادة سرعةالتفاعل	0,5

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الوادي — متقن شنوف حمزة – الوادي

المستوى: 3 ع+ 3تقني رياضي — 7 مارس 2019

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية — المدة: ساعتان

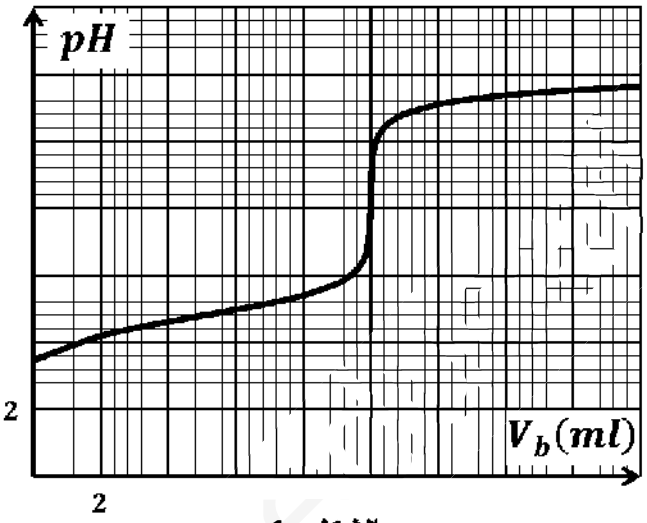
يتكون الامتحان من موضوع واحد فقط

يحتوي الموضوع على صفحتين (من الصفحة 1من 2 الى الصفحة 2 من2)

التمرين الاول: 8نقاط

المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C ، يعطى $K_e = 10^{-14}$

قارورة لمحلول حمض الايثانويك CH_3COOH تركيزها C_0 مجهول، لمعرفة تركيزها نحضر منها محلولا (S_1) ممددا 20 مرة، نعتبر تركيزه المولي C_a . نقوم بمعايرة حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.02\,mol/L$. باستعمال لاقط pH متر وواجهة دخول موصولة بجهاز اعلام الي مزود ببرمجية مناسبة تحصلنا على المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ في الشكل–1 حيث V_b حجم الأساس المضاف اثناء المعايرة.



الشكل–1

1- عرف نقطة التكافؤ.

2- عين احداثيات نقطة التكافؤ.

3- احسب التركيز المولي C_a ثم استنتج C_0.

4- عين بيانيا pKa .

5- اكتب معادلة تفاعل المعايرة ثم احسب ثابت التوازن K لها وماذا تستنتج؟

6- من بين الكواشف في الجدول ما هو الكاشف المناسب لهذه المعايرة.

الكاشف	مجال التغير اللوني
ازرق البروموتيمول	6.2–7.6
الفينول فتالين	8.2–10.0
أحمر المثيل	4.2–6.2

7- أ– اكتب معادلة التفاعل الحادث بين حمض الايثانويك CH_3COOH والماء في المحلول (S_1).

ب – انجز جدولا لتقدم التفاعل.

ج– احسب τ_f وماذا تستنتج؟

8- نحضر من المحلول (S_1) محلولا (S_2) ممدا 100 مرة، عين قيمة الـــ pH له.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: 12نقطة

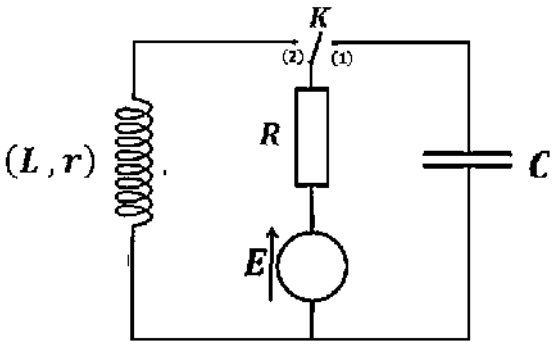
في الشكل–2 المقابل تتكون الدارة الكهربائية من:

– مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$.

– مقاومة R . – وشيعة (L, r).

– مكثفة سعتها: C

– بادلة K .



الشكل–2

I. نضع البادلة في الوضع –1– في لحظة نعتبرها: $t = 0$:

1- مثل على مخطط الدارة جهة التوترات وجهة التيار الكهربائي.

2- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة .

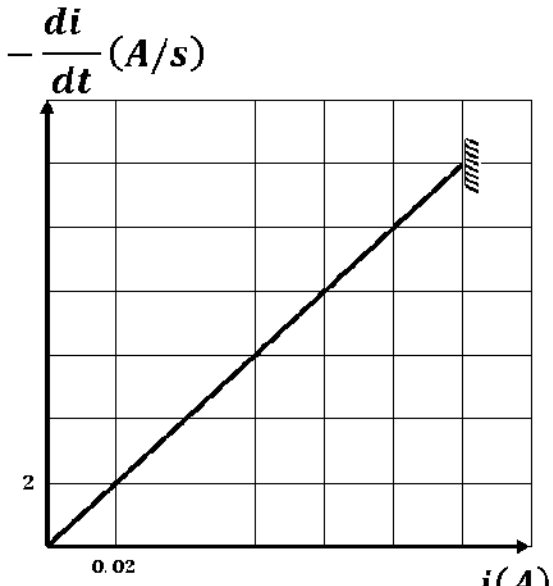
3- حل المعادلة السابقة هو $i(t) = Ae^{-Bt}$ ، حيث A ، B ثوابت يطلب تعيين عبارتها بدلالة E ، R ، C.

4- متابعة التيار المار في الدارة وبالاستعانة ببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان في الشكل –3 :

أ) أكتب معادلة البيان .

ب) بالاستعانة بالبيان اوجد كلا من : R ، τ و C .

5- احسب الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة .



الشكل–3

II. في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (2)، بواسطة برمجية مناسبة نحصل على البيان في الشكل–4.

1- بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$ بين طرفي المقاومة تعطى بالعبارة التالية: $u_R(t) + \alpha\frac{du_R(t)}{dt} = \beta$.

حيث α و β ثوابت يطلب تعيين عبارتها ومدلولهما الفيزيائي.

2- تأكد ان العبارة $u_R(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$ هي حل للمعادلة.

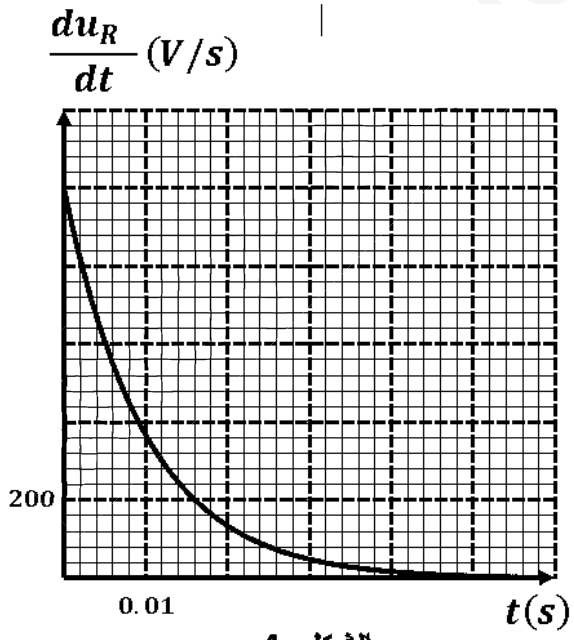
3- اكتب العبارة : $\frac{du_R}{dt} = f(t)$.

4- اعتمادا على البيان حدد:

أ- ذاتية الوشيعة : L.

ب- قيمة الثابت α ثم استنتج r.

5- احسب $E_{L_{max}}$ الطاقة العظمة المخزنة في الوشيعة .



الشكل–4

III. نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون الطاقة المخزنة في مجموع المكثفتين مساويا للطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة $E_{L_{max}}$.

- بيّن كيفية ربط المكثفتين ثم حدد قيمة C'.

3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار الثاني

التمرين الاول: 8نقاط

9- التكافؤ: النقطة التي تكون فيها المتفاعلات بنسب معاملاتها الستوكيومترية.

10- احداثيات نقطة التكافؤ:

$$pH_E = 8.4$$
$$V_E = 10mL$$

11- حساب التركيز المولي C_a :

$$C_aV_a = C_bV_E \Longrightarrow C_a = \frac{C_bV_E}{V_a} = \frac{0.02 \times 10}{20} = 0.01\, mol/L$$

حساب C_0:

$$C_0 = 20C_a = 0.2\, mol/L$$

12- من البيان: $pKa = 4.8$.

13- معادلة تفاعل المعايرة :

$$CH_3COOH + HO^- = CH_3COO^- + H_2O$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][HO^-]} = \frac{[CH_3COO^-][\boldsymbol{H_3O^+}]}{[CH_3COOH][HO^-][\boldsymbol{H_3O^+}]} = \frac{Ka}{Ke} = \frac{10^{-4.8}}{10^{-14}} = 1.58 \times 10^9$$

- نستنتج ان التفاعل تام .

14- الكاشف المناسب هو الفينول فتالين.

15- أ- معادلة التفاعل الحادث بين حمض الايثانويك CH_3COOH والماء في المحلول (S_1).

$$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$$

ب -جدول تقدم التفاعل.

$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$			
C_aV_a	بوفرة	0	0
$C_aV_a - x$	بوفرة	x	x
$C_aV_a - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

ج- $\tau_f = \frac{[\boldsymbol{H_3O^+}]}{C_a} = \frac{10^{-3.6}}{0.01} = 0.0251 = 2.5\%$

- نستنتج أن التفاعل غير تام .

16- $C_2 = \frac{C_a}{100} = \frac{0.01}{100} = 10^{-4}\, mol/L$

$$Ka = 10^{-4.8}$$

- تعيين قيمة الـــ pH :

$$Ka = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C_2 - [H_3O^+]} \Longrightarrow Ka(C_2 - [H_3O^+]) = [H_3O^+]^2$$
$$\Longrightarrow KaC_2 - Ka[H_3O^+] = [H_3O^+]^2$$
$$\Longrightarrow [H_3O^+]^2 + Ka[H_3O^+] + KaC_2 = 0$$
$$\Longrightarrow [H_3O^+]^2 + 10^{-4.8}[H_3O^+] + 10^{-4.8} \times 10^{-4} = 0$$

3as.ency-education.com

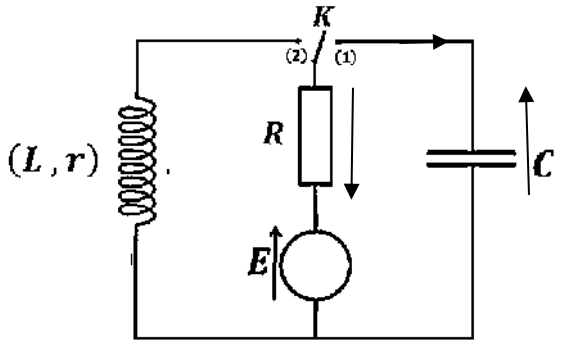
$$\Rightarrow [H_3O^+]^2 + 10^{-4.8}[H_3O^+] + 10^{-8.8} = 0$$

معادلة من الدرجة الثانية بعد حلها نجد: $[H_3O^+] = 3.26 \times 10^{-5}\ mol/L$

$$pH = -log[H_3O^+] = 4.48$$

التمرين الثاني: 12نقطة

II. نضع البادلة في الوضع $-1-$ في لحظة نعتبرها: $t = 0$:



6- تمثيل على مخطط الدارة جهة التوترات وجهة التيار الكهربائي.

7- المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة :

$$u_R + u_C = E$$

$$\Rightarrow Ri + \frac{q}{C} = E$$

$$\Rightarrow \frac{Rdi}{dt} + \frac{dq}{Cdt} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{Rdi}{dt} + \frac{i}{C} = 0$$

$$\Rightarrow RC\frac{di}{dt} + i = 0$$

8- إيجاد الثوابت:

$$i(t) = Ae^{-Bt}$$

$$\frac{di(t)}{dt} = -BAe^{-Bt}$$

$$\Rightarrow -RCBAe^{-Bt} + Ae^{-Bt} = 0 \Rightarrow Ae^{-Bt}(-RCB + 1) = 0 \Rightarrow -RCB + 1 = 0 \Rightarrow B = \frac{1}{RC}$$

$$t = 0 \Rightarrow i = I_0 \Rightarrow Ae^{-B\times 0} = I_0 \Rightarrow A = I_0 = \frac{E}{R}$$

9- متابعة التيار المار في الدارة وبالاستعانة ببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان في الشكل -2 :

ت) معادلة البيان:

$$-\frac{di}{dt} = ai$$

$$a = \frac{2-0}{0.02-0} = 100$$

$$-\frac{di}{dt} = 100i$$

ث) من البيان: $I_0 = \frac{E}{R} = 0.12 \Rightarrow R = \frac{E}{0.12} = \frac{12}{0.12} = 100\Omega$

$$\tau = \frac{1}{a} = \frac{1}{100} = 0.01s$$

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{0.01}{100} = 10^{-4}F$$

10- الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة:

$$E_{c_{max}} = \frac{1}{2}\,C\,E^2 = 0.5 \times 10^{-4} \times 12^2 = 7.2 \times 10^{-3}J$$

III. في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (2)، بواسطة برمجية مناسبة نحصل على البيان في الشكل-3.

3as.ency-education.com

6- المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$

$$u_L + u_R = E$$

$$L\frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$

$$\Rightarrow L\frac{di}{dt} + (R+r)i = E$$

$$\Rightarrow L\frac{diR}{dt} + (R+r)iR = ER$$

$$\Rightarrow L\frac{du_R}{dt} + (R+r)u_R = ER$$

$$\Rightarrow \frac{L}{R+r}\frac{du_R}{dt} + u_R = \frac{ER}{R+r}$$

$$\alpha = \frac{L}{R+r}$$

$$\beta = \frac{ER}{R+r}$$

α ثابت الزمن

β التوتر الاعظمي بين طرفي الناقل الاومي.

7- التأكد من الحل:

$$u_R(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$$

$$\frac{du_R}{dt} = \frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}}$$

$$\Rightarrow u_R(t) + \alpha\frac{du_R(t)}{dt} = \beta$$

$$\Rightarrow \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right) + \alpha\frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} = \beta$$

$$\Rightarrow \beta - \beta e^{-\frac{t}{\alpha}} + \beta e^{-\frac{t}{\alpha}} = \beta \Rightarrow 0 = 0$$

8- اكتب العبارة: $\frac{du_R}{dt} = f(t)$.

$$\frac{du_R}{dt} = \frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} = \frac{\frac{ER}{R+r}}{\frac{L}{R+r}}e^{-\frac{t}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L}e^{-\frac{t}{\alpha}}$$

9- اعتمادا على البيان:

ت- ذاتية الوشيعة: L.

$$t = 0 \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L}e^{-\frac{0}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} = 1000$$

$$\Rightarrow L = \frac{ER}{1000} = \frac{12 \times 100}{1000} = 1.2H$$

3as.ency-education.com

ث- قيمة الثابت α

$$t = \alpha \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} e^{-\frac{\alpha}{\alpha}} \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L} e^{-1} = 0.37 \times \frac{ER}{L}$$

من البيان :

$$\alpha = 0.01s$$

حساب r:

$$\alpha = \frac{L}{R+r} \Rightarrow r = \frac{L}{\alpha} - R = \frac{1.2}{0.01} - 100 = 20\Omega$$

10- حساب الطاقة العظمة المخزنة في الوشيعة :

$$E_{L_{max}} = \frac{1}{2} L {I_0}^2 = \frac{1}{2} \times 1.2 \times \left(\frac{12}{100+20}\right)^2 = 6 \times 10^{-3} J$$

IV. نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون الطاقة المخزنة في مجموع المكثفتين مساويا للطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة $E_{L_{max}}$.

$$E_{L_{max}} = \frac{1}{2} C_e E^2 \Rightarrow C_e = \frac{2E_{L_{max}}}{E^2} = \frac{2 \times 6 \times 10^{-3}}{12^2} = 8.33 \times 10^{-5} F$$

اذن الربط على التسلل لان $C_e < C$

$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'} \Rightarrow \frac{1}{C'} = \frac{1}{C_e} - \frac{1}{C} = \frac{1}{8.33 \times 10^{-5}} - \frac{1}{10^{-4}} \Rightarrow C'$$

3as.ency-education.com

ثانوية امالو صدوق | اختبار الفصل الثاني في مادة | 2019/2020

قسم 3 ع ت | العلوم الفزيائية | المدة 2ساعة

التمرين الاول:7نقاط

I - نذيب كتلة قدرها m=0.046g من حمض الميثانويك (النمل)HCOOH في100mlمن الماء المقطر، الناقلية النوعية للمحلول أعطى: σ =0.049 s/m عند الدرجة 25°c.

1 - اكتب معادلة انحلال الحمض في الماء ،

2 - انشئ جدول تقدم التفاعل .

3 - احسب التركيز المولي للمحلول Ca.

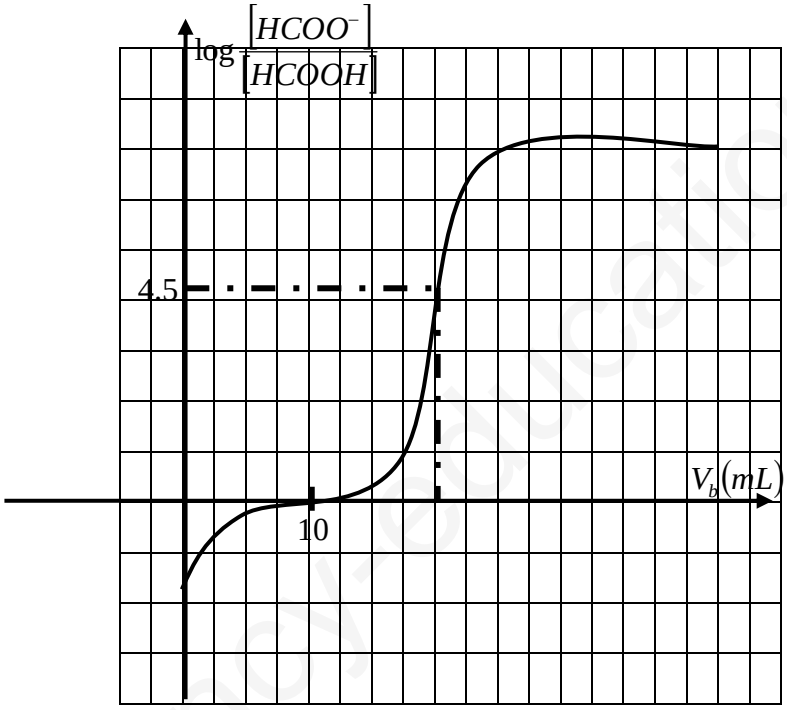
4 - احسب pH المحلول ثم احسب نسبة التقدم النهائي τ_f ،ماذا تستنتج؟

5 - احسب ثابت التوازن الكيميائي K ماذا يمثل في هذه الحالة ،

6 - أستنتج pKa للثنائية $HCOOH/HCOO^-$

I - نعاير حجم v_a=10ml من المحلول السابق بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه C_b

- نرسم البيان $f(v_b) = \log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$ (أنظر البيان -1-)



1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2- باستغلال البيان -1 - اوجد :

أ - حجم محلول NaOH اللازم للتكافؤ V_{bE} ثم استنتج قيمة C_b .

ب – قيمة pH المحلول عند التكافؤ .

3- من بين الكواشف الملونة التالية بين الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل

الكاشف	الهليانتين	احمر الكريزول	فينول فتالين
مجال تغير اللون	3.1 - 4.4	7.2 - 8.8	8.2 - 10

يعطى:

$\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2/mol$ ، $\lambda_{HCOO^-} = 5{,}46\ mS.m^2/mol$ ، $M_O = 16g/mol$ ،

$M_C = 12g/mol$ ، $M_H = 1g/mol$

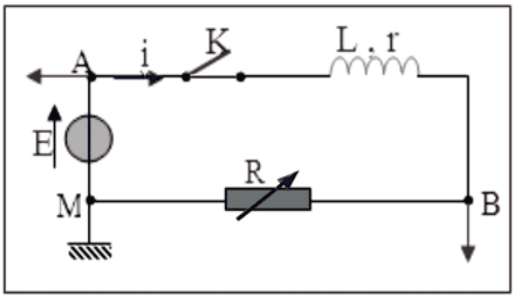
3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

إيجاد تجريبيا خصائص وشيعة:

في مخبر الفيزياء وجد تلميذ وشيعة وأراد تعيين خصائصها رفقة فوجه وبتوجيه من أستاذه.

الأجهزة المتوفرة: مولد للتوتر $E = 6\ V$، مقاومة متغيرة R، وشيعة (L,r)، أسلاك توصيل، قاطعات، راسم اهتزاز مهبطي.



الشكل 1

الجزء أ: تعيين مقاومة الوشيعة r:

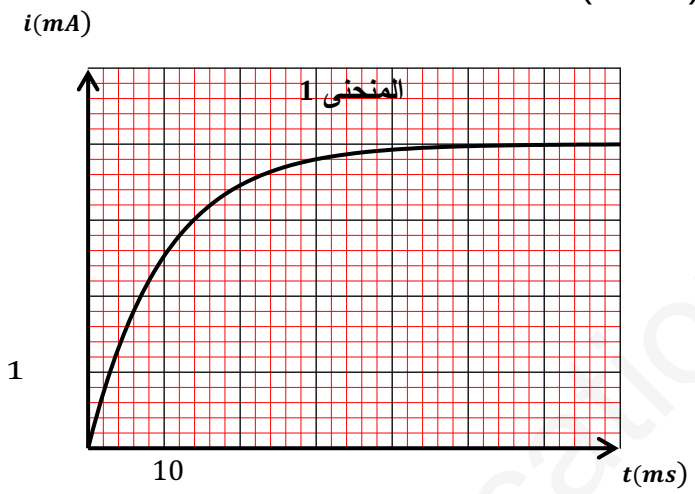
نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل *1*: نضبط R عند القيمة $10\ \Omega$، وفي اللّحظة $t = 0$ نغلق القاطعة، باستخدام راسم الاهتزاز المهبطي نسجل منحنى تغيرات فرق الكمون بين طرفي المقاومة مع الزمن $U_R = f(t)$، ثمّ نحصل بعد ذلك على المنحنى 1 (الشكل 2).

1- أعط العلاقة التي تمكننا من الحصول على المنحنى 1 (الشكل 2).

2- ما هي شدّة التيار المار بالدارة عند بلوغ النظام الدائم؟

3- بيّن أنّ عبارة شدّة التيار في النظام الدائم تعطى بالعلاقة: $I_0 = \dfrac{E}{R+r}$

4- أوجد قيمة r للوشيعة.



الشكل 2

الجزء ب: تعيين ذاتية الوشيعة L:

5- انطلاقا من المنحى 1 الشكل 1 حدّد ثابت الزمن τ موضحا الطريقة المتبعة.

6- أعط عبارة τ بدلالة مميزات الدارة ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L.

الجزء ج: الدراسة النظرية:

7- بيّن أنّ المعادلة التفاضلية لشدّة التيار المار في الدارة من الشكل: $\dfrac{di}{dt} = A - B.i(t)$.

8- بواسطة التحليل البعدي حدّد وحدة B.

9- ارسم محنى 2 في نفس المعلم السابق حالة جعل R=20Ω

3as.ency-education.com

التمرين الثالث 7 نقاط

نقترح دراسة حركة قطرة مطر كتلتها m=1g وحجمها V

الحالة الأولى : ندرس حركة القطرة في سقوط شاقولي في الهواء (عدم وجود رياح).عبارة قوة الاحتكاك f=kv حيث v سرعة مركز القطرة و f ثابت

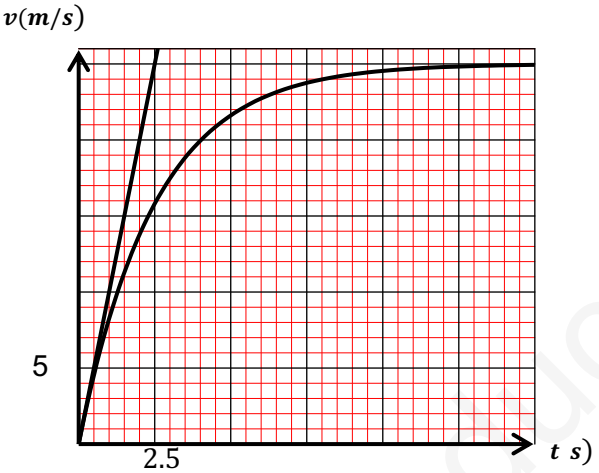
1- اعطي عبارة دافعة ارخميدس π و بين انها مهملة امام ثقل p

2- ندرس سقوط مركز عطالة القطرة على محور شاقولي (OZ) موجه نحو الأسفل باهمال دافعة ارخيمدس، بين ان المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل:

$$dv/dt + Av = B$$

ثم اعطي عبارة A وB بدلالة g، m، k

3- المنحنى المرفق يعطى تطور سرعة مركز عطالة القطرة بدلالة الزمن :

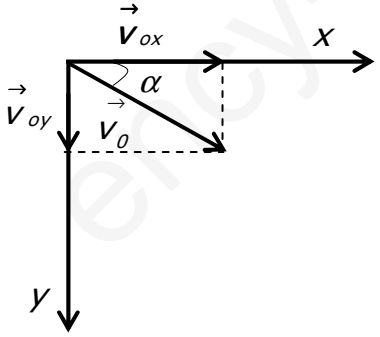


1-3 احسب تسارع الحركة في اللحظة t=0 ثم في النظام الدائم

2-3 اوجد عبارة السرعة الحدية v_L ثم حدد قيمتها من البيان

3-3 احسب معامل الاحتكاك و عين وحدته

ثانيا:في النظام الدائم عندما كانت القطرة تسقط شاقوليا تعرضت الى هبة ريح مدتها قصيرة اكسبها سرعة افقية $V_{0x}=54m/s$ في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة اظافة الى السرعة الشاقولية السابقة V_{0y} فاخذ سقوطه مسار منحنى بسرعة ابتدائية V_0 يصنع حاملها زاوية α مع الأفق(لاحظ الشكل)



باهمال قوة الاحتكاك و دافعة ارخيمدس

1-ابتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد طبيعة الحركة في المحوين والمعادلات الزمنية X(t) و Y(t)

2- احسب قيمتي V_0 و الزاوية α

3- علما ان القطرة تقطع زمن قدره t=0.5s للوصول الى سطح الأرض احسب المسافة الافقية التي تقطعها عندئذ

معطيات : * تسارع الجاذبية الأرضية : $g = 10\ m.s^{-}$

*الكتلة الحجمية للماء : $\rho_1 = 10^{3}\ kg / m^{3}$

*الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_2 = 1,3\ kg / m^{3}$

3as.ency-education.com

تصحيح الاختبار :

التمرين 1 : 7 نقاط

1 معادلة انحلال الحمض في الماء :

0,5 $HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$

0,5 ج) الجدول :

	$HCOOH$	$+ H_2O$	$= H_3O^+$	$+ HCOO^-$
ح ا	C_aV	+	0	0
ح ت	$C_aV - x$	+	x	x
ح ن	$C_aV - x_f$	+	x_f	x_f

0,5 $C_a = \frac{n}{V} = \frac{m}{M.V} = \frac{0,046}{46 \times 0,1} = 10^{-2}\ mol/l$. 3

4 - حساب pH

0,5 $pH = -\log[H_3O^+]$

0,5 $[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}} = \frac{0,049}{(46+35)}$

$= 0,0021\ mol/l$

0,25 $pH = -\log(0,0021) = 2,9$.

0,5 + 0,25 حساب τ : $\tau = \frac{10^{-pH}}{C_a} = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{\tau \times C_a}{C_a}$ ، $\tau < 1$ ← تفاعل تام

5 - حساب ثابت

0,5 $K = \frac{[H_3O^+][HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C_a - [H_3O^+]}$

$= 1,6 \times 10^{-4}$

0,25 نمثل ايضا ثابت الحموضة K_a

0,5 $pK_a = -\log K_a = -\log(1,6 \times 10^{-4})$. 6

$pK_a = 3,8$

II - معادلة المعايرة

0,5 $HCOOH + OH^- \longrightarrow HCOO^- + H_2O$. 1

0,5 $1 = \frac{[HCOOH]_f}{[HCOOH]_i}$ لما . 2 $V_b = \frac{V_{be}}{2}$ و تكون $\log\frac{[\ ]}{[\ ]} = 0$

0,5 من البيان $\frac{V_{be}}{2} = 10ml$ اذن $V_{be} = 20ml$

0,5 ا ج C_b : $C_aV_a = C_b.V_{be}$

0,5 $C_b = \frac{C_aV_a}{V_{be}} = \frac{0,01 \cdot 10}{20} = 5 \cdot 10^{-3}\ mol/l$

ب - pH عند التكافؤ

0,25 من البيان $\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 4,5$

0,5 $pH_e = pK_a + \log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} =$

$3,8 + 4,5 = 8,3$

3. الكاشف المعدل هو

0,5 تمثل مثالية لـ $p_e \in [\ ]$

ency-education.com/exams

التمرين التجريبي . (6 نقاط)

1- العلاقة التي تمكننا من الحصول على u_R هي

0,5 ..... $u_R = Ri$

2- من البيان

0,5 ---- $I_0 = 0,4\ A$

0,5 ---- $u_R + u_L = E$

$Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E$

في نظام دائم $i = I_0$ ، $\frac{di}{dt} = 0$

$RI_0 + rI_0 = E$

$I_0 = \frac{E}{R+r}$

4- 0,5 ---- $r = \frac{E}{I_0} - R$

$r = \frac{6}{0,4} - 10 = 5\Omega$

5- من البيان نقطة τ هي نقطة

0,5 --- $0,63 I_0 = 0,63 \times 0,4$

$= 0,25\ A = 250\ mA$

من البيان $\tau = 10\ ms$

6- عبارة 0,5 --- $\tau = \frac{L}{R+r}$

0,5 --- $L = \tau(R+r)$

$= 10^{-2}(15) = 0,15\ H$

7- $u_R + u_L = E$

$Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E$

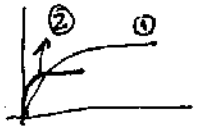
1 بالتعويض L نجد

$\frac{di}{dt} = \frac{E}{L} - \frac{R+r}{L} i$

0,5 بالمطابقة $B = \frac{R+r}{L} = \frac{1}{\tau}$

$[B] = 1/s = s^{-1}$

9-



0,5

التعليل:

$I_{02} = \frac{E}{R+r} = \frac{6}{25} = 0,24\ A$

$= 240\ mA$

0,5 $\tau_2 = \frac{L}{R+r} = \frac{0,15}{25} = 0,006$

$I_{02} < I_{01}$

$\tau_2 < \tau_1$ $\Rightarrow$ التحليل

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

التمرين 03: (7 نقاط)

1 ، عبارة دافعة أرشميدس

0,25 ---- $\Pi = \rho_{air} \cdot V \cdot g = \rho_2 V g$

2. تبيان أنها مهملة أمام ثقل الثقل

0,25 -- $\frac{P}{\Pi} = \frac{\rho_1 V g}{\rho_{air} V g} = \frac{\rho_1 V g}{\rho_2 V g} = \frac{10^3}{1,3} = 770$

$P \gg \Pi$

إذن دافعة أرشميدس مهملة

2) المعادلة التفاضلية

0,25 --- شكل :

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$, $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالإسقاط على محور oz نجد

$P - f = ma$

1 --- $mg - kv = m\frac{dv}{dt}$

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = g$

0,5 --- $A = \frac{k}{m}$ / $B = g$: بالمطابقة A و B

إيجاد a_0 في اللحظة $t=0$ ونظام دائم

0,25 $t=0$, $a_0 = \frac{dv}{dt} = \tan\alpha = \frac{25}{2,5} = 10 m/s^2$

0,25 - في نظام دائم $v = v_L =$ ثابت $\Leftarrow a = 0$

- عبارة v_L وقيمتها

0,25 في نظام دائم $\frac{k}{m} v_L = g \Rightarrow$

$v_L = \frac{mg}{k}$

0,25 من البيان $v_L = 25 m/s$

حساب K :

0,25 ---- $K = \frac{mg}{v_L} = \frac{10^{-3} \cdot 10}{25} = 4 \cdot 10^{-4}$

وحدته

0,25 --- $[K] = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s}} = kg/s$

ثانيا :

إيجاد خاصية الحركة المعادلات $x(t), y(t)$

0,25 -- $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$, $\vec{P} = m\vec{a}$

0,5 ---- بالإسقاط على محور x :

$0 = ma_x \Rightarrow a_x = 0$

الحركة مستقيمة منتظمة

بالإسقاط على محور y

0,5 ---- $P = ma_y$, $mg = ma_y$

$a_y = g =$ ثابت

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

المعادلات :

$x(t) = V_x t + x_0$ ($x_0 = 0$)

0,25 $x(t) = V_0 \cos\alpha \, t$

0,25 $y(t) = \frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin\alpha + y_0$ ($y_0 = 0$)

حساب قيمة V_0

0,5 $V_0 = \sqrt{V_{0x}^2 + V_{0y}^2} = \sqrt{54^2 + 25^2}$

$V_0 = 59,5 m/s$

إيجاد زاوية α

0,5 $\tan\alpha = \frac{V_{0y}}{V_{0x}} = \frac{25}{54} = 0,46$

$\alpha = 24,7°$

0,5 -3 $x = V_x t = 54 \times 0,55$

$= 27 m$.

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية : بوهالي محمد السعيد — يوم : 04 / 03 / 2020

المستوى : 3 علوم تجريبية — المدة : 2 ساعة

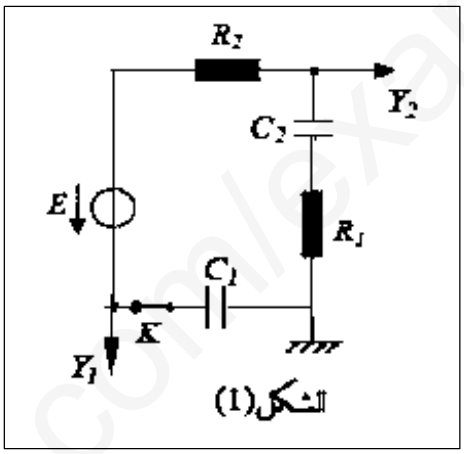
الإمتحان الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

الجزء الأول : (13 نقطة)

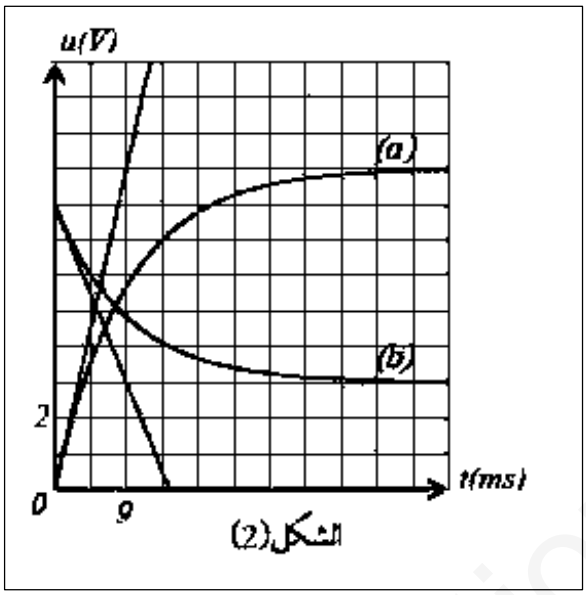
التمرين الأول : (6 نقاط)

الشكل (1) يمثل دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية الموصلة على التسلسل : ـ مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E ـ قاطعة K ـ مكثفتان فارغتان سعتيهما C_1 و C_2 ـ ناقلان أوميان مقاومتيهما R_1 و R_2 و المقاومة المكافئة لهما $R_{e'q} = 6\ K\Omega$.

نصل الدارة براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة ثم نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0\ ms$ ، فنشاهد البيانين (a) و (b) (الشكل (2))



الشكل (1)



الشكل (2)

1 ـ أرفق كل بيان بالمدخل الموافق له مع التبرير .

2 ـ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة الأولى u_{C_1} .

3 ـ إعتمادا على البيانين ، استنتج قيمة كل من :

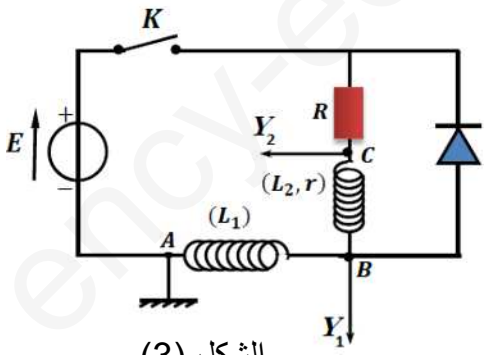
أ ـ القوة المحركة الكهربائية E للمولد و شدة التيار الأعظمية I_0 ، ثابت الزمن المميز للدارة τ .

ب ـ قيمة كل من R_1 و R_2 .

ج ـ قيمة كل من C_1 و C_2 .

التمرين الثاني : (7 نقاط)

تتكون الدارة الممثلة في الشكل (3) من : ـ مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 6\,V$ ـ وشيعة مثالية b_1 ذاتيتها L_1 و وشيعة b_2 حقيقية ذاتيتها L_2 و مقاومتها r ـ ناقل أومي مقاومته $R = 10\ \Omega$ ـ قاطعة K .



الشكل (3)

I ـ عند $t = 0$ نغلق القاطعة K و نتابع تطور التوترين u_{AB} بين طرفي الوشيعة b_1 و u_{AC} بين طرفي الوشيعتين $(b_1 + b_2)$ بدلالة الزمن .

الشكل (4) و الشكل (5) منحنى التوترين $u_{AB}(t)$ و $u_{AC}(t)$.

1 ـ أثبت أن المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة $i(t)$ تكتب بالشكل:

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L_1+L_2} i = \frac{E}{L_1+L_2}$$

2 ـ حل المعادلة السابقة من الشكل $i(t) = A + B e^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث A و B و τ ثوابت يطلب تعيين عبارة كل منها .

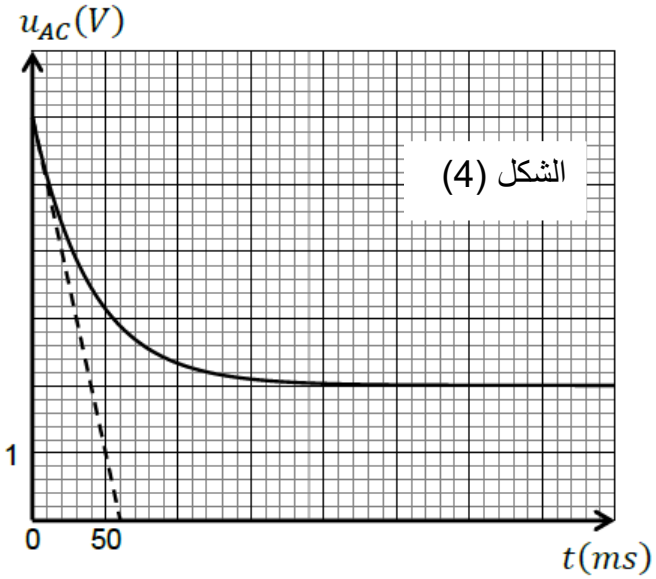
3 ـ ما المدلول الفيزيائي للثابت τ ، ثم استنتج قيمته .

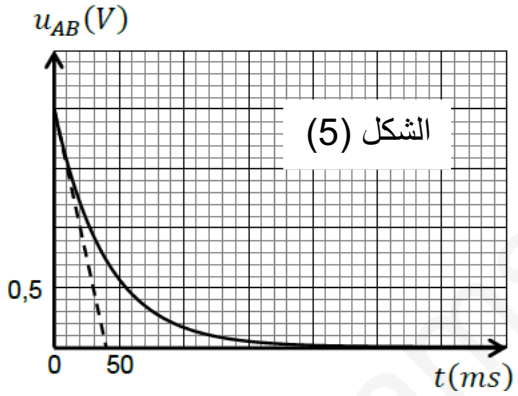
4 ـ أحسب قيمة I_0 الشدة الأعظمية للتيار المار في الدارة .

3as.ency-education.com

5 - أوجد العبارة اللحظية لكل من التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة b_1 و التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة b_2 .

6 - أوجد قيم المقادير r و L_1 و L_2 .





II - نفتح القاطعة K في لحظة زمنية نعتبرها $t=0$.

1 - أوجد المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة $i(t)$

2 - أوجد قيمة τ_2 في هذه الحالة .

3 - أوجد قيمة الطاقة التي ضاعت على شكل حرارة في الناقل الأومي عند اللحظة $t=\tau_2$.

الجزء الثاني : (7 نقاط)

التمرين : (7 نقاط)

يعطى الجدول :

الكاشف الملون	لون الحمض	مجال التغير اللوني	لون الأساس	pK_i
الهيليانتين	أحمر	$3,4-4,4$	أصفر برتقالي	$3,7$
أخضر البروموكريزول	أصفر	$3,8-5,4$	أزرق	$4,7$
أزرق البروموتيمول	أصفر	$6,0-7,6$	أزرق	$7,0$
الفينول فتاليين	شفاف	$8,0-10,0$	وردي	$9,4$

I - لدينا حوجلة تحتوي على كاشف ملون مجهول تركيزه المولي $C_0=2,90\times10^{-4}moL.L^{-1}$. نقيس الـ pH له فنجد القيمة $4,18$. يمكن أن نرمز للثنائية الموافقة للكاشف بـ (HIn/In^-) . محلول حُضر من الصفة الحمضية HIn للثنائية .

1 - أكتب معادلة تفاعل HIn مع الماء .

2 - أحسب تركيز شوارد الأكسونيوم $[H_3O^+]_f$ في المحلول .

3 - باعتبار حجم $V=100\ mL$ من محلول الكاشف .عيّن النسبة النهائية لتقدم تفاعل HIn مع الماء . هل تشرد الحمض كليا ؟ برر إجابتك .

4 - عيّن عبارة ثابت الحموضة K_i الموافقة للثنائية (HIn/In^-) .

5 - بعد حساب التراكيز المولية لكل الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند حالة التوازن تأكد أن : $K_i=1,95\times10^{-5}$.

6 - إستنتج pK_i الثنائية (HIn/In^-) ، ثم تعرف عن الكاشف انطلاقا من الجدول .

II - نعتبر محولا تجاريا لحمض كلور الماء $(H_3O^++Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C و كثافته $d=1,16$ و درجة نقاوته P ، نخفف المحلول 1000 مرة فنحصل على محلول (S_1) تركيزه المولي C_1 .

1 - نأخذ $V=10\ mL$ من المحلول (S_1) و نضيف له بواسطة سحاحة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^++HO^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_b=10^{-2}\ moL.L^{-1}$ ، ونسجل قيمة pH المزيج عند كل إضافة للحجم V_b و نرسم المنحنى المبين في الشكل (6) .

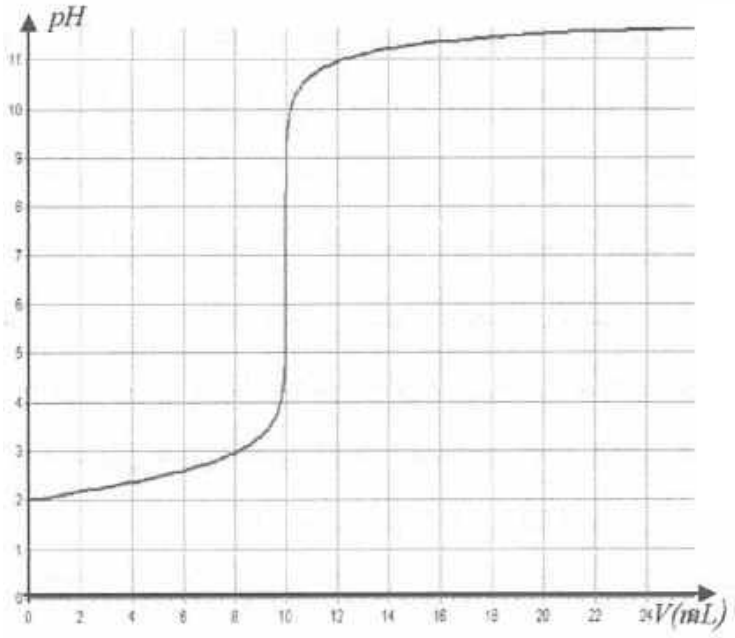
3as.ency-education.com

أ ـ أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب ـ حدد بيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ E .

ج ـ هل الكاشف الملون السابق مناسب للمعايرة إذا كان الجواب بلا حدد الكاشف المناسب .

2 ـ أحسب التركيز C_1 للمحلول (S_1) و استنتج التركيز C للمحلول التجاري و احسب درجة النقاوة P لحمض كلور الماء التجاري .



الشكل (6)

بالتوفيق

الجهلاء هم الذين لا يعرفون الخير الذي بين أيديهم إلاّ بعد طرحه جانبا .

الحياة مليئة بالأحجار ، فلا تتعثر بها ، بل اجمعها و ابني بها سلما نحو النجاح .

3as.ency-education.com

الحل النموذجي لامتحان الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية

الجزء الأول: التمرين الأول: (6 نقاط)

① إرفاق كل بيان بالمدخل الموافق له:

$t=0 \longrightarrow U_{C_1} = U_{C_2} = 0$

$U_{R_1} = R_1 . I_0 \neq 0$ (0,25)

$U_{R_2} = R_2 . I_0 \neq 0$

$Y_1 \longrightarrow U_{C_1} = 0$ (0,25)

$Y_2 \longrightarrow U_{C_2} + U_{R_1} = 0 + R_1 I_0 \neq 0$

ومنه: $(U_{C_1})\ Y_1 \longleftarrow (a)$

(0,25) $(U_{C_2} + U_{R_1})\ Y_2 \longleftarrow (b)$

② المعادلة التفاضلية لـ U_{C_1}:

قانون جمع التوترات:

$U_{R_2} + U_{R_1} + U_{C_2} + U_{C_1} = E$ ---① (0,25)

ولدينا: $U_{R_1} = R_1 . i = R_1 . C_1 . \frac{dU_{C_1}}{dt}$ --- ② (0,25)

$U_{R_2} = R_2 . i = R_2 . C_2 . \frac{dU_{C_1}}{dt}$ --- ③

$\left.\begin{array}{l} q = C_1 . U_{C_1} \\ q = C_2 . U_{C_2} \end{array}\right\} \longrightarrow U_{C_2} = \frac{C_1}{C_2} . U_{C_1}$ --- ④ (0,25)

بتعويض ②، ③، ④ في ① نجد:

$(R_1 + R_2) . C_1 . \frac{dU_{C_1}}{dt} + \frac{C_1}{C_2} . U_{C_1} + U_{C_1} = E$ (0,25)

بضرب طرفي المعادلة في $\frac{1}{(R_1+R_2).C_1}$ نجد:

$$\boxed{\frac{dU_{C_1}}{dt} + \frac{C_1 + C_2}{(R_1+R_2).C_1.C_2} . U_{C_1} = \frac{E}{(R_1+R_2).C_1}}$$

③ إستنتاج قيمة E:

$t = +\infty \longrightarrow i = 0 \longrightarrow U_{R_2} = R_1 = 0$

لدينا: $\overset{=0}{U_{R_2}} + \overset{=0}{U_{R_1}} + U_{C_2} + U_{C_1} = E$

$U_{C_2} + U_{C_1} = E$ --- ⑤ (0,25)

من المنحنى (a): $t = +\infty \longrightarrow U_{C_1} = 9V$ (0,25)

من المنحنى (b): $t = +\infty \longrightarrow U_{C_2} = 3V$ (0,25)

بالتعويض في ⑤ نجد: $\boxed{E = 12V}$ (0,25)

إستنتاج I_0:

$I_0 = \frac{E}{R_{éq}}$ (0,25)

$I_0 = \frac{12}{6.10^3} \longrightarrow \boxed{I_0 = 2.10^{-3} A}$ (0,25)

إستنتاج τ:

من المنحنى (a) فإن τ هي فاصلة نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع المستقيم $U = U_{C_1 max}$:

$\boxed{\tau = 9\ mS}$ (0,25)

② إستنتاج قيمة R_1:

$t=0 \longrightarrow U_{R_1} = R_1 . I_0$

$R_1 = \frac{U_{R_1}}{I_0}$ (0,25)

من المنحنى (b): $t=0 \longrightarrow U_{R_1} = 8V$ (0,25)

ومنه: $R_1 = \frac{8}{2.10^{-3}} \longrightarrow \boxed{R_1 = 4.10^3\ \Omega}$ (0,25)

إستنتاج قيمة R_2:

$R_{éq} = R_1 + R_2$

$R_2 = R_{éq} - R_1 \longrightarrow R_2 = (6-4).10^3$

$\boxed{R_2 = 2.10^3\ \Omega}$ (0,25)

③ إستنتاج قيمة C_1:

$t = +\infty \longrightarrow U_{C_2} = 3V\ ;\ U_{C_1} = 9V$

ولدينا: $C_2 . U_{C_2} = C_1 . U_{C_1}$

ومنه: $\frac{C_2}{C_1} = \frac{U_{C_1}}{U_{C_2}} = \frac{9}{3} = 3$

ومنه: $C_2 = 3C_1$ --- ⑥ (0,25)

ولدينا: $\tau = C_{éq} . R_{éq}$ (0,25)

الربط على التسلسل: $C_{éq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$ (0,25)

ومنه: $\tau = \left(\frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}\right) . R_{éq}$ --- ⑦

بتعويض ⑥ في ⑦ نجد:

$\tau = \left(\frac{C_1 . 3C_1}{C_1 + 3C_1}\right) . R_{éq} \longrightarrow \tau = \frac{3C_1 R_{éq}}{4}$ (0,25)

ومنه: $C_1 = \frac{4\tau}{3 R_{éq}} \longrightarrow C_1 = \frac{4.9.10^{-3}}{3.6.10^3}$

$\boxed{C_1 = 2.10^{-6}\ F}$ (0,25)

إستنتاج قيمة C_2:

$C_2 = 3 . C_1$

$\boxed{C_2 = 6.10^{-6}\ F}$ (0,25)

التمرين الثاني: (7 نقاط)

I ① إثبات المعادلة التفاضلية لـ i:

قانون جمع التوترات:

$U_R + U_{b_1} + U_{b_2} = E$ (0,25)

$R . i + L_1 . \frac{di}{dt} + L_2 . \frac{di}{dt} + r . i = E$ (0,25)

3as.ency-education.com

$$(L_1+L_2)\cdot\frac{di}{dt}+(R+r)\cdot i=E$$ 0,25

بقسمة طرفي المعادلة على (L_1+L_2):

$$\frac{di}{dt}+\frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\cdot i=\frac{E}{(L_1+L_2)}$$

② تعيين عبارة كل من A و B و τ:

$$i(t)=A+B\cdot e^{-t/\tau}$$

$$t=0\rightarrow i(0)=0\rightarrow 0=A+B$$

$$B=-A$$ 0,25

ومنه:

$$i(t)=A-A\cdot e^{-t/\tau}$$

$$\frac{di}{dt}=\frac{A}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$ 0,25

بالتعويض في المعادلة التفاضلية:

$$\frac{A}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}+\frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\left(A-A\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}\right)=\frac{E}{(L_1+L_2)}$$

$$\left(\frac{1}{\tau}-\frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\right)\underbrace{A\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}_{\neq 0}+\frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\cdot A-\frac{E}{(L_1+L_2)}=0$$

$$\frac{1}{\tau}-\frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}=0\rightarrow\boxed{\tau=\frac{L_1+L_2}{R+r}}$$ 0,25

$$\frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\cdot A-\frac{E}{(L_1+L_2)}=0\rightarrow\boxed{A=\frac{E}{R+r}}$$ 0,25

$$\boxed{B=-\frac{E}{(R+r)}}$$ 0,25

③ المدلول الفيزيائي لـ τ: τ هو ثابت الزمن للدارة ويمثل الزمن اللازم لكي تصبح شدة التيار المار في الدارة 63% من قيمتها الأعظمية وذلك خلال تطبيق التيار الكهربائي في الدارة. 0,25

إستنتاج قيمة τ: من منحنى الشكل (5):

$$\boxed{\tau=40\ ms}$$ 0,25

④ حساب قيمة I_0:

$$t\rightarrow+\infty\rightarrow i=I_0\ ;\ \frac{di}{dt}=0\ ;\ U_R=R\cdot I_0$$

$$U_{b_1}=0\ ;\ U_{b_2}=U_{b_{2min}}$$ 0,25

ولدينا:

$$U_{b_1}+U_{b_2}+U_R=E$$

$$U_{b_{2min}}+R\cdot I_0=E$$

$$I_0=\frac{E-U_{b_{2min}}}{R}$$ 0,25

من منحنى الشكل (4) $U_{b_{2min}}=2V$ 0,25

ومنه:

$$I_0=\frac{6-2}{10}\rightarrow\boxed{I_0=0,4A}$$ 0,25

⑤ إيجاد العبارة اللحظية لـ U_{b_1}:

لدينا:

$$\frac{di}{dt}=\frac{A}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$A=\frac{E}{R+r}\ ;\ \tau=\frac{L_1+L_2}{R+r}$$

$$U_{b_1}=L_1\cdot\frac{di}{dt}$$

ومنه:

$$U_{b_1}=L_1\cdot\frac{E}{(R+r)}\cdot\frac{(R+r)}{(L_1+L_2)}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\boxed{U_{b_1}=\frac{L_1\cdot E}{L_1+L_2}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}$$ 0,25

إيجاد العبارة اللحظية لـ U_{b_2}:

لدينا:

$$\frac{di}{dt}=\frac{A}{\tau}\cdot e^{-t/\tau}$$

$$A=\frac{E}{R+r}\ ;\ \tau=\frac{L_1+L_2}{R+r}$$

$$i=A-A\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$U_{b_2}=L_2\cdot\frac{di}{dt}+r\cdot i$$

ومنه:

$$U_{b_2}=L_2\cdot\frac{E}{L_1+L_2}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}+\frac{r\cdot E}{R+r}-\frac{r\cdot E}{R+r}\cdot e^{-t/\tau}$$ 0,25

$$\boxed{U_{b_2}=\frac{r\cdot E}{R+r}+\left(\frac{L_2}{L_1+L_2}-\frac{r\cdot E}{R+r}\right)\cdot E\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}$$

⑥ إيجاد قيمة r:

$$t=+\infty\rightarrow U_{b_2}=U_{b_{2min}}=\frac{r\cdot E}{R+r}$$

$$r=\frac{R\cdot U_{b_{2min}}}{E-U_{b_{2min}}}$$ 0,25

$$r=\frac{10\cdot 2}{6-2}\rightarrow\boxed{r=5\ \Omega}$$ 0,25

إيجاد قيمة L_1: لدينا:

$$U_{b_1}=\frac{L_1\cdot E}{L_1+L_2}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$t=0\rightarrow U_{b_1}=\frac{L_1\cdot E}{L_1+L_2}\quad\text{---}\ (1)$$ 0,25

ولدينا:

$$\tau=\frac{L_1+L_2}{R+r}$$ 0,25

$$(L_1+L_2)=\tau\cdot(R+r)\quad\text{---}\ (2)$$

بتعويض (2) في (1) نجد:

$$U_{b_1}=\frac{L_1\cdot E}{\tau\cdot(R+r)}\rightarrow L_1=\frac{U_{b_1}\cdot\tau(R+r)}{E}$$ 0,25

من منحنى الشكل (5) $(t=0)$: $U_{b_1}=2V$

ومنه:

$$L_1=\frac{2\cdot 40\cdot 10^{-3}(10+5)}{6}$$ 0,25

$$\boxed{L_1=0,2H}$$

3as.ency-education.com

إيجاد قيمة L_2: من ② نجد:

$L_2 = \tau(R+r) - L_1$

$L_2 = 40.10^{-3}(10+5) - 0,2$

$\boxed{L_2 = 0,4\ H}$ 0,25

II ① إيجاد المعادلة التفاضلية لـ i:

قانون جمع التوترات: $u_R + u_{b_2} = 0$ 0,25

$\boxed{\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L_2}.i = 0}$ 0,25

② إيجاد قيمة τ_2:

$\tau_2 = \frac{L_2}{R+r}$

$\tau_2 = \frac{0,4}{10+5} \rightarrow \boxed{\tau_2 = 2,67.10^{-2}\ s}$ 0,25

③ إيجاد قيمة الطاقة الضائعة على شكل حرارة عند $t = \tau_2$:

$E_{L_2max} = \frac{1}{2}L_2.I_0^2$

$E_{L_2} = \frac{1}{2}.L_2.i^2$ 0,25 / $i = I_0.e^{-\frac{t}{\tau_2}}$ 0,25

$E_{L_2} = \frac{1}{2}.L_2.I_0^2.e^{-\frac{2t}{\tau_2}}$

الطاقة الضائعة على شكل حرارة:

$E = E_{L_2max} - E_{L_2}$

$E = \frac{1}{2}L_2.I_0^2\left(1 - e^{-\frac{2t}{\tau_2}}\right)$ 0,25

$t = \tau_2 \longrightarrow E = \frac{1}{2}.L_2.I_0^2\left(1 - e^{-2}\right)$

$E = \frac{1}{2}.0,4.(0,4)^2\left(1 - e^{-2}\right)$

$\boxed{E = 2,77.10^{-2}\ J}$ 0,25

الجزء الثاني: التمرين: (7 نقاط)

I ① معادلة تفاعل HIn مع الماء:

$HIn_{(aq)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + In^-_{(aq)}$ 0,25

② حساب قيمة $[H_3O^+]_f$:

$[H_3O^+]_f = 10^{-pH}$

$[H_3O^+]_f = 10^{-4,18} \rightarrow \boxed{[H_3O^+]_f = 6,61.10^{-5}\ \frac{mol}{L}}$ 0,25

③ تعيين τ_f:

	$HIn_{(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ =	$H_3O^+_{(aq)}$ +	$In^-_{(aq)}$
t_0	n_0		0	0
t	$n_0 - x_f$		x_f	x_f
t_2	$n_0 - x_{max}$		x_{max}	x_{max}

0,25

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ 0,25 --- ①

بما أن الماء بزيادة فإن:

$x_{max} = n_0 = C_0.V$ --- ② 0,25

من جدول التقدم في ح ن:

$[H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V} \rightarrow x_f = [H_3O^+]_f.V$ --- ③ 0,25

بتعويض ②، ③ في ① نجد:

$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_0} \rightarrow \tau_f = \frac{6,61.10^{-5}}{2,90.10^{-4}}$ 0,25

$\boxed{\tau_f = 22,79\ \%}$ 0,25

بما أن $\tau_f < 100\%$ فإن تشرد الحمض ليس كليا. 0,25

④ تعيين عبارة K_i للثنائية (HIn / In^-):

$K_i = \frac{[H_3O^+]_f.[In^-]_f}{[HIn]_f}$ --- ④ 0,25

⑤ التأكد من قيمة K_i:

من جدول التقدم في ح ن: 0,25

$[In^-]_f = [H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V} = \boxed{6,61.10^{-5}\ \frac{mol}{L}}$

$[HIn]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = \frac{n_0}{V} - \frac{x_f}{V}$

$[HIn]_f = C_0 - [H_3O^+]_f$ 0,25

$[HIn]_f = 2,90.10^{-4} - 6,61.10^{-5}$

$\boxed{[HIn]_f = 2,24.10^{-4}\ mol/L}$ 0,25

بالتعويض في ④ نجد:

$K_i = \frac{(6,61.10^{-5})^2}{2,24.10^{-4}} \rightarrow K_i = 1,95.10^{-5}$ 0,25

⑥ إستنتاج الـ pK_i:

$pK_i = -\log K_i$ 0,25

$pK_i = -\log(1,95.10^{-5})$

$\boxed{pK_i = 4,7}$ 0,25

$pK_i = 4,7 \longrightarrow$ الكاشف الملون هو: أخضر البرومو كريزول 0,25

II ① معادلة تفاعل المعايرة:

$H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = 2H_2O_{(l)}$ 0,25

② تحديد إحداثيات نقطة التكافؤ:

بطريقة المماسات نجد: $V_E = 10\ ml$ 0,25

$pH_E = 7$ 0,25

③ الكاشف الملون السابق غير مناسب للمعايرة لأن: $pH_E = 7 \notin [3,8 - 5,4]$ 0,25

الكاشف المناسب هو أزرق البرومو تيمول لأن: $pH_E = 7 \in [6,0 - 7,6]$ 0,25

② حساب C_1 :

عند التكافؤ :

$V.C_1 = C_b.V_E$ (0,25)

$C_1 = \frac{C_b.V_E}{V} \rightarrow C_1 = \frac{10^{-2}.\cancel{15}.\cancel{10^{-3}}}{\cancel{15}.\cancel{10^{-3}}}$

(0,25) $\boxed{C_1 = 10^{-2}\ mol/L}$

إستنتاج التركيز C :

$F = 1000$

$F = \frac{C}{C_1} \rightarrow C = F.C_1 \rightarrow C = 10^{-2}.10^{3}$ (0,25)

(0,25) $\boxed{C = 10\ mol/L}$

حساب درجة النقاوة P : لدينا :

$P = \frac{\text{الكتلة النقية}}{\text{الكتلة غير النقية}}.100 = \frac{C.M}{10.d}$ (0,25)

$P = \frac{10.36,5}{10.1,16} \rightarrow \boxed{P = 31,5\%}$ (0,25)

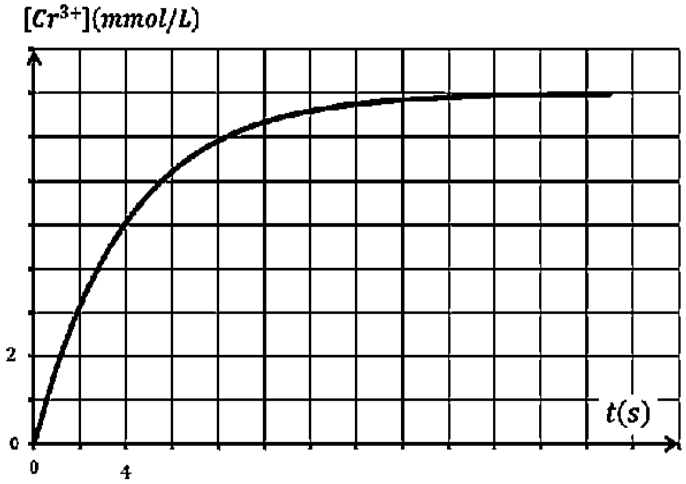
ency-education.com/exams

اختبار تجريبي في مادة العلوم الفزيائية

التمرين الأول: (04 نقاط)

لدراسة تطور التفاعل الحادث بين محلول حمض الاوكساليك $H_2C_2O_4$ ومحلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ بدلالة الزمن ، حضرنا مزيجا تفاعليا يحتوي على حجم $V_1 = 100ml$ من محلول حمض الأوكساليك الذي تركيزه المولي : $c_1 = 3 \times 10^{-2}\, mol/l$ وحجم $V_2 = 100ml$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم الذي تركيزه: $c_2 = 0.8 \times 10^{-2}\, mol/l$ وبضع من قطرات حمض الكبريت المركز . نتابع تطور المزيج التفاعلي من خلال معايرة شوراد الكروم $Cr^{3+}{}_{(aq)}$ المتشكلة بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى البياني كما في الشكل الذي يمثل تطور التركيز المولي لشوارد الكروم بدلالة الزمن

	$3H_2C_2O_{4\,(qa)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(qa)} + 8\,H^+{}_{(aq)} = 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 6CO_{2\,(qa)} + 7H_2O_{(l)}$					
الحالة	كمية المادة $mmol$					
الابتدائية			بوفرة			بوفرة
الانتقالية			بوفرة			بوفرة
النهائية			بوفرة			بوفرة



1- كيف نصنف هذا التفاعل من حيث مدة استغراقه ؟

2- اعتمادا على المعطيات والمنحنى البياني اكمل جدول التقدم المميز لهذا التفاعل. هل التفاعل تام او غير تام ؟ لماذا ؟

3- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ثم قدر قيمته بيانيا.

4- أ- عرف السرعة الحجمية v للتفاعل ، ثم عبر عنها بدلالة التركيز المولي لشوارد الكروم $[Cr^{3+}]$.

ب- احسب السرعة الحجمية في اللحظتين $t = 0s$ و $t = 8s$.

ج- فسر على المستوى المجهري تناقص هذه السرعة مع مرور الزمن .

التمرين الثاني: (04 نقاط)

في يوم 01/04/2012بمخبر الفيزياء ، قرأنا من البطاقة التقنية المرافقة لمنبع مشع المعلومات الآتية :

السيزيوم 137: $^{137}_{55}Cs$ الاشعاعات : β^- و γ

نصف العمر : $t_{1/2} = 30.15\ ans$ الكتلة الابتدائية : $m_0 = 5.02 \times 10^{-2} g$

بينما لاحظنا تاريخ صنع المنبع غائبا عن هذه البطاقة .

لإيجاد عمر هذا المنبع نقيس باستعمال عداد غيغر النشاط A للمنبع فنجد $A = 14.97 \times 10^{10} Bq$

1- اكتب معادلة تفكك نواة السيزيوم ، ثم عرف الاشعاعين : β^- و γ .

2- احسب العدد الابتدائي N_0 لأنوية السيزيوم التي كانت موجودة بالمنبع لحظة صنعه .

3- احسب ثابت النشاط الاشعاعي λ بـ s^{-1} .

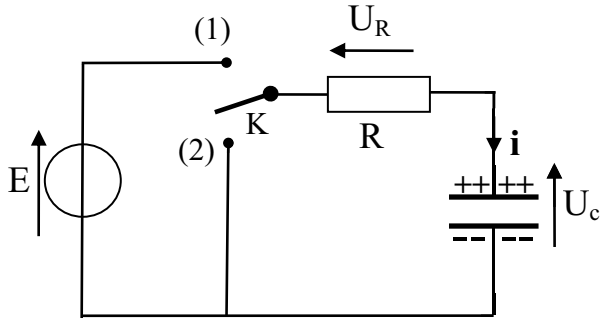
4- اكتب العبارة الحرفية التي تربط النشاط A بعدد الأنوية المتبقية في المنبع ، ثم احسب النشاط A_0 المميز للعينة لحظة صنعها .

5- استنتج بالحساب تاريخ صنع العينة .

معطيات : $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، عدد ايام السنة : 365.25 يوم .

من الجدول الدوري : $_{56}Ba$, $_{55}Cs$, $_{54}Xe$, $_{53}I$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

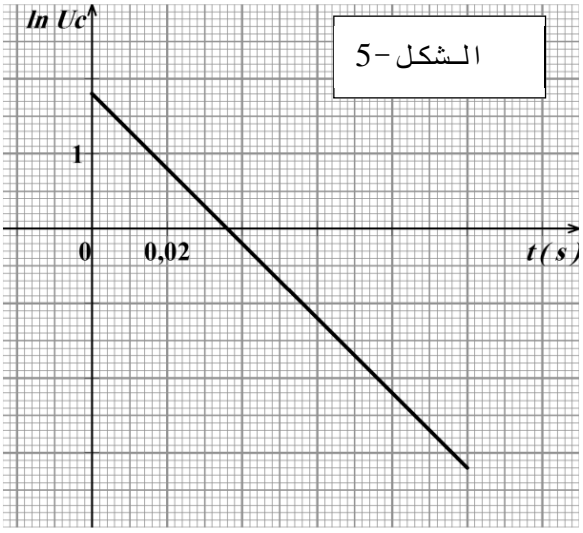


الشكل-4

لغرض دراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل-4 .

تتكون هذه الدارة من مولد للتوتر الثابت E ، ناقل أومي مقاومته R=10 kΩ ، مكثفة سعتها C و بادلة K.

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



1 – ما هي إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة ؟ علل.

2 – بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي U_c بين طرفي المكثفة في هذه الدارة تُعطى بالشكل:

$$U_c + \frac{1}{\alpha}\frac{dU_c}{dt} = 0$$

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

4 – يمثل الشكل-5 المنحنى البياني لتغيرات lnU_c بدلالة الزمن t.

أ – استنتج بيانياعبارة الدالة $lnU_c = f(t)$.

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

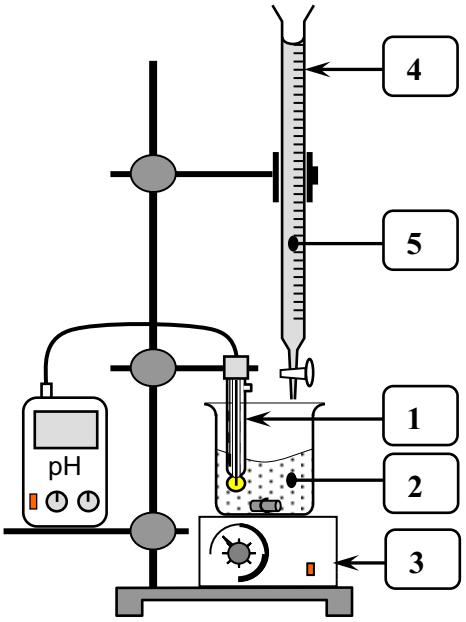
5 . احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي عند اللحظة t =2.5 τ، ماذا تستنتج ؟

حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدارة.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

المحاليل مأخوذة عند الدرجة $25°C$.

لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران أدوات الطهي المنزلية يمكن استعمال منظف تجـاري لمسحـوق حمض السولفاميك القوي ذي الصيغة الكيميائية HSO_3NH_2 والذي نرمز له اختصارا HA ونقاوته $(p\%)$.



الشكل-1

1- للحصول على المحلول (S_A) لحمض السولفاميك ذي التركيز المولي C_A، نحضر محلولا حجمه $V = 100\,mL$ و يحتوي الكتلة $m = 0,9\,g$ من المسحوق التجاري لحمض السولفاميك.

أ- أكتب معادلة انحلال الحمض HA في الماء.

ب- صف البروتوكول التجريبي المناسب لعملية تحضير المحلول (S_A)

2- لمعايرة المحلول (S_A) نأخذ منه حجما $V_A = 20\,mL$ ونضيف له $80\,mL$ من الماء المقطر، و باستعمال التركيب التجريبي المبين بالشكل-1 نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_B = 0,1\,mol.L^{-1}$. نبلغ نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{BE} = 15,3\,mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم ويكون $pH_E = 7$.

أ- تعرف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل-1 .

ب- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

جـ - احسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A)، ثم استنتج الكتلة m_A للحمض HA المُذابة في هذا المحلول.

د- احسب النقاوة $(p\%)$ للمنظف التجاري.

تُعطى الكتلة المولية للحمض HA $M = 97\,g.mol^{-1}$

التمرين الخامس 4نقاط

في مرجع جيومركزي نعتبر حركة الأقمار الاصطناعية دائرية حول مركز الأرض التي نفرض أنها كرة متجانسة كتلتها M_T ونصف قطرها R.

نقبل أن القمر الاصطناعي في مداره يخضع لقوة جذب الأرض $\vec{F}_{T/s}$ فقط.

1) أ- عرّف المرجع الجيومركزي.

ب- اكتب العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{T/s}$ بدلالة G (ثابت الجذب العام)، M_T ، R ، m_s (كتلة القمر الاصطناعي) و h ارتفاعه عن سطح الأرض.

جـ- استنتج عبارة $\vec{a}$ شعاع تسارع حركة القمر الاصطناعي، ما طبيعة الحركة؟

2) الجدول التّالي يعطي بعض خصائص حركة قمرين اصطناعيين حول الأرض.

القمر الاصطناعي	*Alsat1*	*Astra*
$T\,(s)\times10^3$	5,964	86,160
$h(m)\times10^6$	0,70	35,65

أ- أحد القمرين الاصطناعيين جيومستقرًا، عيّنه مع التعليل.

ب- احسب تسارع الجاذبية الأرضية (g) عند نقطة من مدار القمر الاصطناعي *Alsat1*. ماذا تستنتج؟

جـ- بيِّن اعتمادًا على معطيات الجدول أنّ القانون الثالث لكبلر مُحقَّق.

د- استنتج قيمة تقريبية للكتلة M_T.

المعطيات: $G = 6,67\times10^{-11}\ N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$ ، $R = 6380\ km$ ، $1\ jour = 23h\ 56\min$

تسارع الجاذبية عند سطح الأرض: $g_0 = 9,8\,\mathrm{m\cdot s^{-2}}$.

التصحيح النموذجي

التمرين الأول

1- التفاعل بطيئ لانه دام عدة ثواني

جدول التقدم :نحسب التقدم النهائي من الجدول نجد x_f=0.8mmol

$3H_2C_2O_4 + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ = 2Cr^{3+} + 6\,CO_2 + 7H_2O$						
كمية المادة(mmol) الحالة						
ح ابت	3	0.8	+	0	0	+
ح ان	3-3x	0.8-x	+	2x	6x	+
ح نها	0.6	0	+	1.6	4.8	+

التفاعل تام لانه يوجد متفاعل محد الذي هو $Cr_2O_7^{2-}$

3- زمن نصف التفاعل هو الزمن الازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي

قيمته هو فاصلة $[Cr^{3+}]_f/2$ من البيان نجد $t_{1/2}$ =4s

4- السرعة الحجمية هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم تعطى بالعلاقة:

$$v = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

من الجدول:$n(Cr^{3+})$ =2x و لدينا أيضا $n(Cr^{3+}) = [Cr^{3+}]V$. اذن

$[Cr^{3+}]V$=2x باشتقاق الطرفين نجد $\frac{d[Cr3+]}{dt}.V = \frac{dx}{dt}.2$

$v = \frac{1}{2}\frac{d[Cr3+]}{dt}=\frac{1}{2}tan\alpha$ حيث $tan\alpha$ يمثل ميل المماس في اللحظة t

$v1 = \frac{18}{26}$=0.667mmol.s^{-1}l^{-1}، $v2 = \frac{16}{28}$=0.187mmol.s^{-1}l^{-1}

تناقص سرعة التفاعل يعود الى تناقص تركيز المتفاعلات بسبب تناقص عدد التصادمات الفعالة

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1-كتابة معادلة التفاعل

$$^{137}_{55}Cs \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e + \gamma$$

باستعمال قانوني صودي نجد

137=A+0 ; A=137

55= Z-1 ;Z=56

من المعطيات $^{A}_{Z}X = {}^{137}_{56}Ba$

اذن المعادلة هي : $^{137}_{55}Cs \longrightarrow {}^{137}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e + \gamma$

2- حساب عدد الانوية الابتدائية للسيزيوم

$$N_0 = \frac{m_0 N_A}{M} = 2.2.10^{20} \text{ noyaux}$$

3- حساب ثابت النشاط الاشعاعي ب s^{-1}

لدينا $\lambda = \frac{ln2}{t1/2}$

نحول $t1/2$ الى s^{-1}

$t1/2 = 30.15x365.5x24x3600 = 9.5.10^{8}$ s

$\lambda = 7.28.10^{-10} s^{-1}$

1-4عبارة النشاط A بدلالة N.

$A=\lambda .N$ و بالتالى يصبح $A_0=\lambda .N_0$

$A_0=1.6.10^{11}Bq$

5- حساب تاريخ صنع العينة

$A=A_0 e^{-\lambda t}$; $\frac{A}{A0} = e^{-\lambda t}$; $\ln\frac{A}{A0} = -\lambda t$; $t=-\frac{\ln\frac{A}{A0}}{\lambda}$

بالتعويض نجد :

t= 91401818s أي 2.894367748391346ans أي 2سنة ثم نحول الفاصلة الى أيام بصرب 0.894367748391346في365.5 نجد 326.891412037037 يوم أي 326 يوم ثم نصرب الفاصلة في 24 نجد عدد الساعات نجد21.39388888888928 أي 21 ساعةثم نصرب الفاصلة 60 نجد عدد الدقائق نجد 23.633333333568 دقيقة اي23 دقيقة ثم نصرب الفاصلة 60 نجد عدد الثواني نجد 38 ثانية

t=2ans326j21h23min38s

و منه تاريخ الصنع هو:ماي 2009

<u>التمرين الثالث</u>: (04 نقاط)

1 – إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة سالبة(i<0) لأن جهته عكس الجهة الإصطلاحية.

2 – المعادلة التفاضلية للتوتر U_c : بتطبيق قانون جمع التوترات : $U_C + U_R = 0$

$$U_c + \frac{1}{RC}\frac{dU_c}{dt} = 0 \leftarrow Uc + RC\frac{dU_c}{dt} = 0$$

3 – بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية واستعمال الشروط الابتدائية:

$$Ae^{-\alpha t}(1 - RC\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$$

$$Uc(0) = Ae^{0} = E \Rightarrow A = E$$

تقبل الإجابة بالمطابقة مع المعادلة المعطاة في نص التمرين في تحديد α

4 – أ – من البيان : $\ln Uc = -a\,t + b \leftarrow \ln Uc = -50\,t + 1{,}8$

ب – العلاقة النظرية: $\ln Uc = -\alpha\,t + \ln E$

بالمطابقة نجد: $E = 6V$ و $\alpha = 50\ s^{-1}$

$$\alpha = \frac{1}{RC} \Rightarrow C = \frac{1}{R.\alpha} = 2\ \mu F$$

5– حساب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي في اللحظة $t = 2{,}5\,\tau$

$$E = E_C(0) - E_C(2.5\tau) = \frac{1}{2}CE^2 - \frac{1}{2}CE^2e^{-5} = \frac{1}{2}CE^2(1-e^{-5}) \approx \frac{1}{2}CE^2$$

نستنتج أن الطاقة المخزنة في المكثفة حولت تقريبا كليا.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1- أ- معادلة انحلال الحمض (HA) في الماء:

$$HA(aq)+H_2O(l)=A^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

ب- البرتوكول التجريبي:* ذكر الوسائل و المواد الكيميائية المستعملة. (أو شكل توضيحي إن أمكن).

* خطوات العمل:

- وزن الكتلة $m=0,9\,g$.
- و ضع الكتلة m في حوجلة عيارية $(100mL)$ بها كمية من الماء المقطر، المزج، إتمام الحجم إلى خط العيار، ثم سد الحوجلة و رجها لمجانسة المحلول المحضر.

2- أ- أسماء العناصر:

1- مسبار الـ pH متر. 2- محلول حمض السولفاميك.

3- مخلاط مغناطيسي. 4- سحاحة. 5- محلول هيدروكسيد الصوديوم.

ب- معادلة تفاعل المعايرة: $H_3O^+(aq)+OH^-(aq)=2H_2O(l)$

جـ - حساب التركيز المولي C_A: عند التكافؤ $n_A=n_{bE}$ و منه: $C_A.V_A=C_b.V_{bE}$

إذن: $C'_A=\dfrac{C_b.V_{bE}}{V_A}=1,53\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$ ومنه: $C_A=5C'_A=7,65\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$

أو $C_A.V_A=C_b.V_{be}\rightarrow C_A=\dfrac{0,1\times15,3}{20}$

$C_A=7,65\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$

- كتلة الحمض: $m=C_A.M.V=0,74\,g$

د- تعيين النقاوة: $\dfrac{m'}{m}=0,82$ إذن: $p\simeq82\%$.

التمرين الخامس 4نقاط

1) أ- تعريف المعلم الجيومركزي: هو معلم مبدؤه مركز الأرض ومحاوره الثلاثة متجهة نحو ثلاث نجوم ثابتة في الفضاء.

ب- العبارة الشعاعية لـــ : $\vec{F}_{T/S}=G\dfrac{M_T m_S}{(R+h)^2}\vec{n}$

ج- شعاع التسارع $\vec{a}$: $\sum \vec{F}_{ext} = m_s \vec{a}$

$$\vec{F}_{T/S} = m_s \vec{a} = G \frac{M_T m_s}{(R+h)^2} \vec{n}$$

$$\vec{a} = \frac{GM_T}{(R+h)^2} \vec{n}$$

طبيعة الحركة: بمان القمر يخضع فقط لقوة جذب الارض التى حاملها مركزي اذن $a = a_n$

إذن الحركة دائرية منتظمة.

2) أ- القمر الاصطناعي الجيومستقر.

$$T\ (Alsat1) = 1,65h$$

$$T\ (Astra) = 23h - 56\min$$

$Astra$: هو الجيومستقر.

ب- تسارع الجاذبية الأرضية:

لدينا $F_{T/s} = m\,a = mg \Longrightarrow a = g$

في سطح الأرض $h=0$ يكون : $a_0 = g_0 = G\,M_T / R^2$ 1

عند الارتفاع h يكون: $a = g = G\,M_T / (R+h)^2$ 2

بقسمة1/2 نجد عبارة g

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} = 7,95 m/s^2$$

تتناقص قيمة g بتزايد الارتفاع.

ج - التحقق من قانون كبلر:

$$(1)....\quad \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{(5964)^2}{\left[(6380+700)10^3\right]^3} = 10^{-13} \quad : Alsat1\ *$$

$$= \frac{(86160)^2}{\left[(6380+35650)10^3\right]^3} = 10^{-13} \quad : Astra\ *$$

القانون محقق.

د- كتلة الأرض:

$$(2)....\quad \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$$

بالمطابقة (2) مع (1) : $M_T = \frac{4\pi^2}{G \times 10^{-13}} = 5,9 \cdot 10^{24} kg$

ثانوية حاشي عبد الرحمان مسعد — التاريخ : 01 مارس 2017

المدة : 2 سا — المستوى : 3 ع ت – 3 ر – 3 هك

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

أولا: 1ـ حدد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

2ـ أعط تعبيرا للنقص الكتلي Δm لنواة اليورانيوم 235 بدلالة : m_P , m_n , m_U .

3ـ أعط تعبيرا لطاقة الربط لنواة اليورانيوم235 .

4ـ تعتمد محطة نووية في إنتاج الطاقة الكهربائية على انشطار اليورانيوم235 حسب المعادلة :

$$ {}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{x}_{54}Xe + {}^{94}_{y}Sr + 3\,{}^{1}_{0}n $$

ـ أحسب قيمتي x و y وأعط تعبيرا للطاقة الناتجة عن هذا التفاعل النووي بدلالة m_{Xe} , m_{Sr} , m_n , m_U .

ثانيا:

نواة السيزيوم $\left({}^{137}_{55}Cs\right)$ تتفكك بالنمط β^- وذات نصف عمر يقدر ب: $t_{1/2} = 30\ ans$.

أ ـ عرّف النواة المشعة واكتب معادلة هذا التفكك علما أن النواة المتولدة هي البيلوم Ba .

ـ عرّف نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة مشعة و بيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة :

$$ m(t) = m_0\, e^{-\lambda t} $$

بحيث $m(t)$: كتلة السيزيوم المتبقية عند اللحظة t .

ب ـ بيّن أنه عند اللحظة $t = n\, t_{1/2}$ فإن : $\dfrac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}$.

ج ـ استنتج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم137 تساوي 0,1 % من الكتلة الابتدائية.

التمرين الثاني:

1ـ " قوة جذب الشمس لكوكب نبتون" .

يعتبر نبتون من أبعد الكواكب الغازية العملاقة عن الشمس. كتلته $m_N = 1,0 \times 10^{26}$ kg وكتلة الشمس $m_S = 2,0 \times 10^{30}$ kg . نعتبر مسار حركة كوكب نبتون حول الشمس دائريا، نصف قطره المتوسط $R_N = 4,5 \times 10^{9}$ km .

1.1- ما هي عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون ؟

2.1 ـ مثل بشكل الشمس وكوكب نبتون و قوة جذب الشمس لهذا الكوكب .

3.1 ـ ما هي شدة هذه القوة ؟.

2ـ " قوانين نيوتن و دور حركة كوكب نبتون حول الشمس " .

1.2ـ أوجد عبارة السرعة المدارية V لكوكب نبتون حول الشمس بالاعتماد على قوانين نيوتن.

2.2 ـ بين أنه يمكن التعبير عن دور حركة الكوكب حول الشمس بالعلاقة :

$$ T_N = 2\pi\sqrt{\frac{R_N^{\,3}}{G.m_S}} $$

حيث: G ثابت التجاذب العام لنيوتن و يقدر بـ $6,67 \times 10^{-11}$ S.I

3as.ency-education.com

3.2 ـ أحسب قيمة الدور T_N بالثانية ثم باليوم، وقارنه بدور حركة الأرض حول الشمس T_T .

التمرين التجريبي :

يوجد الفيتامين C (حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$) في العديد من الفواكه و الخضر مفيد للوقاية من الزكام ، الصداع و حتّى بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين *C500* ، نريد دراسة بعض مميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ *HA* و لأساسه المرافق بـ A^-

I – نحضر محلولا لحمض الأسكوربيك تركيزه المولي $C = 0,01\ mol/L$.

1 . أكتب معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء .

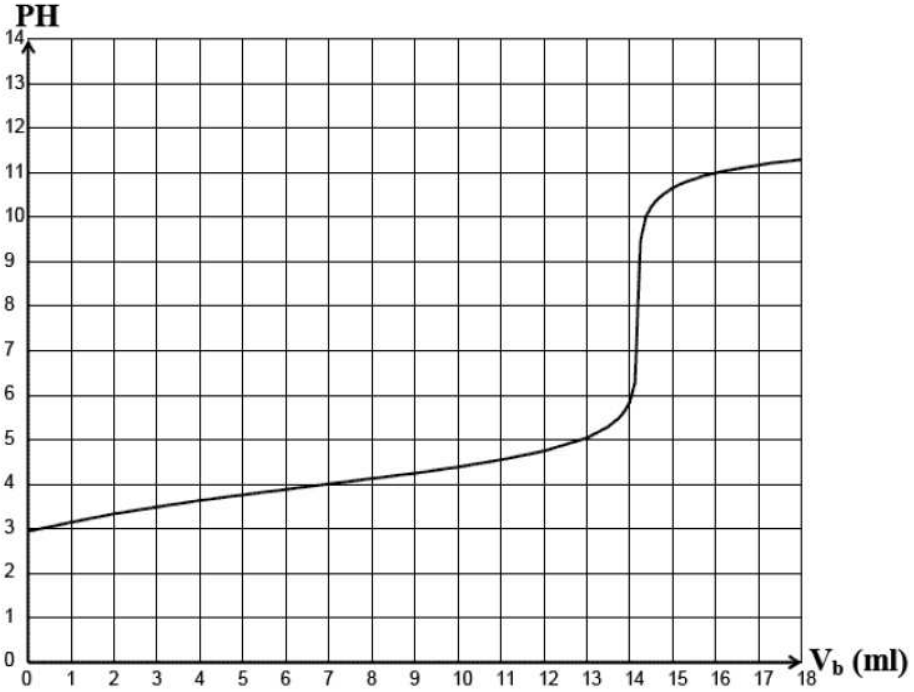
2 . احسب درجة الحموضة pH لهذا المحلول إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل . : $\tau_f = 10\%$.

3 . قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك له نفس التركيز المولي و له $pH=3,4$

II – نذيب قرص من الفيتامين C في حجم $V = 200\ mL$ من الماء المقطر و نقوم بمعايرة حجم $V_a=20mL$ من هذا المحلول بواسطة هيدروكسيد الصديوم تركيزه المولي : $C_b= 0,02\ mol/L$ وذلك بقياس *pH* المزيج و استخدام كاشف مناسب فنتحصل على البيان $pH=f(V_b)$ (لاحظ الشكل المعطى)

1 . مثل التركيبة التجريبية التي تمكننا من إجراء هذه العملية .

2 . أكتب معادلة التفاعل الحادث .



3 . عين احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي C_a

4 . احسب بـ *mg* كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

5 . ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين *C500* " ؟

6 . حدّد الكاشف المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف الملونة التالية :

- أحمر الميثيل (4,2 – 6,2) .
- أزرق البروموتمول (6,7 – 7,6) .
- احمر الكريزول (7,2 – 8,8)

تعطى الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك : $M(C_6H_8O_6) = 176\ g/mol$

موفقون إن شاء اللّه

3as.ency-education.com

التصحيح

التمرين الأول:

أولا: 1- تحديد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

تتكون من : 92 بروتون $(Z=92)$ و 143 نترون $(N=A-Z=143)$ — 1

2- عبارة النقص الكتلي $|\Delta m|$ **لنواة اليورانيوم** 235 **بدلالة :** m_P , m_n , m_U .

$\Delta m=\left(Z\ m_P+(A-Z)m_N\right)-m_U$ ومنه : $\Delta m=\left(92\ m_P+143m_N\right)-m_U$ — 0.5

3- عبارة طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 .

$E_l=\Delta m\,c^2$ ومنه : $E_l=\left(\left(92\ m_P+143m_N\right)-m_U\right)c^2$ — 0.5

4- تحديد قيمتي x **و** y .

من قانوني انحفاظ الكتلة و الشحنة : $235+1=x+94+3\Rightarrow \boxed{x=139}$ ، $92=54+y\Rightarrow \boxed{y=38}$ — 1

- الطاقة النهائية : $E_{lib}=Q=\Delta m\,c^2$ **ومنه** $E_{lib}=\left(m_U-m_{Xe}-m_{Sr}-2m_n\right)c^2$ — 0.5

ثانيا : أ- النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تصدر إشعاعات α , β , γ . — 0.5

- معادلة التفكك : ${}^{137}_{55}Cs\rightarrow {}^{137}_{56}Ba+\beta^-$ — 1

- نصف العمر $t_{1/2}$ **لنواة مشعة هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية .** — 0.5

- تبيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة : $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$.

لدينا عبارة كمية المادة $n=\dfrac{m}{M}=\dfrac{N}{N_A}\Rightarrow N=\dfrac{m\,N_A}{M}$.

و لدينا من قانون التناقص الإشعاعي : $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ **ومنه** $\dfrac{m(t)N_A}{M}=\dfrac{m_0N_A}{M}\,e^{-\lambda t}$

فنجد : $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$ — 1

ب- تبيّن أنه عند اللحظة $t=n\,t_{1/2}$ **فإن :** $\dfrac{m(t)}{m_0}=2^{-n}$

لدينا من العلاقة : $\dfrac{m(t)}{m_0}=e^{-\lambda t}$ **ولدينا** $\left\{t=n\,t_{1/2}\ ,\ \lambda=\dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}\right\}$ $\Rightarrow \dfrac{m(t)}{m_0}=e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\,n\,t_{1/2}}$

إذا : $\dfrac{m(t)}{m_0}=e^{-n\ln 2}\Rightarrow \dfrac{m(t)}{m_0}=e^{-\ln 2^n}$ **ومنه** $\dfrac{m(t)}{m_0}=-2^n$ — 1

ج- استنتاج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم 137 **تساوي** 0,1 % **من الكتلة الابتدائية:**

أي من أجل $\dfrac{m(t)}{m_0}=0,1\%$ **ومنه** $2^{-n}=0.001=10^{-3}\Rightarrow \ln 2^{-n}=\ln 10^{-3}\Rightarrow -n\ln 2=\ln 10^{-3}$

ومنه $n=\dfrac{\ln 10^3}{\ln 2}\Rightarrow n=10$

ومن العلاقة : $t=n\,t_{1/2}$ **نجد أن** $t=10\times 30$ **ومنه :** $t=\boxed{300\ ans}$ — 1

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

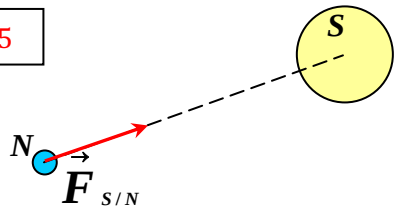
1- 1.1- عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون.

0.5

$$F = G\frac{m_N.m_S}{R_N^{\ 2}}$$

2.1 - التمثيل بالشكل.

0.5



0.5

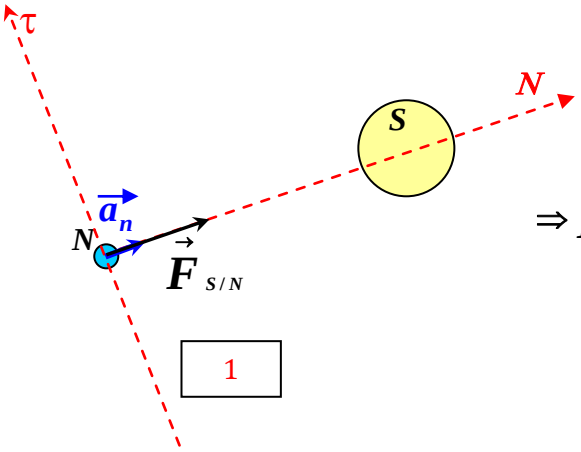
3.1 - شدة القوة.

$$F = \frac{6,67.10^{-11}.10^{26}.2.10^{30}}{\left(4,5.10^{12}\right)} = \boxed{6,58.10^{20}\,N}$$

2- 1.2- عبارة السرعة المدارية.

نطبق القانون الثاني لنيوتن على الجملة كوكب نبتون في المرجع الغاليلي (المرجع الهيليومركزي):

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_N.\vec{a}_G$$



بالإسقاط على المحور الناظمي لمعلم فريني نجد:

$$\vec{F} = m_N.\vec{a}_n$$

$$\Rightarrow F = m_N.a_n \Rightarrow G.\frac{m_N.m_S}{R_N^{\ 2}} = m_N.\frac{V^2}{R_N}$$

فنجد في الأخير:

$$V = \sqrt{\frac{G.m_S}{R_N}}$$

1

2.2 - التعبير عن دور حركة الكوكب حول الشمس.

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

بتعويض عبارة السرعة في علاقة الدور حيث $R = R_N$, $T = T_N$ نجد:

$$T_N = 2\pi\sqrt{\frac{R_N^{\ 3}}{G.m_S}}$$

3.2 - حساب قيمة الدور T_N بالثانية ثم باليوم:

$$T_N = 2\pi.\sqrt{\frac{(4,5\times10^{12})^3}{6,67\times10^{-11}.2,0\times10^{30}}}$$

1.5

$$T_N = 5,2\times10^9\,s$$
$$T_N = 6,0\times10^4\,j$$

3as.ency-education.com

0.5

- المقارنة بدور حركة الأرض حول الشمس T_T .

يكون دور حركة كوكب نبتون حول الشمس T_N أكبر من دور حركة الأرض حول الشمس T_T .

التمرين التجريبي :

I – 1 . معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء : $HA + H_2O = A^- + H_3O^+$ 0,5

2 . حساب نسبة التقدم النهائي τ_f :

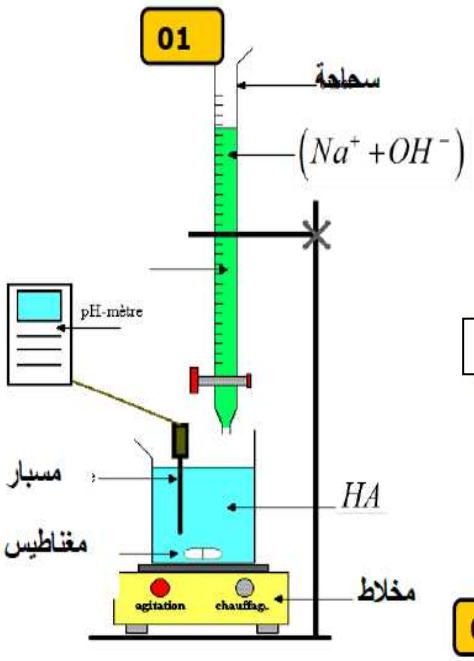
$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_f V}{CV} = \frac{10^{-PH}}{C}$$ و منه $pH = -\log(\tau_f \times C) = 3$. 1

3 . مقارنة قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك :

$$\tau_f' = \frac{10^{-3.4}}{C} = 0,04 = 4\%$$ 0,5

و بالتالي : $\tau_f' \prec \tau_f$ حمض الاسكوربيك أقوى من حمض الايثانويك . 0,5

01



II – 1 . البروتوكول التجريبي :

2 . معادلة التفاعل الحادث : $HA + OH^- = A^- + H_2O$ 0,5

3 . احداثيي نقطة التكافؤ و استنتاج التركيز المولي C_a :

باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد : $E(14,25mL - 8)$ 1

← عند التكافؤ نجد إذن : $C_a = \frac{C_b \times V_{bE}}{V_a} = 0,01425\, mol/L$ 0,5

4 . حساب كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

$$m = n_a \times M = C_a \times V \times M = C_a \times 200 \times M = 501,6mg$$ 0,5

5 . ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين $C500$ " ؟

هذه الكتابة تعني إذن أن القرص يحتوي على 500mg من حمض الأسكوربيك . 0,5

6 . تحديد الكاشف المناسب لهذه المعايرة :

الكاشف المناسب هو أحمر الكريزول حيث يشمل مجال تغيره اللوني قيمة PH_E . 0.5

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية الجزائر شرق — ثانوية أحمد طاطا –بوروبة

الأقسام : 3ع ت / 3 ت ر — السنة الدراسية: 2020/2019

إختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة : 02 ساعة

يحتوي الموضوع على أربع صفحات (04)

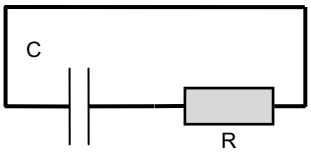
الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

تعتبر المكثفات الفائقة السعة (Supercondensateurs) من آخر التطورات التكنولوجية في مجال تخزين وإسترجاع الطاقة الكهربائية ، وهو ماجعلها المكونات الأساسية للسيارة الكهربائية . تكافئ المكثفة فائقة السعة ثنائي قطب RC .

للتأكد من بعض المميزات التقنية المسجلة على المكثفة ،شحنت هذه الأخيرة كليا تحت توتر $E = 2,7(V)$.

وفي لحظة $t = 0$ نعتبرها كمبدأ لقياس الأزمنة ، ننجز التركيب الموضح بالشكل-1-



الشكل-1-

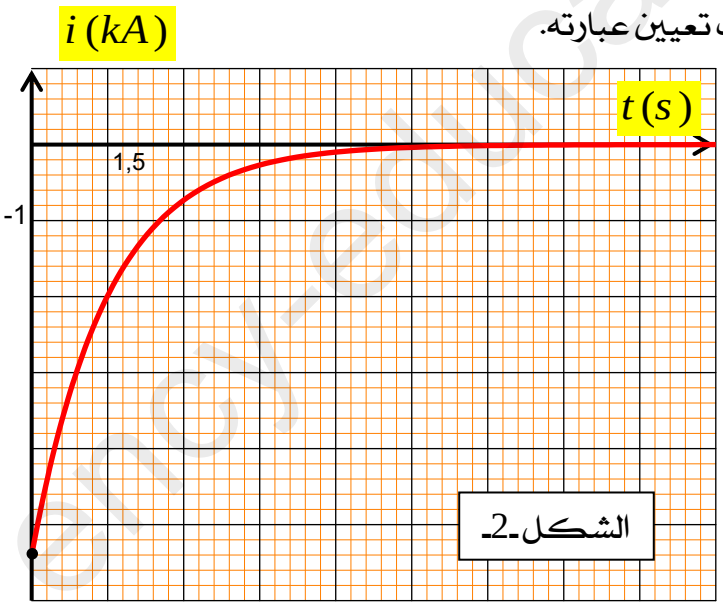
1-أ- ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة ؟

ب- بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار بالدارة هي من الشكل $\frac{di}{dt} + A.i(t) = 0$: حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته.

جـ- يُعطى حل المعادلة التفاضلية بالشكل:

$$i(t) = \beta e^{\alpha t}$$

حيث β و α ثوابت يطلب إعطاء عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.



الشكل-2-

2- الشكل-2- يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن .باستغلال البيان، جد:

أ- مقاومة الناقل الأومي R .

ب- سعة المكثفة C.

3- أحسب قيمة الطاقة العظمى المخزنة $E_{C\max}$ في المكثفة واستنتج قيمتها في النظام الدائم.

4- أضفنا لدارة السابقة مكثفة على التفرع سعتها $C' = C$. أعد رسم المنحنى بشكل كيفي مع التعليل.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (7 نقاط)

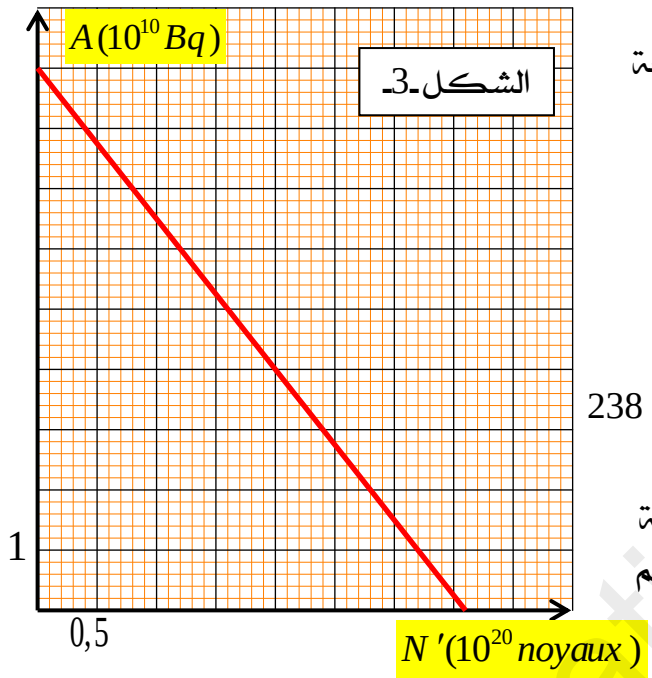
أول جهاز منظم للنبض القلبي كان يعمل بمولد $(Une\ pile)$ طاقته منتهية لكن حاليا يستعمل مولد طاقته كبيرة، هذه الطاقة تتحرر جراء تفكك أنوية البلوتونيوم 238 ذات ثابت التفكك الإشعاعي λ إلى أنوية اليورانيوم 234 .

1 - عرف ظاهرة النشاط الإشعاعي وأذكر خصائصه.

2 - أكتب معادلة التفكك الاشعاعي للبلوتونيوم 238 مع ذكر نوع التفكك.

3 - مثل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي السابق واستنتج الطاقة المحررة E_{lib} من تفكك نواة واحدة بطريقتين.

4 - البيان الموضح في الشكل -3- يمثل تغيرات النشاط الإشعاعي A لعينة من البلوتونيوم 238 موجود في جهاز منظم القلب بدلالة عدد الأنوية المتفككة N' .



أ - أوجد العلاقة بين النشاط الإشعاعي و عدد الأنوية المتفككة لعينة البلوتونيوم 238 بدلالة A_0 و λ

ب باستغلال البيان حدد:

- النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0
- ثابت التفكك λ لنواة البلوتونيوم 238
- عدد الأنوية الإبتدائية N_0 لعينة البلوتونيوم 238 .

5 - أحسب الطاقة المحررة الكلية لتفكك عينة البلوتونيوم 238 الموجود في جهاز منظم القلب.

6 - إذا كانت إستطاعة $P = 0,056\ W$ هذا المولد الكهربائية ومردوده $r = 60\%$، أحسب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب بالسنوات.

المعطيات :

سلطان $1u = 931,5\ MeV/C^2$ $\quad 1MeV = 1,6 \times 10^{-13}\ J$

رمز النواة	$^{238}_{94}Pu$	$^{234}_{92}U$	$^{4}_{2}He$
الكتلة $(u.m.a)$	237,9995	233,99394	4,0015
طاقة الربط لكل نوية $E_l/A\ (Mev\ /\ nuc)$	7,591	7,616	7,075

3as.ency-education.com

الجزء الثاني : (7نقاط)

تمرين تجريبي :

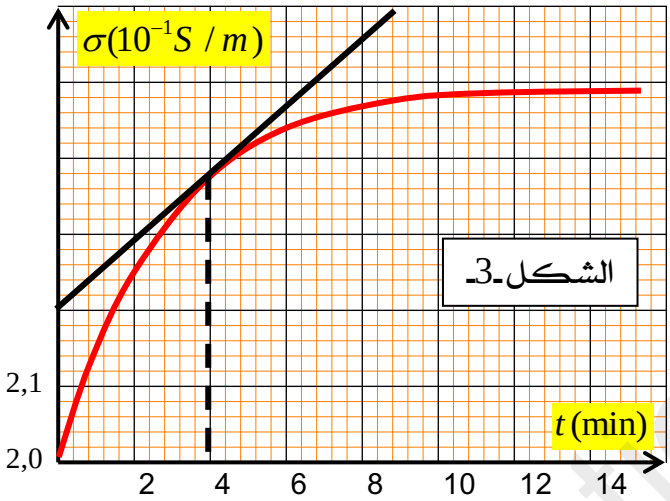
يعرف تحت كلوريت الصوديوم $(Na^{+} + ClO^{-})$ باسم ماء جافيل، اكتشفه الكيميائي الفرنسي كلود لويس برتولي. وهو منتوج شائع، يستعمل في التنظيف والتطهير.

يتفكك ماء جافيل تلقائيا ببطئ في وجود وسيط حسب التحول الكيميائي التام المنمذج بالمعادلة التالية:

$$2ClO^{-}_{(aq)} = 2Cl^{-}_{(aq)} + O_{2(g)}$$

لدراسة تطور هذا التحول، نأخذ عند $\theta = 25\ °C$ عينة من محلول تجاري (S_0) نخففه خمس مرات فنحصل على محلول (S_1) حجمه $V = 100\ mL$ عند اللحظة $t = 0$ نضيف للمحلول (S_1) وسيط فيبدأ التفكك .

نتابع تطور المجموعة الكيميائية باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على المنحنى البياني الممثل في الشكل (04).



1 - إشرح بإختصار البروتوكول التجريبي لعملية التمديد.

2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3 - أكتب عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية σ_0 وأوجد قيمتها بالإعتماد على البيان.

4 - استنتج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

5 - أحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

6 - بين أنه من أجل كل لحظة t :

$$\sigma(t) = 0,2 + 48,6x(t)$$

حيث a ، b ثوابت يطلب حسابهم.

7 - أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل.ثم بين أنها تكتب على الشكل:

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب- أحسب قيمتها من أجل $t = 4\ min$.

8 - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدد قيمته.

9 - لو أجرينا التفاعل السابق عند درجة حرارة $\theta' = 40\ °C$ ، فسر كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل.

تعطى النوعية المولية الشاردية للشوارد عند $25\ °C$ بـ $S.m^2.mol^{-1}$ هي:

$\lambda(Cl^-) = 7,63.10^{-3}$ $\lambda(ClO^-) = 5,2.10^{-3}$ $\lambda(Na^+) = 5\times10^{-3}$

بالتوفيق للجميع في شهادة البكالوريا – أساتذة المادة

3as.ency-education.com

التنقيط	التصحيح النموذجي لإختبار الثلاثي الأول	مؤشرات الكفاءة
6ن	**التمرين الأول**	
0,5	1 ـ أ ـ الظاهرة التي تحدث في الدارة: عملية تفريغ مكثفة مشحونة	
0,5 0,5 0,25	ب ـ المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$: بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا : $u_C + u_R = 0$ نعلم أن : $u_R = R.i(t)$ وعليه : $u_C + R.i(t) = 0.....(1)$ بإشتقاق العلاقة (1) بالنسبة للزمن نجد : $\frac{du_C}{dt} + R.\frac{di}{dt} = 0.....(2)$ كما أن: $i(t) = C.\frac{du_C}{dt}$ أي: $\frac{du_C}{dt} = \frac{i(t)}{C}$ فتصبح العلاقة (2) على الشكل: $\frac{i(t)}{C} + R.\frac{di}{dt} = 0.....(3)$ بضرب العلاقة (3) في سعة المكثفة C نجد المعادلة التفاضلية التي تحقق $i(t)$: $\boxed{\frac{1}{RC}i(t) + \frac{di}{dt} = 0}$ بالمطابقة نجد : $\boxed{A = \frac{1}{RC}}$	
0,5 0,5 0,25	ج ـ إيجاد الثوابت β و α : حل المعادلة التفاضلية يعطي على الشكل : $i(t) = \beta e^{\alpha t}$ بإشتقاقه بالنسبة للزمن نجد : $\frac{di}{dt} = \beta\alpha e^{\alpha t}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية السابقة نجد : $\frac{1}{RC}\beta e^{\alpha t} + \beta\alpha e^{\alpha t} = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{RC} + \alpha\right)\beta e^{\alpha t} = 0$ نعلم أن : $\beta e^{\alpha t} \neq 0$ وعليه : $\frac{1}{RC} + \alpha = 0$ منه نجد: $\boxed{\alpha = -\frac{1}{RC}}$ عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = \beta e^0 = \beta$ ونعلم أن المكثفة مشحونة عند اللحظة $t = 0$ أي : $u_C(0) = E$ من قانون جمع التوترات (العلاقة (1)): $E + R.i(0) = 0$ ومنه : $\boxed{\beta = -\frac{E}{R}}$	
0,25 0,25	2 ـ أ ـ إيجاد مقاومة الناقل الأومي : عند: $t = 0$ تكون : $i(0) = -\frac{E}{R}$ ومنه: $R = -\frac{E}{i(0)}$ بالإسقاط في المنحنى البياني عند $t = 0$ نجد : $i(0) = -5,4.10^3 A$ ومنه : $\boxed{R = 5.10^{-4}\Omega}$	

3as.ency-education.com

ب ـ إيجاد قيمة سعة المكثفة :

نعلم أن ثابت الزمن يعرف بالعلاقة : $\tau = RC$ وعليه : $C = \frac{\tau}{R}$ — 0,25

عند : $t = \tau$ يكون: $i(\tau) = -0,37\frac{E}{R}$ — 0,25

ومن المحنى البيان بالإسقاط نجد : $\tau = 1,5(s)$

و بالتالي: $C = \frac{\tau}{R} = \frac{1,5}{5.10^{-4}} \Rightarrow \boxed{C = 3000F}$ — 0,25

3 ـ حساب الطاقة المخزنة في المكثفة :

الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة $E_{C\max}$	قيمة الطاقة E_C في النظام الدائم
$E_{C\max} = \frac{1}{2}C.E^2 = \frac{1}{2}\times 3000\times 2,7^2$ $E_{C\max} = 10938(J)$	في النظام الدائم يكون : $u_C = 0$ وعليه: $E_C = \frac{1}{2}C u_C^2 \Leftrightarrow E_C = 0(J)$

01

4 ـ إعادة رسم المنحنى بشكل كيفي : $\tau' = RC_{eq} = R(C + C') = 2RC = 2\tau$ — 0,25

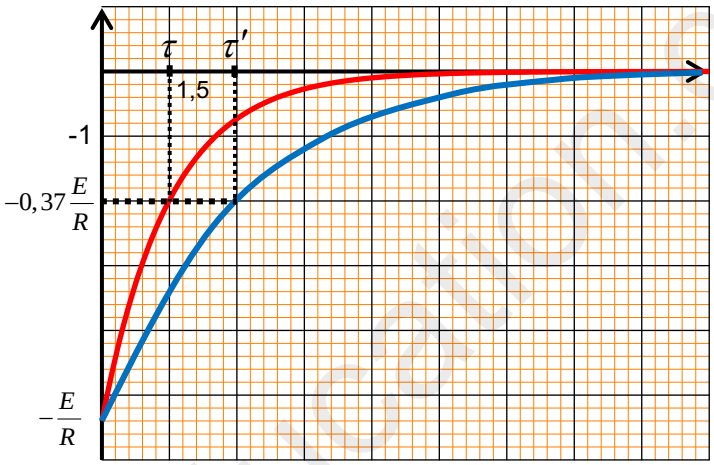
المنحنى الكيفي يشمل ثلاث نقاط هي :

$(t, i(t))$

$\left(0, -\frac{E}{R}\right)$.....(1)

$\left(\tau', -0,37\frac{E}{R}\right)$....(2)

$(5\tau', 0)$.....(3)



0,5

التمرين الثاني — 7ن

1 ـ تعريف النشاط الإشعاعي :

هو تحول نووي طبيعي حيث تتحول فيه نواة غير مستقرة إلى نواة أكثر إستقرار مع تحرير إشعاع (α, β, γ). — 0,75

خصائص النشاط الإشعاعي :

تلقائي : يحدث دون تدخل خارجي .

عشوائي : لا نتنبأ بحدوثه.

حتمي : يحدث آجلا أو عاجل ولا يمكن تسريعه أو تبطيئه. — 0,75

2 ـ معادلة التفكك وذكر نوع التفكك.

$^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{A}_{Z}X$

باستعمال قانوني الإنحفاظ لصودي نجد: $A = 4; Z = 2$

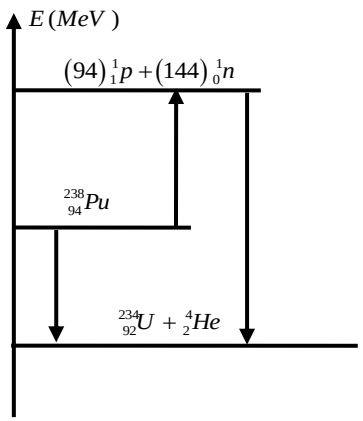
$^{238}_{94}Pu \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{4}_{2}He$

نوع النشاط الإشعاعي : ألفا (α) — 0,5

3as.ency-education.com

3 ـ تمثيل الحصيلة الطاقوية للتحول النووي واستنتاج الطاقة المحررة :

0,5 0,5 0,5



الطريقة 01	الطريقة 02
$E_{lib} = \lvert\Delta m\rvert.c^2$ $E_{lib} = (m_f - m_i).c^2$ $E_{lib} = (m_f - m_i)931,5$ $E_{lib} = 3,78MeV$	$E_{lib} = (E_l)_f - (E_l)_i$ $E_l = \frac{E_l}{A} \times A$ $E_{lib} = 3,78MeV$

0,25 0,25

4ـ أ ـ العلاقة بين $A(t)$ و $N'(t)$:

نعلم أن: $A(t) = \lambda.N(t)$ و $N(t) = N_0 - N'(t)$

بالتعويض نجد:

$$A(t) = \lambda.N_0 - \lambda.N'(t)$$

$$A(t) = A_0 - \lambda.N'(t).....(1)$$

0,5 0,5 0,5 0,5

ب ـ بالإستعانة بالبيان ، تحديد:

ـالنشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 :

النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 يوافق $N' = 0$ ، وعليه بالإسقاط في المنحنى البياني

نجد: $\boxed{A_0 = 9.10^{10}\,Bq}$

ـثابت التفكك لنواة البلوتونيوم 238 :

المنحنى عبارة عن جزء من مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $A(t) = a.N'(t) + b$

حيث: $a = \frac{\Delta A}{\Delta N'} = \frac{(9-4).10^{10}}{(0-2)10^{20}} \Rightarrow a = 2,5.10^{-10}$ و $b = 9.10^{10}$

و بالمطابقة مع العلاقة (1) نجد: $\lambda = 2,5.10^{-10}\,(s^{-1})$

ـعدد الأنوية الإبتدائية N_0 :

نعلم أن: $A_0 = \lambda N_0$ وعليه: $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{9.10^{10}}{2,5.10^{-10}}$

إذن: $N_0 = 3,6.10^{20}\,noyaux$

0,5

5 ـ حساب الطاقة المحررة الكلية :

$$E'_{lib} = N_0 E_{lib} = 3,6.10^{20} \times 3,78$$

$$E'_{lib} = 1,36.10^{21}\,MeV$$

$$E'_{lib} = 2,178.10^{8}\,J$$

0,5 0,5

6 ـ حساب المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب:

المولد الموجود في الجهاز يمكنه إنتاج طاقة كهربائية كلية تعطى بالعلاقة:

$$r = \frac{E_e}{E'_{lib}} \times 100 \Rightarrow E_e = \frac{r.E'_{lib}}{100}$$

كما أن إستطاعة جهاز منظم القلب الكهربائية تعرف بالعلاقة:

$$P = \frac{E_e}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{E_e}{P} = \frac{r.E'_{lib}}{100P} = \frac{60 \times 2,178.10^{8}}{100 \times 0,056}$$

$$\Delta t = 2,33.10^{9}\,(s) = 73,88\,(ans)$$

3as.ency-education.com

ن7	التمرين الثالث

1 ـ جدول تقدم التفاعل: (0,75)

معادلة التفاعل				
حالة الجملة	$x\,(mol)$	كميات المادة (mol)		
ح. ابتدائية	$x=0$	$n=CV$	0	0
ح. انتقالية	$x(t)$	$n-2x$	$2x$	x
ح. نهائية	$x_f=x_{max}$	$n-2x_{max}$	$2x_{max}$	x_{max}

2 ـ عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية :

$$\sigma_0=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}[ClO^-]+\lambda_{Na^+}[Na^+]$$ (0,25)

$$[ClO^-]=[Na^+]=C$$ (0,25)

$$\sigma_0=(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})C\ .....(1)$$

بالإستعانة بالمنحنى المنحنى وبالإسقاط نجد : $\boxed{\sigma_0=0,2(S/m)}$ (0,25)

3 ـ استنتاج التركيز المولي C للمحلول (S_1)، ثم تركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

من العلاقة (1) نجد : $C=\dfrac{\sigma_0}{(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})}=\dfrac{0,2}{5,2+5}$ (0,25)

$$\boxed{C=1,96.10^{-2}\,mol/L}$$

المحلول (S_1) مخفف خمس مرات من المحلول التجاري (S_0):

وعليه: $\boxed{C_0=5C=9,8.10^{-2}\,mol/L}$ (0,5)

4 ـ حساب قيمة التقدم الأعظمي :

نعلم أن التفاعل تام وعليه من جدول التقدم: $n-2x_{max}=0$ (0,5)

إذن : $x_{max}=\dfrac{n}{2}=\dfrac{CV}{2}$ ومنه : $\boxed{x_{max}=9,8.10^{-4}\,mol}$

5 ـ إثبات أن : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$ (01)

نعلم أن : $\sigma(t)=\sum\lambda_i[X_i]=\lambda_{ClO^-}[ClO^-]+\lambda_{Na^+}[Na^+]+\lambda_{Cl^-}[Cl^-]$

من جدول التقدم ومن أجل كل لحظة t :

$$[ClO^-]=\frac{n-2x}{V}=C-\frac{2x}{V}\ .....(1)$$

$$[Na^+]=C\ .....(2)$$

$$[Cl^-]=\frac{2x}{V}\ .....(3)$$

بتعويض (1) و (2) و (3) في عبارة الناقلية النوعية نجد:

$$\sigma(t)=\lambda_{ClO^-}\left(C-\frac{2x}{V}\right)+\lambda_{Na^+}.C+\lambda_{Cl^-}.\frac{2x}{V}$$

$$\sigma(t)=(\lambda_{ClO^-}+\lambda_{Na^+})C+\left(\frac{2(\lambda_{Cl^-}-\lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)\ .....(4)$$

بالتعويض نجد : $\sigma(t)=0,2+48,6x(t)$

3as.ency-education.com

6 ـ السرعة الحجمية للتفاعل :

0,5 أ ـ تعريف : هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم وتعطى بالعلاقة :

0,25
$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

ـ إثبات أن السرعة الحجمية تكتب على الشكل : $\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$

لدينا من العلاقة (4) في السؤال السابق:

$$\sigma(t) = \left(\lambda_{ClO^-} + \lambda_{Na^+}\right)C + \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)x(t)$$

0,25 بإشتقاق هذه العبارة بالنسبة للزمن نجد:

$$\frac{d\sigma}{dt} = \left(\frac{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}{V}\right)\frac{dx}{dt}$$

بالتبسيط نجد :

0,25
$$\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب ـ حساب السرعة الحجمية عند $t = 4\min$:

لدينا:
$$\upsilon_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{Cl^-} - \lambda_{ClO^-})}\frac{d\sigma}{dt}$$

0,5 يمثل المقدار $\frac{d\sigma}{dt}$ معامل توجيه المماس للمنحنى $\sigma = f(t)$ عند اللحظة t، وعليه:

$$\upsilon_{vol}(4\min) = \frac{1}{2(7,63-5,2)} \times \frac{(2,2-2,38).10^{-1}}{0-4}$$

$$\upsilon_{vol}(4\min) = 9,26.10^{-4}\, mol.L^{-1}.\min^{-1}$$

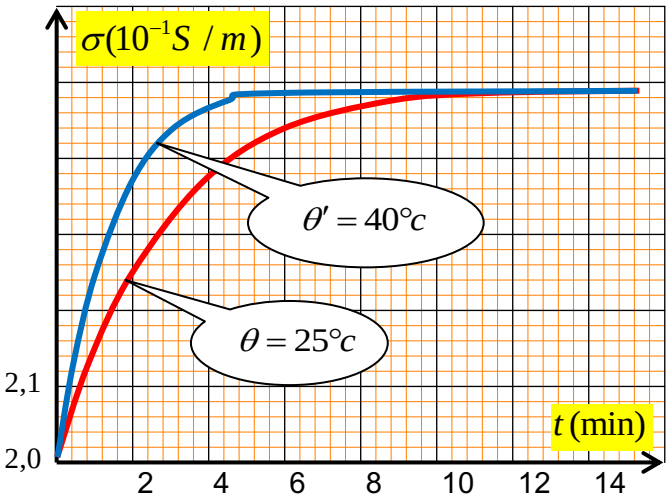
7 ـ زمن تفاعل النصف :

1 تعريف: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية.

بيانيا نجد : $t_{1/2} = 2\min$

8 ـ تفسير تطور السرعة الحجمية للتفاعل في حالة $\theta' = 40\ °C$:

0,5 عند زيادة درجة الحرارة في الوسط التفاعل تزداد حركية الأفراد الكيميائية وبالتالي يزداد تواتر التصادمات الفعالة مما يؤدي إلى زيادة السرعة الحجمية للتفاعل.



هدية لتلاميذي الأعزاء:

أسأل الله الكريم رب العرش العظيم أن يوفقكم في إمتحان شهادة البكالوريا 2019 /2020

الأستاذ فلاحي سليمان

3as.ency-education.com

المفتشية العامة للبيداغوجيا
المقاطعة التفتيشية تيسمسيلت

امتحـــان الفصل الثاني

السنة الدراسية :2015/2016

مادة العلوم الفيزيائية **الشعب: رياضيات + تقني رياضي + علوم تجريبية** **المدة:3 ساعات**

التمرين الأول: (04 نقاط)

1 - قارورة من الخل التجاري تحمل القراءة 6^0 والتي تعبر عن درجة النقاوة (كل 100g من المحلول تحتوي على 6g من حمض الايثانويك CH_3COOH)

ا-احسب التركيز المولي الحجمي للمحلول علما ان كثافته d=1.05

2- للتحقق من القراءة السابقة نخفف عينة منه 50 مرة ثم نعاير منها حجما V_a=20 mL بواسطة محلول NaOH تركيزه المولي C_b=0.05moL/L معايرة PH مترية فتتحقق نقطة التكافؤ عند V_{be}=8.4mL و PH_e=8.1 ونقطة نصف التكافؤ عند V_b=4.2mL و PH=4.8

ا-ماهي الزجاجيات المناسبة للتمديد وتلك المناسبة للمعايرة ·

ب-لماذا تم تخفيف المحلول قبل اجراء المعايرة؟

ج- ما المقصود بالمعايرة الPH مترية·

د- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ه- احسب تركيز المحلول الحمضي و تحقق من القراءة 6^0

و-احسب ثابت الحموضة K_a للثنائية $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$

ي-ماهو الكاشف المناسب لاجراء معايرة لونية من بين الكواشف الموضحة في الجدول

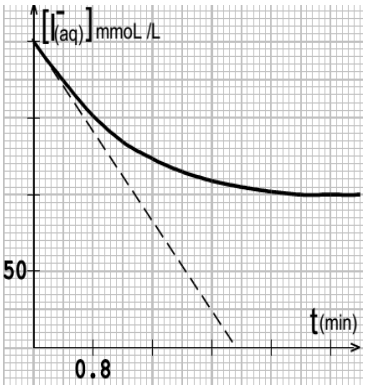
ن- برايك ايهما ادق المعايرة اللونية او المعايرة الPH مترية ولماذا ؟

اسم الكاشف	مجال التغير اللوني
الفنول فتالين	من 8.1 الى 10
الهيليانتين	من 3.1 الى 4.4
احمر االكلوروفينول	من 4.8 الى 6.4

M_H=1g/moL
M_O=16g/moL
M_C=12g/moL

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1. عند اللحظة t=0 نمزج حجما V_1=200mL من محلول يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}+I^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C_1=0.4moL مع حجم V_2=200mL من محلول بيرو كسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)}+S_2O_8^{2-}{}_{(aq)})$



تركيزه المولي C_2

أ)اكتب معادلتي نصف الاكسدة ونصف الارجاع ومعادلة الاكسدة الارجاعية

ب)مثل جدول تقدم التفاعل

ج) عبر بدلالة التقدم X عن تركيز شاردة اليود $[I^-_{(aq)}]$

2. مكنت المتابعة الزمنية للتحول من رسم البيان $[I^-_{(aq)}]=f(t)$

أ) ما المقصود بالمتابعة الزمنية

ب)بالاستعانة بالبيان حدد المتفاعل المحد ثم احسب X_{max} التقدم الاعظمي

ج) احسب قيمة C_2

د) بين ان عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة $V=-\frac{1}{2}\frac{d[I^-_{(aq)}]}{dt}$ ثم احسبها عند t=0

3. عبرعن الناقلية النوعية للوسط بدلالة التقدمX وبين انها من الشكل $\sigma(t)=Ax+b$

و ماهي وحدة الثابتين b وA

$(I_{2(aq)}/I^-_{(aq)})$ $(S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}/SO_4^{2-}{}_{(aq)})$

التمرين الثالث:(04 نقاط)

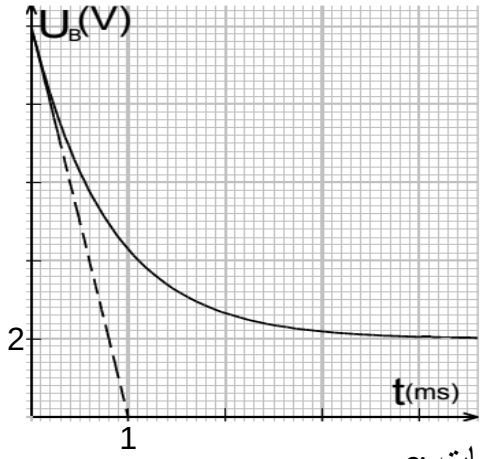
1. لقياس ذاتية وشيعة L ومقاومتها الداخلية r تربط على التسلسل مع ناقل اومي مقاومته $R=100\Omega$ ومولد قوته المحركة E وقاطعة K وتغلق القاطعة عند اللحظة t=0

أ) مثل رسما تخطيطيا للدارة وحدد عليه جهة التيار i وباسهم التوترات بين طرفي كل ثنائي قطب

ب)بين ان المعادلة التفاضلية للتوتر $U_B(t)$ بين طرفي الوشيعة تعطى بالعلاقة $\frac{dU_B(t)}{dt}+\frac{1}{\tau}U_B(t)=\frac{rE}{L}$

ج) تحقق ان حل المعادلة هو $U_B(t)=(E-ri_0)e^{-(1/\tau)t}+ri_0$ حيث i_0 شدة التيار في النظام الدائم

2.لابرازالتطورالزمنيللتوتر$U_B(t)$ نصل طرفي الوشيعة باحد مدخلي راسم اهتزاز مهبطي فنشاهد على شاشته البيان المقابل



أ) بتوظيف البيان استنتج قيمة E وبين ان $R=4r$ ثم احسب قيمة r

ب)بين ان المماس للبيان عند t=0 يقطع محور الازمنة عند اللحظة $t=(\frac{R+r}{R})\tau$ واستنتج قيمة τ

ج) احسب قيمة L

د) احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم

التمرين الرابع:(04 نقاط)

1) يتفكك البولونيوم $^{210}_{z}Po$ متحولا الى رصاص $^{A}_{82}Pb$ مصدرا جسيمات α

أ) اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول مستنتجا قيمتي Z و A

2) عينة من البولونيوم تحتوي على N_0 نواة من البولونيوم المشعة عند اللحظة t=0 وعلى N(t) نواة مشعة عند اللحظة t بواسطة كاشف اشعة α وعداد رقمي تم الحصول على الجدول التالي

t (Jours)	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N0}$	1	0.82	0.67	0.55	0.45	0.37	0.30
$-Ln\frac{N(t)}{N0}$							

أ) اكمل الجدول حيث Ln تشير الى اللوغاريتم النيبيري ذو الاساس e

ب)ارسم البيان $-Ln\frac{N(t)}{N0}=f(t)$

ج) اكتب قانون التناقص الاشعاعي وبين انه يوافق معادلة البيان

د) استنتج ثابت التفكك λ المميز للبولونيوم

ه)عرف ثابت الزمن τ ثم عين قيمته من الجدول (دون استخدام قيمة λ)

و) عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ واستنتج قيمته من البيان (دون استخدام قيمة λ)

ي) بين انه عند $t=5\tau$ تصبح النسبة $\frac{N(t)}{N0}=0.01$

المفتشية العامة للبيداغوجيا
المقاطعة التفتيشية تيسمسيلت

التصحيح النموذجي للاختبار الثاني 2015/2016

مادة العلوم الفيزيائية — الشعب: رياضيات + تقني رياضي + علوم تجريبية

التمرين الاول

0.25 $C=\frac{10dP}{M}=1.05$

0.50 الزجاجيات المناسبة للتمديد ماصة حوجلة بحيث $\frac{V_{حوجلة}}{V_{ماصة}}=50$

0.25 الزجاجيات المناسبة للمعايرة سحاحة كاس بيشر

0.25 تم التخفيف قبل المعايرة حفاظا على المحاليل

0.25 المعايرة الPHمترية هي التي تحدد فيها نقطة التكافؤبقياس الPH

0.25 $CH_3COOH+OH^- \rightarrow CH_3COOH+H_2O$

0.50 $C_aV_a=C_bV_{be}$ $C_a=0.021mol/l$

0.50 $C=C_a.50=1.05mol/l$ القراءة صحيحة

$PK_a=PH_{1/2}=4.8$ $K_a=10^{-4.8}=1.58\ 10^{-5}$

0.50 الكاشف المناسب هو الفينول فتالين لان PH_eتنتمي الى مجال تغيره اللوني

0.50 المعايرةالPHمترية ادق لان الكاشف يغير لونه بجوار نقطة التكافؤ

التمرين الثالث

0.25 الرسم

0.50 $U_b+U_R=E$ $(du_b/dt)+(du_R/dt)=0$

$du_b+(1/R)(di/dt)=0$ $U_b=L(di/dt)+ri\ di/dt$

0.50 $di/dt=(U_b-ri)/L$ $U_b+Ri=E$ $i=(E-U_b)/R$

$(dU_b/dt)+(1/\tau)U_b=Er/L$

$du_b/dt=-1/\tau(E-ri_0)e^{-(1/\tau)t}$

0.25 $U_b/\tau=1/\tau(E-ri_0)e^{-(1/\tau)t}+ri_0/\tau$

0.25 $du_b/dt+U_b/\tau=ri_0/\tau=(r\frac{E}{R+r})/(\frac{L}{R+r})=\frac{rE}{L}$

0.50 $E=10v$ $Ri_0=8v$ $ri_0=2v$ $Ri_0/ri_0=4$ $R=4r$ $r=25\Omega$

0.50 ميل المماس$=-E/t=(du_b/dt)$(عند$t=0)=-1/\tau(E-ri_0)$

0.25 $t=(\frac{R+r}{r})/\tau$ $\tau=(\frac{R}{R+r})t=0.8ms$

0.50 $\tau=\frac{L}{R+r}$ ومنه $L=0.1H$

0.50 $E_l=(1/2)Li_0^2=0.0032j$

التمرين الثاني

0.25 $2I^- \rightarrow I_2+2e$

0.25 $S_2O_8^{-2}+2e \rightarrow 2SO_4^{-2}$

0.25 $2I^-+S_2O_8^{-2} \rightarrow I_2+2SO_4^{-2}$

0.50

المعادلة	$2I^-+$	$S_2O_8^{-2}$	$\rightarrow I_2+$	$2SO_4^{-2}$
الحالات	كمية المادة mmol			
ح ا	80	$200C_2$	0	0
ح و	80-2X	$200C_2$-X	X	2X
ح ن	$80-2X_{max}$	$200C_2-X_{max}$	X_{max}	$2X_{max}$

0.25 $[I^-]=(80-2X)/0.4=(200-5X)mmol/l$

المتابعة الزمنية هي تعيين كمية مادة او تركيز احد المتفاعلات او النواتج او تقدم التفاعل في لحظات زمنية مختلفة

0.25 المتفاعل المحد هو $2O_8^{-2}S$ لثبات بيان التركيز $[I^-]$

0.25 $[I^-]_f=(80-2Xmax)/0.4=100$ ومنه $X_{max}=20mmol$

0.50 $200C_2-X_{max}=0$ ومنه $C_2=0.1mol/l$

0.25 $V_v=(1/V_s)(dx/dt)=(1/V_s)(80-n_I^-/2)=-1/2(d[I^-]/dt)$

0.50 $V_v=$ (ميل المماس)$/2=35.71mmol/min.l$

0.50 $\sigma=[I^-]\lambda_{I^-}+[K^+]\lambda_{K^+}+[S_2O_8^{-2}]\lambda_{S_2O_8^{-2}}$

$\sigma=(0.04-2X)\lambda_{I^-}/(V_s)+cts+(2X)\lambda_{S_2O_8^{-2}}/V_s$

$\sigma=(-2\lambda_{I^-}+2\lambda_{S_2O_8^{-2}}).X/V_s(X)+cts$

0.25 $\sigma=AX+b$

وحدة b هي S/m وحدة A هي S/mol . m

التمرين الرابع

0.25 $^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb+^{4}_{2}\alpha$

0.25

$-Ln(Nt/N_0)$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2

0.50 رسم البيان

0.25 $N(t)=N_0e^{-t/\tau}$

0.50 $-Ln(N_t/N_0)=-(1/\tau)t+LnN_0=-at+b$ توافق معادلة البيان

0.50 $\lambda=a=$الميل$=5.10^{-3}\ S^{-1}$

0.25 هو المدة التي تصبح فيها نسبة الانوية المتبقية $37\ ^0/_0$

0.25 من الجدول نجد $\tau=200j$

0.25 هو المدة الي تصبح فيها نسبة الانوية المتبقية $50\ ^0/_0$

$-Ln(Nt/N_0)=-Ln(0.5N_O/N_0)=-Ln0.5=0.69$

0.50 اللحظة التي توافق $-Ln(N_t/N_O)=0.69=0.7$

0.25 من البيان $t_{1/2}=138j$

0.25 $N_t/N_O=e^{-(5\tau/\tau)}=e^{-5}=0.01$

النقطة المتحصل عليها ضرب المعامل 1.25

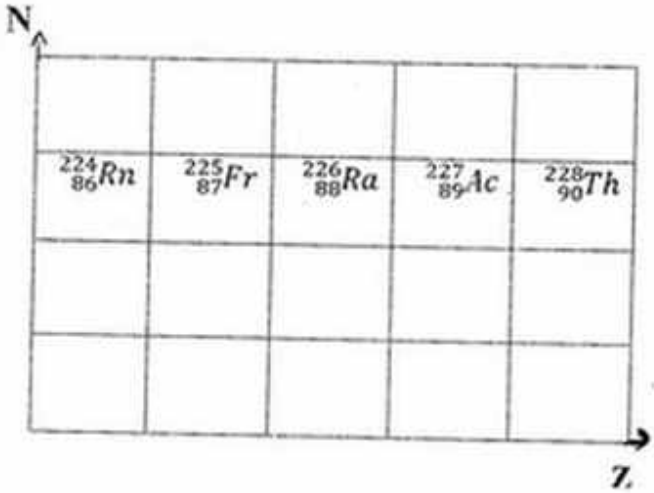
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

اختبار الثاني في مادة الفيزياء والكيمياء

الشعبة : تقني رياضي + علوم — المدة 4 سا لـ تق و 3سا و30د لـ عم

التمرين الأول : (4نقاط)



I – 1/ أعط تركيب نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$.

2/ أحسب بالكولوم C كمية الكهرباء التي تحملها النواة .

3/ الراديوم مشع لـ α ، أكتب معادلة تفكك $^{226}_{88}Ra$ ، تعرف على موقع النواة المتولدة $^{A}_{Z}X$

على جزء المخطط (N-Z) المقابل .(يعاد الرسم على ورقة الإجابة) يعطى : $Z|e| = 1,6.10^{-19}c$

II – أحسب طاقة التماسك E_l لنواة الهيليوم : $^{3}_{2}He$

1- علل مايلي : نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$ أكثر استقرارا من نواة الهليوم $^{3}_{2}He$ ، تعطى طاقة تماسك النواة $^{4}_{2}He$

$E_l\ (^{4}_{2}He\ ) = 28,32\ Mev$

2- من بين التفاعلات النووية التي يمكن أن تحدث التفاعل التالي :

$$^{3}_{2}He + ^{3}_{2}He \rightarrow ^{4}_{2}He + x\ ^{1}_{1}p$$

أ/ حدد قيمة العدد x . كيف يسمى هذا التفاعل ؟ عرفه ، وبين على منحنى استون موقع الانوية السابقة (أعط رسم كيفي)

ب/ أحسب قيمة الطاقة ΔE المتحررة عن هذا التفاعل النووي بـ Mev . ثم وضح ذلك بمخطط للحصيلة الطاقوية.

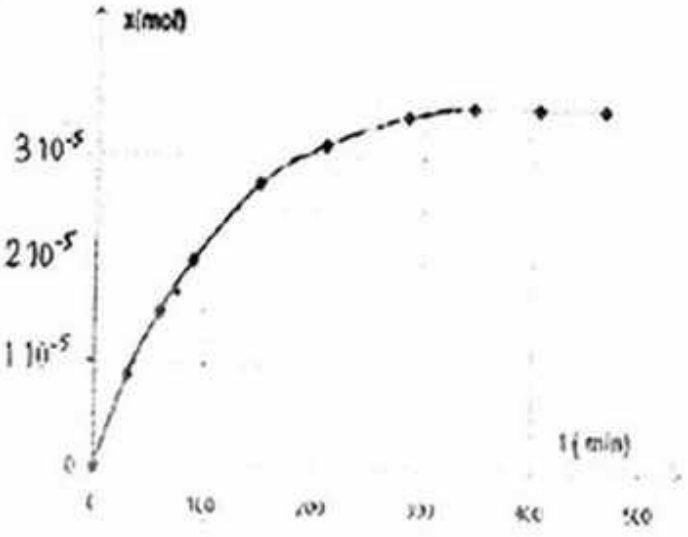
يعطى :

$1u = 931,5\ Mev/c^2$	$m(^{3}_{2}He)$	m_n	m_p
	3,0149 u	1,00866 u	1,00728 u

التمرين الثاني : (4نقاط)

يعتبر حمض الاسكوربيك اوافيتامين C مضاد للعدوى ويوجد في عدد من المواد الغذائية وبالأخص عصير الليمون ولكنه حساس لأنه يتأكسد بأكسجين الهواء تحت تأثير الضوء .

1 / نأخذ حجما V = 100 ml من عصير الليمون وندرس تطور هذا التفاعل ثم ندرس تغيرات التقدم X بدالة الزمن الممثل في الشكل



أ-عبر عن سرعة التفاعل بدلالة x

ب- احسب سرعة التفاعل عند اللحظة t = 100 min .

ج- عرف زمن نصف التفاعل ثم أحسب قيمته .

2/ للتبسيط نرمز لحمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ بالرمز HA في كامل التمرين

أ-اكتب معادلة تفاعل حمض الاسكوربيك (AH) مع الماء .

ب-عبر عن ثابت الحموضة للثنائية AH/A^- بدلالة x_f ، C تركيز المحلول ، V حجمه .

ج-علما أن $ka = 8.10^{-5}$ اعط مخطط الصفة الغالبة بدلالة الـPH بدون حساب ومن خلال سلم الـ PH

ماهي الصفة الغالبة في المحلول من اجل PH = 5 ؟

د- احسب النسبة $\frac{[A^-]}{[AH]}$ بالنسبة لمحلول حمض الاسكوربيك

ذو إلـ PH=5 ماذا تستنتج ؟

3/ نفرض ان التفاعل سريع جدا بين المحلول الحمضي HA ومحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$

أ-اكتب معادلة التفاعل ، ب-اكتب عبارة التوازن k ثم اكتبه بدلالة ثابت الحموضة ka للثنائية AH/A^-

ج-إذا علمت ان $pk_a = 4$ للثنائية ، احسب ثابت التوازن k ماذا تستنتج ؟

التمرين الثالث(4نقاط)

تحتوي الأزهار نبات ملكة البراري على حمض ساليسيليك ذي الخصائص المضادة للإلتهاب و مسكن لآلام المفاصل صيغته العامة HOC_6H_4COOH و نرمز له بـ AH بحيث أساسه المرافق A^- يمثل $HOC_6H_4COO^-$

نحضر محلول لحمض ساليسيليك تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol/l$ و حجمه $V_a = 100ml$ ، نقيس الـ PH فنجدها 2,5

1) عرف الحمض . ثم أكتب معادلة التفاعل حمض ساليسيليك مع الماء ؟

2) أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟

3) عرف ثم أحسب نسبة التقدم النهائي ، ماذا تستنتج؟ .

4) أحسب كسر التفاعل Q_{rf} ، هل يتعلق بالشروط الإبتدائية ؟

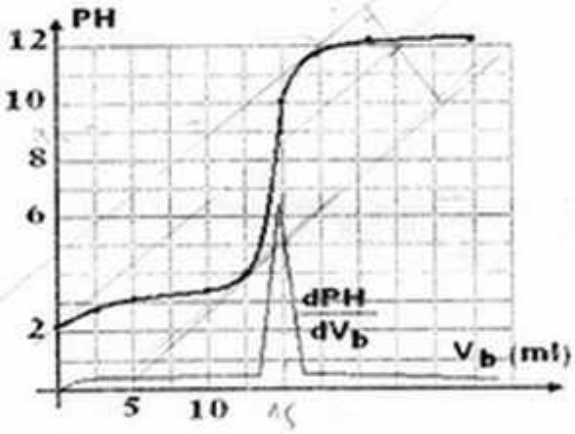
5) نريد التأكد من التركيز لحمض ساليسيليك تجاري مكتوب على علبته $(100g/l)$ لهذا نمدده 10 مرات ثم نأخذ حجم $20ml$ من المحلول الممدد و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 10^{-1} mol/l$ فنحصل على النتائج التالية :

أ. اكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

ب. عين إحداثيات نقطة التكافؤ ؟

ج. أحسب التركيز الحمض الممدد C'_a ثم استنتج التركيز المحلول الأصلي C_a ، هل الكتابة $(100g/l)$ صحيحة؟

د. اختر من بين الكواشف الملونة التالية الكاشف المناسب لهذه المعايرة ؟



الكاشف	مجال تغير اللوني
هليانتين	[3,1;4,4]
فينول فتالين	[8,2;10]
أحمر الكريزول	[7,8;8,8]
أزرق البروموتيمول	[6;7,6]

التمرين الرابع : (04 نقاط)

نحقق التركيب الكهربائي المبين في الشكل (3) و المكون من العناصر التالية :

مكثفة فارغة سعتها $C = 2\mu F$ ، ناقلان أوميان مقاومتهما R ، R' ، مولد قوته المحركة E ، بادلة K ، أسلاك.

1 / نضع البادلة عند الوضع (1) في اللحظة $t = 0$

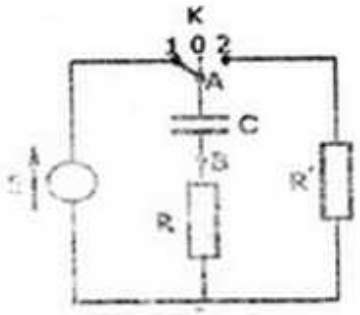
أ – ماذا يحدث للمكثفة ؟ ؟ فسر ذلك مجهريا . ما هو العمل الذي يجب ان نقوم به لتسريع عملية الشحن

ب – بين على الشكل جهة التيار المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوترات : U_R , U_C .

ج – تعطى المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بالعبارة :

$$\frac{dU_C}{dt} + 5U_C - 25 = 0$$

حيث U_C بالفولط ، و t بالثانية



الشكل – 3 –

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

2 / نضع البادلة في الوضع (2)

أ – ماذا يحدث للمكثفة ؟ فسر ذلك مجهريا .

ب – أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C في هذه الحالة .

ج – تقبل هذه المعادلة حلا من الشكل : $U_C(t) = E e^{-25t}$ استنتج :

* ثابت الزمن τ_2 ، * المقاومة R'

د - ماهي العملية التجريبية التي نقوم بها للتسوية بين زمن الشحن وزمن التفريغ

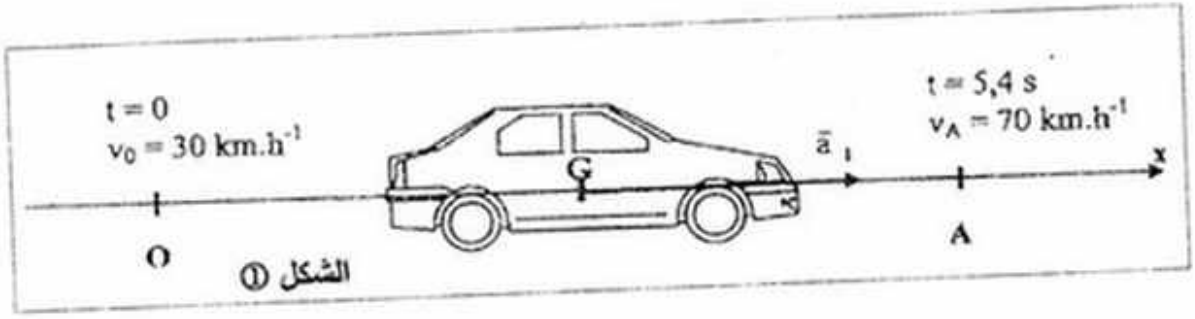
هـ - اكتب عبارة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة لحظة وضع البادلة في الوضع (2) ، و أحسب قيمتها .

و - احسب الزمن اللازم لتناقص الطاقة الكهربائية إلى % 50 من قيمتها الأعظمية .

التمرين التجريبي (4نقاط) خاص بـ تقني رياضي

1- لاختبار تسارع سيارة، نقيس الزمن اللازم لتغيير سرعتها من $30\ km.h^{-1}$ إلى $70\ km.h^{-1}$ على مسار مستقيم وأفقي، هذا الاختبار يكشف قدرة السيارة على الاندماج والانتقال داخل حركة المرور. فكانت نتيجة الاختبار «المرور من 30 $km.h^{-1}$ إلى $70\ km.h^{-1}$ استغرق $5,4\ s$ »

نفرض أن شعاع التسارع $\vec{a}_1$ يبقى ثابتاً أثناء هذه الحركة نختار مبدأ الزمن $t = 0$ لحظة مرور مركز عطالة السيارة G بالنقطة O بسرعة $v_0 = 30\ km.h^{-1}$ (أنظر الشكل①)



الشكل ①

1.1- أعط العلاقة بين شعاع التسارع $\vec{a}_1$ وشعاع السرعة $\vec{V}$ لمركز العطالة G. واستنتج المعادلة الزمنية لسرعة مركز العطالة $v(t)$ بدلالة a_1 ، V_0 و t.

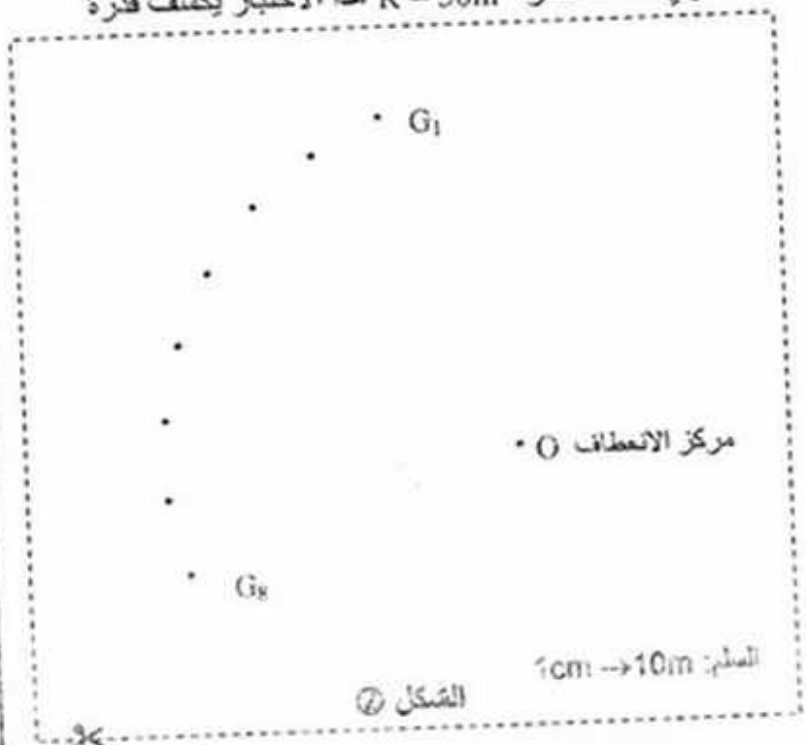
2.1- باستغلال نتيجة الاختبار بيّن أنّ قيمة التسارع هي: $a_1 = 2,1\ m.s^{-2}$

3.1- أوجد المعادلة الزمنية للموضع $x(t)$ لمركز عطالة السيارة G بدلالة: a_1 ، v_0 و t.

استنتج المسافة D التي قطعتها السيارة أثناء انتقالها من $30\ km.h^{-1}$ إلى $70\ km.h^{-1}$ خلال المدّة $5,4\ s$.

2- نجري على السيارة اختبار آخر وهو اجتيازها لمنعطف دائري نصف قطره $R = 50m$ هذا الاختبار يكشف قدرة السيارة على إمكانية الانقياد وإتّباع الطريق.

التصوير المتعاقب أثناء هذا الاختبار يعطي مواضع مركز عطالة السيارة G (منظر علوي) خلال مجالات زمنية متعاقبة مدّتها $\tau=1,00\ s$ (الشكل②):



الشكل ②

1.2- أعط عبارة طويلتي السرعة V_3 و V_5 لمركز العطالة G عند الموضعين G_3 و G_5 بدلالة المسافات G_2G_4 و G_4G_6 والمدة τ.

2.2- باستغلال الشكل ② بيّن أنّ السرعتين v_3 و v_5 لهما نفس القيمة $40\ km.h^{-1}$ تقريباً.

3.2- مثّل شعاعي السرعة $\vec{V}_3$ و $\vec{V}_5$ على الشكل ② (سلم الرسم: $1\ cm \rightarrow 2\ m.s^{-1}$)

4.2- مثّل الشعاع $\Delta\vec{V}_4 = \vec{V}_5 - \vec{V}_3$

5.2- أعط عبارة التسارع a_4 عند النقطة G_4 بدلالة $\Delta\vec{V}$ و τ. ثم احسب قيمة a_4 في الجملة الدولية (SI)

6.2- مثّل الشعاع $\vec{a}_4$. ما نوع هذا التسارع؟ علّل.

7.2- تحقّق من أن السيارة حافظت على وضعيتها على الطريق بإعادة حساب نصف قطر الانعطاف.

تصحيح اختبار الفصل الثاني

التمرين الأول:

$^{226}_{88}Ra$ الراديوم

$Z = 88$ عدد البروتونات

$N = A - Z = 138$ عدد النترونات

* تحديد الوان

$Q = Z|e| = 1,41 \cdot 10^{-17} C$

2/ معادلة التفكك

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}X$$

من قانون الانحفاظ

$A = 226 - 4 = 222$

$Z = 88 - 2 = 86$

من الجدول: نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$

* الموضع على مخطط (N, Z)

Rn	Fr	Ra	Ac	Th
$^{222}_{86}Rn$				

طاقة الربط

$$E_l(^{3}_{2}He) = (2 m_p + 1 m_n - m_{noy})c^2$$

$$= (2 \cdot 1,00728 + 1,00866 - 3,016)c^2$$

$$= 0,00832 \cdot 931,5 = 7,75 MeV$$

* $^{4}_{2}He$ أكثر استقرارا من $^{3}_{2}He$

لأن

$$\frac{E_l(^{4}_{2}He)}{A_2} > \frac{E_l(^{3}_{2}He)}{A_1}$$

$$\frac{28,32}{4} > \frac{7,75}{3}$$

أي

$$7,08 MeV > 2,58 MeV$$

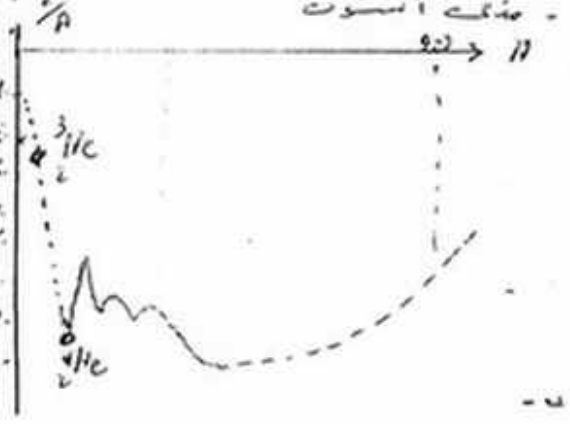
2- أ. من قانون الانحفاظ

$$3 + 3 = 4 + x \Rightarrow x = 2$$

* ما نوع هذا التفاعل: الإندماج النووي

. تعريف: هو تفاعل نووي مفتعل يحدث فيه إتحاد نويتين خفيفتين لتشكيل نواة جديدة أكثر استقرارا منهما.

. منحنى أستون

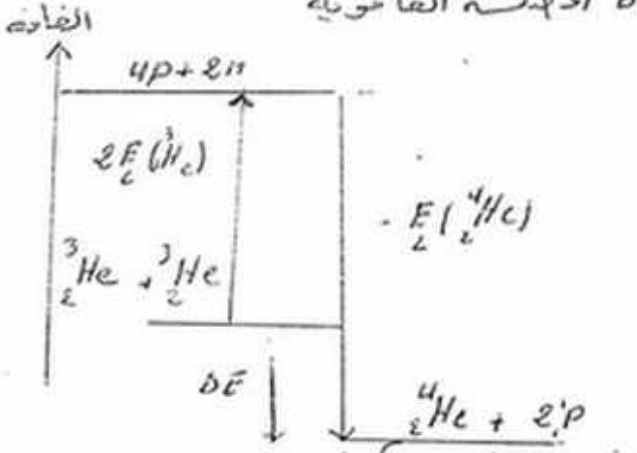


ب-

$$\Delta E = E_{l(^{4}_{2}He)} - 2E_{l(^{3}_{2}He)}$$

$$|\Delta E| = 28,32 - 2 \cdot 7,75 = 12,82 MeV$$

ط b الجملة الفاضلية



التمرين الثاني:

1- سرعة التفاعل $v_{(t)} = \frac{dx_{(t)}}{dt}$

$$v_{t=100min} = \left.\frac{dx}{dt}\right)_{t=100min} = tg\alpha = \frac{(2 - 0,8) \cdot 10^{-3}}{100 min}$$

$$\approx 1,2 \cdot 10^{-5} mol.min^{-1}$$

* زمن نصف التفاعل: هو المدة الضرورية لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي

$t = t_{1/2} \rightarrow x = \frac{x_f}{2}$

من البيان: $t_{1/2} =$

2/ أ- معادلة التفاعل:

$$HA_{aq} + H_2O_{l} = A^-_{aq} + H_3O^+_{aq}$$

ب- $K_a = \frac{[A^-]_f [H_3O^+]_f}{[HA]_f}$

و لدينا:

$$\left.\begin{array}{l} [A^-]_f = [H_3O^+]_f = \frac{x_f}{V} \\ [HA]_f = C_0 - \frac{x_f}{V} \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$K_a = \frac{\frac{x_f}{V} \cdot \frac{x_f}{V}}{C_0 - \frac{x_f}{V}} = \frac{x_f^2}{V^2(C_0 - \frac{x_f}{V})}$$

ج- خطط الجهتين الغالبتين:

$K_a = 8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow pKa = -\log K_a = 4,09$

$[AH] > [A^-]$ $[A^-] > [AH]$ $\rightarrow pH$

4

$[A^-] = [AH]$

* من أجل $pH = 5$ الجهة الغالبة هي الأساسية

لأن $pH = 5 > pKa = 4$

د- حساب

$$pH = pKa + \log\frac{[A^-]_f}{[AH]_f}$$

$$pH - pKa = \log\frac{[A^-]}{[AH]} \Rightarrow 10^{pH - pKa} = \frac{[A^-]_f}{[AH]_f}$$

$$\frac{[A^-]}{[AH]} = 10^{5-4} = 10^1 \Rightarrow [A^-] = 10[AH]$$

الجهة السائدة هي الجهة الأساسية.

3- أ) م التفاعل : $HA_{aq} + OH^-_{aq} = A^-_{aq} + H_2O_{\ell}$

ب- عبارة K :

$$K = \frac{[A^-]_f}{[AH]_f \cdot [OH^-]} \cdot \frac{[H_3O^+]_f}{[H_3O^+]_f} = \frac{K_a}{K_e}$$

ع: $K = \frac{10^{-pKa}}{10^{-14}} = 10^{+14-4} = 10^{+10}$

$10^{10} \gg 10^{4}$ التفاعل تام.

التمرين الثالث :-

1- التعريف :- كل فرد كيميائي قادر على إعطاء بروتون H^+ أو أكثر خلال التفاعل الكيميائي.

* م التفاعل :

$$AH_{aq} + H_2O_{\ell} = A^-_{aq} + H_3O^+_{aq}$$

جدول $n_0 = C_0 \cdot V = 10^{-2} \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 10^{-3}\ mol$

	AH_{aq} +	H_2O_{ℓ} =	A^-_{aq} +	$H_3O^+_{aq}$
ح.ا	10^{-3}	/	0	0
ح.و	$10^{-3} - x$	/	x_f	x_f
ح.ن	$10^{-3} - x_f$	/	x_f	x_f

حساب x_f :

$$x_f = [H_3O^+]_f \cdot V$$

$$= 10^{-pH_f} \cdot V = 10^{-2.5} \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 3.2 \cdot 10^{-4}\ mol$$

3- تعريف τ_f : هي النسبة بين التقدم النهائي x_f والتقدم الأعظمي x_m

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{3.2 \cdot 10^{-4}}{10^{-3}} = 3.2 \cdot 10^{-1}$$

$$\tau_f = 0,32 \longrightarrow \tau_f\% = 32\%$$

- حساب $Q_{r,f}$:

$$Q_{r,f} = \frac{[H_3O^+]_f \cdot [A^-]_f}{[AH]_f} = \frac{(3.2 \cdot 10^{-4})^2}{C - \frac{x_f}{V}}$$

$Q_{r,f}$: لا يتعلق بالشروط الابتدائية

2- معادلة تفاعل المعايرة :

أ- $HA_{aq} + OH^-_{aq} = A^-_{aq} + H_2O_{\ell}$

ب- $E\ (pH_E = 7.8,\ V_{bE} = 14\ mL)$

- حساب C' :

عند نقطة التكافؤ

$$C'_a V_a = C_b V_{bE} \Rightarrow C'_a = \frac{C_b V_{bE}}{V_a}$$

$$= \frac{0,1 \cdot 14 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = 7 \cdot 10^{-2}\ mol/l$$

نرشح قبل التخفيف :

$$C_a = 10\, C'_a = 7 \cdot 10^{-1}\ mol/l$$

- لدينا التركيز الكتلي :

$$S = C_a M$$

$$= 0,7 \cdot M_{C_2H_4O_2} = 0,7 \cdot 142$$

$$= 99,4\ g/L \approx 100\ g/L$$

الإجابة المكتوبة على العلبة صحيحة

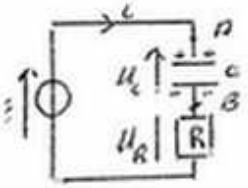
* المتابعة المناسب هو : أحمر الكريزول

التمرين الرابع : تفريغ المكثفة

التفسير :- يعمل المولد على إقلاع e^- الحرة الموجودة في المعدن الذي يشكل الصفيحة A وتنقلها إلى الصفيحة B وذلك إلى أن تستقر إحتباس الشحنات لا تستطيع إحتباس الشحنات على الصفيحتين فتتراكم الشحنات على الصفيحة A موجبا، وسالبا على B

- العمل الذي نقوم به لتسريع عملية الشحن هو تقليل قيمة المقاومة (R)

ب-



جـ- $\frac{du_C}{dt} + 5u_C - 25 = 0$

$$\Rightarrow \frac{du_C}{dt} + 5u_C = 25 \quad (1)$$

تطبيق قانون جمع التوترات

$$u_C + u_R = E$$

$$u_C + Ri = E$$

$$u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E$$

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC} \quad (2)$$

إستنتاج كل من τ_1 ، R ، E بالمطابقة بين (1) و (2) نجد

$$\frac{1}{RC} = 5 \Rightarrow \frac{1}{R} = 5 \cdot C$$

$$\Rightarrow R = 10^{+5}\ \Omega$$

$$* \frac{E}{RC} = 25 \Rightarrow E = 25 \cdot RC$$

$$E = 5V$$

$$\tau_1 : RC = \frac{1}{5} = 0,2\ s$$

02) المعادلة في الموضع 02 :

- المكثفة تفرغ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المستوي : ثالثة علوم تجريبية — **إختبار الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية** — المدة :ثلاث ساعات

التمرين الأول (4ن)

الماء الأكسجيني يتفكك ذاتيا ببطء وينمذج تفككه بالمعادلة : $2H_2O_{2\,(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

لدراسة تطور هذا التفاعل عند درجة حرارة ثابتة نضيف لعينة من الماء الأكسجيني كمية من ثنائي أكسيد المنغنيز (M_nO_2) و نتابع بكيفية ما كمية (H_2O_2) المتبقية في المحلول فنحصل على المنحنى المبين أسفله

1ـ ماهي الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل ؟ ماذا تلاحظ بالنسبة للماء الأكسجيني ؟

2ـ فيم يتمثل دور (M_nO_2) ؟ برر ذلك ؟

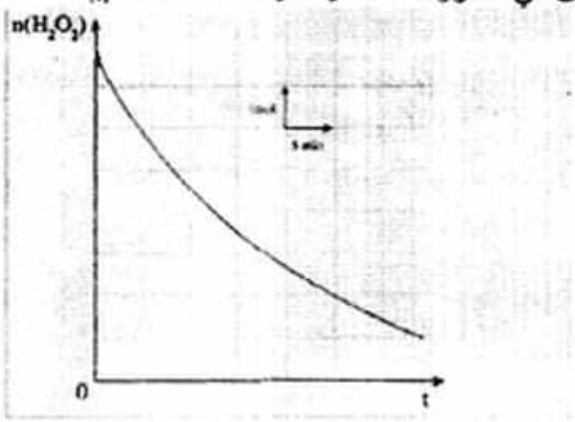
3ـ ما هي كمية (H_2O_2) الإبتدائية ؟

4ـ انجز جدولا لتقدم التفاعل .

5ـ اكتب عبارة سرعة اختفاء (H_2O_2) .

6ـ حدد عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: أ ـ سرعة اختفاء (H_2O_2) و استنتج سرعة التفاعل .

ب ـ حجم الأكسجين المنطلق في الشروط النظامية حيث $V_M = 22.4\ l$



التمرين الثاني (4ن)

محلول مائي (s) لحمض البنزويك (C_6H_5COOH) نرمز إليه اختصارا (AH) تركيزه المولي $C = 0.1\ mol/l$ وله $PH = 3.1$

1ـ اكتب معادلة تفاعل هذا الحمض مع الماء و بين أنه حمض ضعيف .

2ـ نذيب كتلة $m = 0.68\ g$ من ميثانوات الصوديوم الصلبة $(HCOONa)$ تتشرد كليا بوجود الماء) في 100 ml من المحلول (s) السابق :

أ ـ اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث.

ب ـ احسب كمية المادة الإبتدائية للمتفاعلين و مثل جدولا لتقدم التفاعل .

ج ـ عبر عن ثابت التوازن K بدلالة pK_{a2} و pK_{a1} واحسب قيمته

د ـ احسب كسر التفاعل الإبتدائي وبين جهة تتطور الجملة الكيميائية ؟

هـ ـ اكتب عبارة Q_{rf} بدلالة النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f واحسب τ_f وحدد تراكيز المتفاعلات والنواتج

تعطى : ـ $pK_{a1}(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-) = 4.2$. $pK_{a2}(HCOOH/HCOO^-) = 3.8$

$M_C = 12 g/mol$ $M_H = 1 g/mol$ $M_O = 16\ g/mol$ $M_{Na} = 23\ g/mol$

التمرين الثالث (4ن)

إن اليود يمتلك عدة نظائر منها $^{127}_{53}I$ و $^{131}_{53}I$ الأول مستقر والثاني مشع و يبث β^-

1ـ احسب طاقة الربط لكل نوية لكلي النواتين السابقتين وبين كيف نميز بين النواتين المشعة و المستقرة من خلال النتائج؟

2ـ تحول النواة المشعة يؤدي إلى نواة ابن $^{A}_{Z}Y$ اكتب معادلة الحصيلة للمتحول الإشعاعي مستعملا قوانين الإنحفاظ في تحديد النواة الإبن مستعينا بمستخرج الجدول الدوري

3ـ إذا كان منبع لهذا اليود يحتوي 10^{10} نواة نشاطه 10^{4} Bq فاحسب ثابت النشاط الإشعاعي λ واستنتج دوره $t_{1/2}$

4ـ ماهو الزمن اللازم لتنخفض كتلة عينة اليود إلى 1/10 من كتلتها الأصلية ؟

5ـ احسب بوحدة g كتلة عينة من اليود نشاطها $1.2\ 10^{16}$ Bq ؛ و ماذا يصبح تركيب هذه العينة بعد 40 يوما ؟

$N_A = 6.02\times10^{23}\ mol^{-1}$ 1u تكافئ 931.5 Mev

النواة	السيزيوم	الأكزينون	التيلور	الأنتيموان
رمزها	$_{55}Cs$	$_{54}Xe$	$_{52}Te$	$_{51}Sb$

النيترون	البروتون	اليود 131	اليود127	اسم الفرد
1.00866	1.00728	130.877	126.8754	كتلته m (u)

التمرين الرابع (4ن)

بغرض معرفة سلوك وشيعة ذاتيتها (L) و مقاومتها الداخلية (r) تربط على التسلسل مع مولد قوته المحركة الكهربائية E وناقل أومي R كما في الشكل حيث تعطى $R = 18\ \Omega$. $E = 5v$

1ـ انقل الشكل وبين عليه: أ ـ جهة التيار المار في الدارة

ب ـ العبارة الحرفية لـ u_R و u_L بدلالة A .B.C وبين اتجاهاتها

2ـ عند غلق القاطعة (K) يمر تيار في الدارة :

أ ـ بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي الشدة اللحظية للتيار i(t) المار في الدارة

ب ـ بين أن هذه المعادلة تقبل حلا من الشكل : $i(t)=I_0(1-e^{-t/\tau})$ باختيار مناسب لكل من I_0 و τ

3ـ إذا أعطيت الشدة اللحظية للتيار الكهربائي المار في الدارة بالعبارة $i(t)= 0.25(1- e^{-10.t})$ فما هي قيمة كل من:

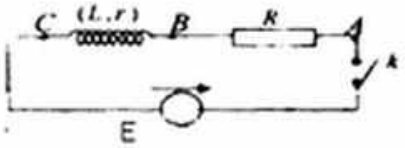
أ ـ الشدة العظمي للتيار

ب ـ المقاومة r للوشيعة

ج ـ ثابت الزمن τ

د ـ الذاتية L للوشيعة

4ـ ماهي الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم ؟



التمرين الخامس(4ن)

يدور القمر الأصطناعي هيبل (huble) حول الأرض بحركة دائرية منتظمة فيرسم مسارا دائريا نصف قطره r متمركزا حول مركز الأرض دوره T= 100 mn وكتلته m

1ـ مثل في رسم تخطيطي القوة التي تؤثر بها الأرض على القمر هيبل واعط عبارتها .

2ـ تدرس حركة التليسكوب هيبل في المرجع الجيومركزي:

أ ـ عرف المرجع الجيومركزي

ب ـ بتطبيق القانون II لنيوتن أوجد عبارة التسارع (a_n) لمركز عطالة القمر هيبل

ج ـ حدد العبارة الحرفية للسرعة v لهيبل حول الأرض

د ـ اعط عبارة الدور T لهيبل حول الأرض

هـ ـ أوجد عبارة القانون الثالث لكبلر

3ـ احسب قيم أ ـ نصف قطر الدوران r

ب ـ السرعة v

ج ـ التسارع a_n

د ـ ثابت كبلر

تعطى : . كتلة الأرض $M_T= 5.97 \times10^{24}$ kg نصف قطر الأرض $R_T = 6.4\times10^{6}$ m

ثابت الجذب العام . $G = 6.67\times10^{-11}$ S I

بالتوفيق في شهادة البكالوريا

الإجابة	العلامة
التمرين الأول (4ن)	
1- الثنائيات الداخلة في التفاعل	2*0.25
$H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^-$ (O_2/H_2O_2)	
$H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- = 2H_2O_{(l)}$ (H_2O_2/H_2O)	2*0.25
الماء الأكسيجيني يلعب دور المؤكسد و المرجع	0.25
2- دور M_nO_2 وسيط يسرع التفاعل لأن التفاعل بطيء جدا وكونه لم يظهر في معادلة التفاعل	2*0.25
3- $n_0(H_2O_2) = 8$ mol	0.25
4- جدول تقدم التفاعل	

معادلة التفاعل		$2H_2O_2$	$=$ O_2	$+ 2H_2O$	
كميات المادة بالمول					
حالة الجملة	التقدم x بالمول				
إبتدائية	0	8	0		بزيادة
وسطية	x	8-2x	x		
نهائية	x_f	$8-2x_f$	x_f		

2*0.25

5- عبارة سرعة اختفاء H_2O_2 هي

$V = -dn(H_2O_2)/dt = -\tan(\alpha) = 2dx/dt$ 0.25

6- $t_{1/2} = 12.5$ mn 0.25

أ- سرعة الإختفاء $v = 0.2$ mol 0.25

سرعة التفاعل $v' = 1/2\ v = 0.1$ mol 2*0.25

ب - حجم O_2 المنطلق في الشروط النظامية هو

$V_g = n \times v_M = x \times 22.4 = 2 \times 22.4 = 44.8$ l 0.25

التمرين الثاني (5ن)

1- م ت $AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ 0.25

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 7.9 \times 10^{-4}$ mol/l $< C$ 2*0.25

إذا الحمض ضعيف

2- أ - م ت $AH_{(aq)} + HCOO^-_{(aq)} = A^-_{(aq)} + HCOOH_{(aq)}$ 0.25

ب - $n_0(AH) = C \times V = 0.01$ mol 0.25

$n_0(HCOO^-) = n_0(HCOONa)$ 0.25

$= m/M = 0.68/68 = 0.01$ mol

معادلة التفاعل		$AH + HCOO^- = A^- + HCOOH$			
		كميات المادة بالمول			
ح الج	التقدم				
ابتدائية	0	0.01	0.01	0	0
وسطية	x	0.01-x	0.01-x	x	x
نهائية	x_f	$0.01-x_f$	$0.01-x_f$	x_f	x_f

2*0.25

ج - عبارة K بدلالة pK_{a1} و pK_{a2}

$K = 10^{-pKa1}/10^{-pKa2} = 0.4$ 2*0.25

د - $Qr_i = 0$ لأن $[HCOOH]_i = 0$ إذن $Qr_i < K$

لذا تتطور الجملة في الأتجاه المباشر 2*0.25

هـ - $Qr_f = \tau_f^2/(1-\tau)^2 = K = 0.4$ 2*0.25

إذا $\tau_f = 0.39$ $x_f = 3.9\ 10^{-3}$ mol 2*0.25

$[C_6H_5COO^-]_f = [HCOOH]_f = 3.9 \times 10^{-2}$ mol/l 2*0.25

$[C_6H_5COOH]_f = [HCOO^-]_f = 6.1 \times 10^{-2}$ mol/l 2*0.25

التمرين الثالث (3ن)

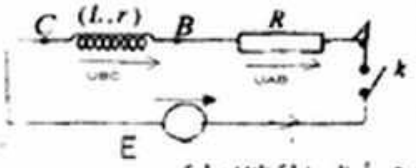
1- $E_l(^{127}I)/A = 1072.4/127 = 8.44$ Mev 0.25

$E_l(^{131}I)/A = 1103.2/131 = 8.42$ Mev 0.25

نلاحظ أن طاقة الربط لكل نوية لليود 127 أكبر من قيمتها بالنسبة لليود 131 لذا يكون الأول مستقر والثاني مشع 0.25

2 - م ت النواة الإبن الأكزانون $^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{0}_{-1}e$ 2*0.25

الإجابة	العلامة
3- $A = \lambda N$ $K\lambda = A/N = 10^{-6}\ s^{-1}$	0.25
إذا $t_{1/2} = Ln2/\lambda = 693000\ s = 8$ jours	0.25
4- $t = Ln10/\lambda = 2300000\ s = 26.65$ jours	0.25
5- كتلة العينة $N = A/\lambda = 1.2 \times 10^{16}/10^{-6} = 1.2 \times 10^{22}$	0.25
$m = N \times M/N_A = 2.61$ g	0.25
بعد 40 يوما يكون تركيب العينة	
96.9٪ اكزانون متشكل و 3.1٪ يود131 متبقي	2×0.25
التمرين الرابع (4ن)	
1- بيان المطلوب على الشكل	5×0.25



2- أ- المعادلة التفاضلية

$L di/dt + (R+r)i = E$ $K di/dt + (R+r)i/L = E/L$ 2*0.25

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الأولى

ب - التأكد من الحل نشتق الحل المقترح 0.25

$di/dt = I_0/\tau \times e^{-t/\tau}$ ثم نعوض i و di/dt بما يساويهما في 0.25

المعادلة التفاضلية فنجد الحل محقق من أجل $I_0 = E/(R+r)$ 0.25

و $\tau = L/(R+r)$ 0.25

3- أ - بالمطابقة بين الحل السابق و العبارة المعطاة نجد

أ - $I_0 = 0.25$ A 0.25

ب - $r = E/I_0 - R = 5/0.25 - 18 = 2\Omega$ 0.25

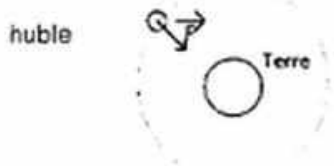
ج بالمطابقة كذلك $1/\tau = 10$ $K\tau = 0.1$ s 0.25

د - $\tau = L/(R+r)$ $KL = \tau(R+r) = 2$ H 0.25

4- الطاقة $E_e(L) = 1/2\ L\ I_0^2 = 0.0625$ joule 0.25

التمرين الخامس (4ن)

1-



2*0.25

$F_{T/h} = GMm/r^2$ 0.25

2- أ - المرجع الجيومركزي هو معلم بثلاث محاور تتجه نحو ثلاث نجوم ثابتة مبدأه مركز الأرض 0.25

ب - باختيار المعلم الجيومركزي الغاليلي وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow F_{T/h} = ma_n$ 0.25 2*0.25

بالإسقاط $F_{T/h} = ma_n = GMm/r^2$ 0.25

إذا $a_n = \frac{GM_T}{r^2} = \frac{v^2}{r}$ 0.25

ج - $v = \sqrt{GM/r}$ د - $T = 2\pi(r^3/GM_T)^{1/2}$ 2*0.25

هـ - $T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_T} r^3$ 0.25

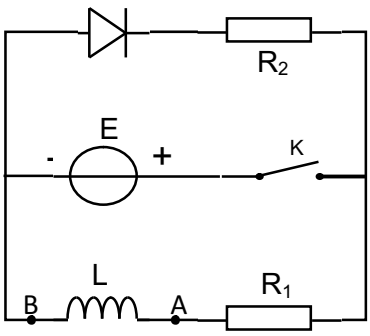
3- أ - $r = 7.14 \times 10^6$ m ب - $v = 7.47$ Km/s 2*0.25

ج - $a_n = 7.81$ m/s² د - $K = \frac{4\pi^2}{GM_T} = 10^{-13}$ SI 2*0.25

ثانوية فاطمة الزهراء | **الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية** | التاريخ: 05 مارس 2020

المستوى: 3ع ت، رياضيات، ت ر | المـــدة: ساعـــتان

التمرين الأول : (07 نقاط)



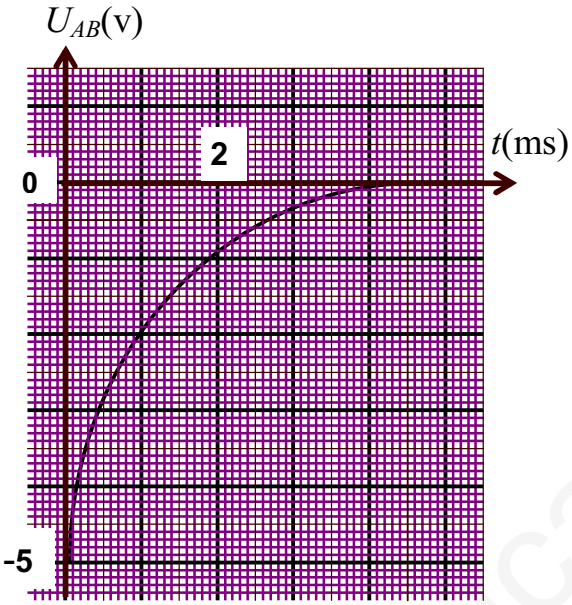
نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل :تعطى $R_1=30\ \Omega$; $R_2=20\ \Omega$

1 – نغلق القاطعة لمدة كافية ،

ماهو سلوك الوشيعة علل و ما دور الصمام الثنائي في الدارة .

2 – في اللحظة $t=0$ نفتح القاطعة K.

أ / عين على الدارة جهة التيار الكهربائي والاتجاه الاصطلاحي للتوترات الكهربائية .



ب / بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي : U_{R1}

بين طرفي الناقل الاومي R_1 هي :

$$\frac{dU_{R1}}{dt}+\frac{(R_1+R_2)}{L}U_{R1}=0$$

جـ / علما أن حل هذه المعدلة التفاضلية هو: $U_{R1}(t)=R_1I_0e^{-\frac{1}{\tau}t}$

استنتج عبارة $U_{AB}(t)$.

د / المتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي $U_{AB}(t)$ عند فتح القاطعة.

سمحت لنا برسم البيان التالي:

1- استنتج بيانيا قيم كل من : E ، τ ثم احسب قيم : L ، I_0 .

2- ارسم في نفس المعلم المعطى المنحنيين البيانيين لكل من : $U_{R1}(t)$ ، $U_{R2}(t)$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

مظلي مع مظلته كتلته 70 kg يسقط من مروحية ساكنة على ارتفاع معين من سطح الأرض

في مكان فيه الجاذبية $g=10\ m/s^2$

عندما يكتسب تسارعا لحظيا قيمته ($a_0=-40\ m/s^2$) يفتح مضلته في لحظة نعتبرها t=0 ،

يخضع المظلي مع مظلته أثناء سقوطه لقوة احتكاك مع الهواء شدتها تتناسب طردا مع سرعته .

بإهمال دافعة ارخميدس في الهواء .

1- مثل القوى المؤثرة على المظلي مع مظلته عند t=0 ، وعندما تثبت سرعته عند القيمة 10 m/s .

2- اثبت أن شدة قوة الاحتكاك مع الهواء عند t=0 هي $f_0=3500N$.

3as.ency-education.com

3- احسب شدة قوة الاحتكاك الحدية f_L واستنتج قيمة معامل الاحتكاك K مع الهواء

4- اثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة التسارع اللحظي : $\frac{da}{dt}+\frac{K}{m}a=0$

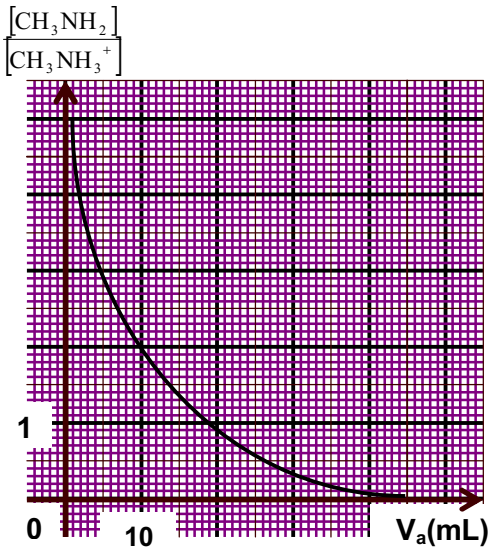
5- علما أن حل المعادلة التفاضلية هو : $a(t)=a_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

مثل كيفيا مخطط تغير تسارع حركة المظلي بدلالة الزمن

التمرين الثالث : (07 نقاط)

لتعيين التركيز المولي لمحلول مثيل أمين وقيمة ثابت الحموضة للثنائية (أساس / حمض) الموافقة للامين :

* نحضر محلول مائي (S) لمثيل أمين (CH_3NH_2) ثم نعاير $(20ml)$ منه بمحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي 10^{-2} mol/L بإضافة حجم V_a تدريجيا



الشكل المرفق يمثل تغيرات النسبة بين التركيز المولي للامين المتبقي وحمضه المرافق بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف .

1 / أكتب معادلة التفاعل الحادث مبينا انه تفاعل حمض أساس .

2 / أوجد عبارة ثابت التوازن الكيميائي للتفاعل الحادث بدلالة ثابت الحموضة للثنائية (أساس /حمض) الموافقة للامين .

3 / أوجد : أ - حجم المحلول الحمضي اللازم للتكافؤ بطريقتين بيانيا .

ب - استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S)

4 / استنتج قيمة الـ PKa للثنائية (أساس /حمض) الموافقة للامين علما أن pH المحلول (S) هو 11 عند 25° C

5 / بين أن تفاعل المعايرة تفاعل تام .

بالتوفيق

أساتذة المادة

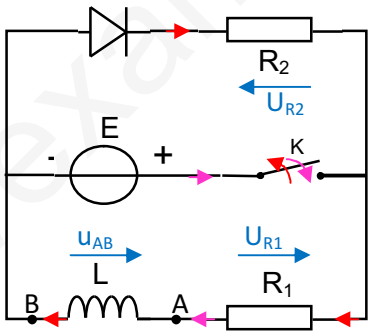
3as.ency-education.com

التمرين 01:(07 نقاط)

1- سلوك الوشيعة : سلك موصل في النظام الدائم $I=cte \rightarrow U_{AB}=0$

دور الصمام الثنائي : توجيه التيار وحماية الدارة عند فتح القاطعة

2- أ . جهة التيار والاتجاه الاصطلاحي للتوترات ك



ب . المعادلة ت :

$$U_{AB}+U_{R1}+U_{R2}=0$$

$$L\frac{di}{dt}+U_{R1}+R_2 i=0$$

$$i=\frac{U_{R1}}{R_1} \text{ ، } \frac{di}{dt}=\frac{1}{R_1}\frac{dU_{R1}}{dt}$$

$$\frac{L}{R1}\frac{dU_{R1}}{dt}+U_{R1}+\frac{R_2}{R_1}U_{R1}=0$$

$$\frac{dU_{R1}}{dt}+\frac{(R_1+R_2)}{L}U_{R1}=0$$

جـ . عبارة $U_{AB}(t)$:

$$U_{AB}=L\frac{di}{dt}$$

$$i=\frac{U_{R1}}{R_1}=I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \rightarrow \frac{di}{dt}=-\frac{I_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$U_{AB}(t)=-\frac{LE(R_1+R_2)}{(R_1+R_2)L}=-Ee^{-\frac{t}{\tau}}$$

د . قيمة E : t=0 → U_{AB} = -E= -5 → E=5v

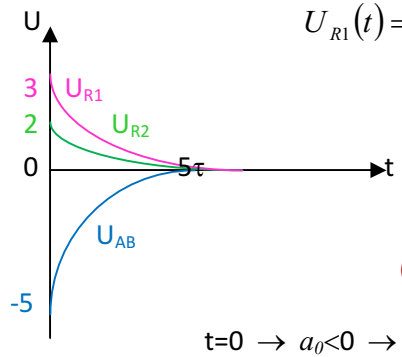
قيمة τ : t=τ → U_{AB}= -0,37E = 1,85v → τ≈1ms

قيمة L : $\tau=\frac{L}{R_1+R_2} \rightarrow L=5\times10^{-2}H$

قيمة I_0 : $I_0=\frac{E}{R_1+R_2}$ → I_0=0,1A

رسم المنحنيات :

$$U_{R1}(t)=R_1 I_0 e^{-\frac{1}{\tau}t}=3e^{-\frac{1}{\tau}t}$$

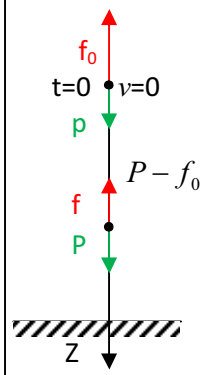


التمرين 02: (06 نقاط)

1- تمثيل القوى :

t=0 → a_0<0 → ΣF<0 → f_0>P

v=10=cte → ΣF=0 → f=P



2- قيمة f0 عند : t=0

$$\Sigma\vec{F}_{ext}m\vec{a}_0 \rightarrow \vec{P}+\vec{f}_0=m\vec{a}_0$$

$$P-f_0=ma_0 \rightarrow f_0=m(g-a_0)=3500N$$

3- قيمة f_L :

$$\Sigma\vec{F}_{ext}=\vec{0} \rightarrow \vec{P}+\vec{f}_L=\vec{0}$$

$$P-fL=0 \rightarrow f_L=mg=700N$$

قيمة K :

$$f_L=Kv_L \rightarrow K=\frac{f_L}{v_L}=\frac{700}{10}=70kg\,s^{-1}$$

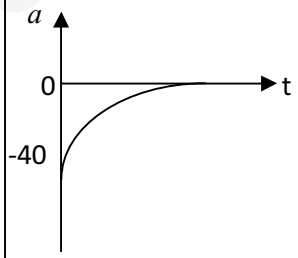
4- المعادلة التفاضلية بدلالة a :

$$\Sigma\vec{F}_{ext}m\vec{a} \rightarrow \vec{P}+\vec{f}=m\vec{a} \rightarrow mg-f=ma$$

$$-K\frac{dv}{dt}=m\frac{da}{dt}$$

$$\frac{da}{dt}+\frac{K}{m}a=0$$

5- مخطط التسارع :



$$a(t)=a_0 e^{-\frac{t}{\tau}}=-40e^{-\frac{t}{\tau}}$$

التمرين 03: (07 نقاط)

1- معادلة التفاعل :

$$CH_3-NH_2+H^+=CH_3-NH_3^+ : (CH_3-NH_3^+ / CH_3-NH_2)$$

$$H_3O^+ \rightarrow H^+ + H_2O : (H_3O^+ / H_2O)$$

$$CH_3-NH_2+H_3O^+ \rightarrow CH_3-NH_3^+ + H_2O$$

هناك تبادل بروتوني بين حمض من ثنائية (أساس/ حمض) وأساس من أخرى فالتفاعل حمض أساس

2- عبارة K بدلالة Ka :

$$K=Q_{rf}=\frac{[CH_3NH_3^+]_f}{[CH_3NH_2]_f\cdot[H_3O^+]_f}=\frac{1}{K_a}=10^{PKa}$$

3- أ . قيمة V_{aE} :

ط1 : عند التكافؤ يكون $[CH_3NH_2]=0$

$$\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}=0 \rightarrow V_{aE}=4ml$$

ط2 : عند نصف التكافؤ يكون

$$\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}=1 \rightarrow \frac{V_{aE}}{2}=20ml \rightarrow V_{aE}=40ml$$

ب . قيمة C_S : عند (ت م س) $C_SV_S=C_aV_{Ae}$

$$C_S=\frac{C_aV_{aE}}{V_S}=2\times10^{-2}mol\cdot L^{-1}$$

4- قيمة PKa :

$$PKa=PH-\log\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}$$

$$PH=11 \rightarrow V_a=0 \rightarrow \frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}=5 \rightarrow PKa=11-\log5=10,3$$

5- التفاعل تام ؟ $K=10^{PKa}=10^{10,3}$

بما $K>10^4$ فان التفاعل تام

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الوادي — ثانوية مفدي زكريا – البياضة

المستوى: 3ر+ 3هط — 13مارس 2018

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية — المدة: ساعتان

التمرين الاول: 8نقاط

المثيل أمين $CH_3NH_{2(aq)}$ هو أساسا ضعيف يكون في حالته الطبيعية على شكل غاز، نقوم بإذابة حجما منه V_g في $500\ ml$ من الماء المقطر فنحصل على محلول (S) تركيزه C_0، نقيس الـــ pH له نجدها: $pH = 11.3$.

الشكل –1 أسفله يمثل مخطط الصفة الغالبة

1- ما هي الخطوات المتبعة لقياس pH المحلول؟

2- اكتب معادلة التفاعل الحدث بين المثيل امين و الماء.

3- انجز جدولا لتقدم التفاعل.

4- من البيان حدد كلا من نسبة الصفة الحمضية، الصفة الأساسية في المحلول (S) و $pKa(CH_3NH_3{}^+/CH_3NH_2)$.

5- احسب قيمة K ثابت التوازن لهذا التفاعل ثم بين أنه يكتب من الشكل: $K = \frac{[OH^-]_f{}^2}{C_0-[OH^-]_f}$.

6- بين ان قيمة التركيز المولي $C_0 = 0.012mol/L$ ثم استنتج حجم الغاز V_g المستعمل في تحضير المحلول (S).

7- احسب نسبة التقدم النهائي τ_{1f} وماذا تستنتج؟

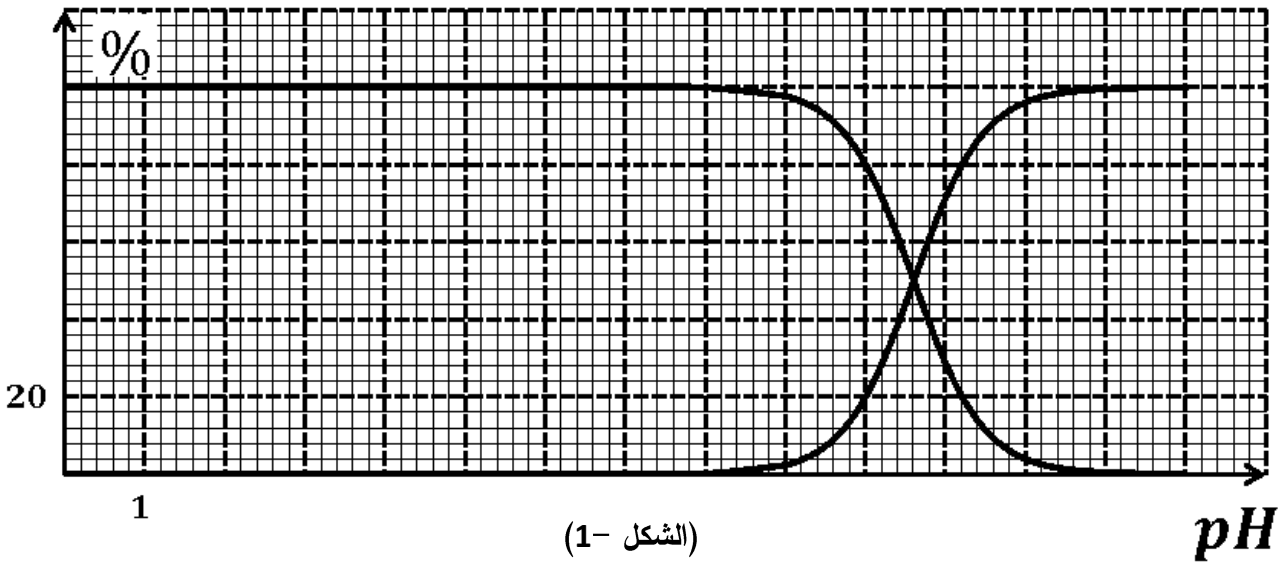
8- نأخذ حجما $V_0 = 10ml$ من المحلول (S) ونمدده 50 مرة نحصل على محلول (S_1) .

أ- احسب C_1 تركيز المحلول (S_1) .

ب- حدد قيمة pH المحلول (S_1) .

ج- احسب τ_{2f} ثم استنتج تأثير التمديد على نسبة التقدم النهائي.

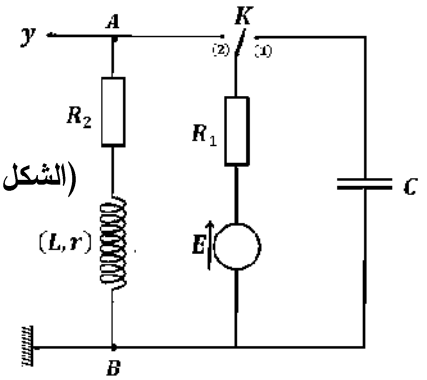
$V_M = 24L/mol$



(الشكل –1)

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: 12 نقطة

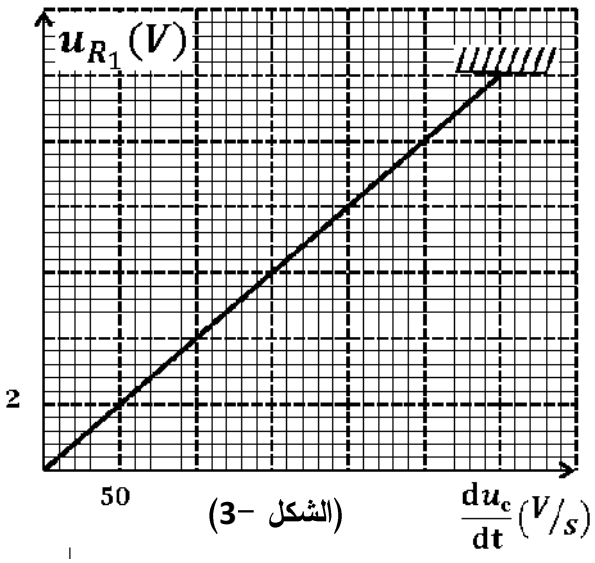


(الشكل –2)

نحقق الدارة الكهربائية كما في الشكل–2 المكونة من:

- مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E .
- ناقلين اوميين $R_1 = 100\Omega$ و $R_2 = 80\Omega$.
- مكثفة سعتها C . – بادلة K.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .

اولا: في اللحظة $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (1)، فتتم عملية شحن المكثفة، باستعمال التجهيز المدعم بالحاسوب وبواسطة برمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان $u_{R_1} = f\left(\frac{du_c}{dt}\right)$ في الشكل –3.



(الشكل –3)

1- أعد رسم مخطط الدارة موضحا عليه جهة التوترات للعناصر المكونة للدارة والتيار الكهربائي المار.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة هي: $u_c + \alpha\frac{du_c}{dt} = \beta$ حيث α و β ثوابت يطلب تعيين عبارتها بدلالة: R_1، C و E .

- تأكد ان العبارة: $u_c(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

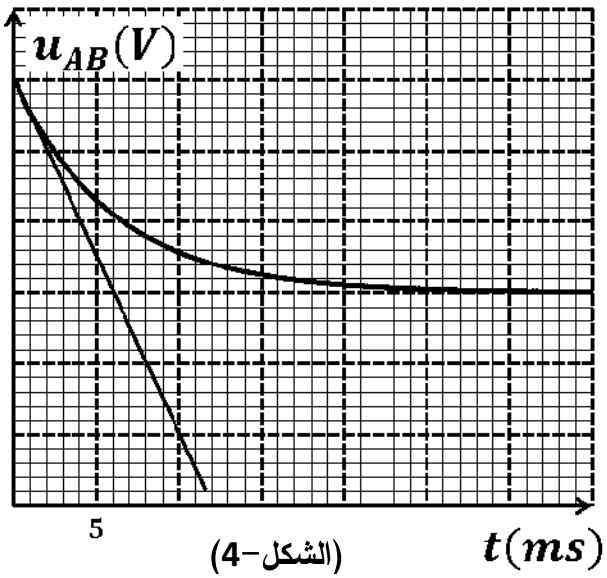
3- أ– اكتب العلاقة النظرية $u_{R_1} = f\left(\frac{du_c}{dt}\right)$.

ب – بالاستعانة بالبيان في الشكل –3 جد كلا من: E ، τ_1 و C .

4- أ– اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة ثم احسب قيمتها في النظام الدائم.

ب – في اللحظة t_1 تصل الطاقة المخزنة في المكثفة الي 40% من قيمتها العظمى، وفي اللحظة t_2 تصل الى 80% من طاقتها العظمى، اكتب بدلالة ثابت الزمن τ_1 المدة Δt ثم احسب قيمتها حيث $\Delta t = t_2 - t_1$.

ثانيا: في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (2)، بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة موصل كما في الشكل –1 نتحصل على البيان في الشكل–4:



(الشكل–4)

1- البيان في الشكل–4 ينقصه سلم رسم عينه.

2- اكتب عبارة كلا من: I_0 و τ_2 بدلالة مميزات الدارة.

3- اعتمادا على البيان حدد قيمة كلا من: I_0 ، r ، τ_2 ، L .

4- احسب $E_{L_{max}}$ الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة.

ثالثا: نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون الطاقة المخزنة في مجموع المكثفتين مساويا لطاقة الوشيعة العظمى $E_{L_{max}}$.

- بيّن كيفية ربط المكثفتين ثم حدد قيمة C'.

3as.ency-education.com

حل الاختبار الثاني

التمرين الاول

1- الخطوات المتبعة لقياس pH المحلول:

- نغسل مسبار الـــ pH بالماء المقطر ونجففه.
- نعاير الـــ pH متر بواسطة محلولين موقيين .
- نعيد غسل مسبار pH متر ونجففه ثم نغمسه في البيشر شاقوليا .

2- معادلة التفاعل:

$$CH_3NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3NH_3{}^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

3- جدول لتقدم التفاعل.

$CH_3NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3NH_3{}^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$			
$C_0\,V$	بوفرة	0	0
$C_0\,V - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

4- من البيان:

- نسبة الصفة الحمضية: 24%
- نسبة الصفة الأساسية 76%
- $pKa = 10.6$

5- حساب ثبت التوازن:

$$K = \frac{[CH_3NH_3{}^+]_f \times [OH^-]_f}{[CH_3NH_2]_f}$$

$$K = \frac{[CH_3NH_3{}^+]_f \times [OH^-]_f \times [\boldsymbol{H_3O^+}]}{[CH_3NH_2]_f \times [\boldsymbol{H_3O^+}]} \Longrightarrow K = \frac{Ke}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-10.6}} = 3.96 \times 10^{-4}$$

- من جدول التقدم : $[OH^-]_f = [CH_3NH_3{}^+]_f = \frac{x_f}{V}$

$$[CH_3NH_2]_f = \frac{C_0\,V - x_f}{V} = C_0 - \frac{x_f}{V} = C_0 - [OH^-]_f$$

$$\Longrightarrow K = \frac{[CH_3NH_3{}^+]_f \times [OH^-]_f}{[CH_3NH_2]_f} = \frac{[OH^-]_f{}^2}{C_0 - [OH^-]_f}$$

6- القيمة التقريبية للتركيز المولي C_0 :

$$K = \frac{[OH^-]_f{}^2}{C_0 - [OH^-]_f} \Rightarrow C_0 = \frac{[OH^-]_f{}^2}{K} + [OH^-]_f = \frac{(10^{11.3-14})^2}{3.96 \times 10^{-4}} + 10^{11.3-14} = 0.012\ mol/L$$

-حجم الغاز V_g : $n = \frac{V_g}{V_M} = C_0V \Rightarrow V_g = C_0 \times V \times V_M = 0.012 \times 0.5 \times 24 = 0.144L$

7- نسبة التقدم النهائي τ_{1f} : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[HO^-]}{C_0} = \frac{10^{pH-14}}{C_0} = \frac{10^{11.3-14}}{0.012} = 16.62\%$ ومنه التفاعل غير تام .

8- أ-حساب C_1 : $F = \frac{C_0}{C_1} \Rightarrow C_1 = \frac{C_0}{F} = \frac{0.012}{50} = 2.4 \times 10^{-4}\ mol/L$.

3as.ency-education.com

ب – قيمة pH المحلول (S_1) :

$$K = \frac{[OH^-]_f{}^2}{C_1 - [OH^-]_f} \Rightarrow [OH^-]_f{}^2 = KC_1 - K[OH^-]_f \Rightarrow [OH^-]_f{}^2 + K[OH^-]_f - KC_1 = 0$$

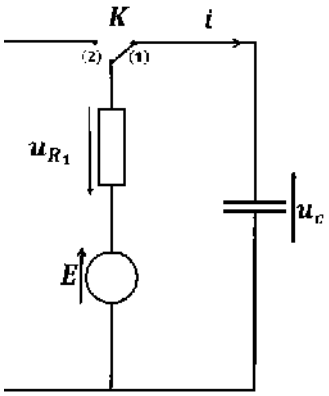
وهي معادلة من الشكل $y^2 + Ky - KC_1 = 0$ بعد اجراء الحسابات نجد: $[OH^-]_f = 1.61 \times 10^{-4}\ mol/L$

$$[H_3O^+] \times [HO^-] = 10^{-14} \Longrightarrow [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[HO^-]} = \frac{10^{-14}}{1.61 \times 10^{-4}} = 6.21 \times 10^{-4} \Longrightarrow pH = 10.2$$

9- حساب τ_{2f} : $\tau_f = \frac{[HO^-]}{C_1} = \frac{1.61\times10^{-4}}{2.4\times10^{-4}} = 67.08\%$

- كلما خففنا المحاليل تزداد نسبة التقدم النهائي.

التمرين الثاني:



1- جهة التوترات والتيار.

2- المعادلة التفاضلية التي يحققها u_c :

$$u_C + u_{R_1} = E \Rightarrow u_C + R_1\, i = E$$

$$\Rightarrow u_C + R\frac{dq}{dt} = E \Rightarrow u_C + R_1\frac{d(u_C C)}{dt} = E$$

$$\Rightarrow u_C + R_1\, C\frac{du_C}{dt} = E \Rightarrow u_c + \alpha\frac{du_c}{dt} = \beta$$

بالمطابقة نجد: $\alpha = R_1\, C$ و $\beta = E$.

- التأكد من الحل:

$$u_c(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right) = \beta - \beta e^{-\frac{t}{\alpha}}$$

$$\frac{du_c}{dt} = \frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}}$$

$$u_c + \alpha\frac{du_c}{dt} = \beta \Rightarrow \beta - \beta e^{-\frac{t}{\alpha}} + \alpha\frac{\beta}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} = \beta \Rightarrow 0 = 0$$

3- أ– العلاقة النظرية:

$$u_{R_1} = R_1\, i = R_1\frac{dq}{dt} = R_1\, C\frac{du_c}{dt} \Rightarrow u_{R_1} = R_1\, C\frac{du_c}{dt}$$

ب – ايجاد قيم من البيان:

$$E = 12V$$

معادلة البيان من الشكل: $u_{R_1} = a\frac{du_c}{dt}$

$$a = \frac{2-0}{50-0} = 0.04$$

بالمطابقة نجد: $a = R_1\, C = \tau_1 = 0.04s$

$$R_1\, C = \tau_1 \Rightarrow C = \frac{\tau_1}{R_1} = \frac{0.04}{100} = 4 \times 10^{-4}F$$

4- أ-

$$E_c = \frac{1}{2}\, Cu_c{}^2 = \frac{1}{2}\, C\left(E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)\right)^2 = E_{c_{max}}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)^2$$

$$E_{c_{max}} = \frac{1}{2}\, CE^2 = 0.5 \times 4 \times 10^{-4} \times 144 = 0.0288J$$

3as.ency-education.com

ب – عبارة Δt :

$$t = t_1 \Rightarrow E_c = E_{c_{max}}\left(1 - e^{-\frac{t_1}{\tau_1}}\right)^2 \Rightarrow 0.4E_{c_{max}} = E_{c_{max}}\left(1 - e^{-\frac{t_1}{\tau_1}}\right)^2 \Rightarrow 0.4 = \left(1 - e^{-\frac{t_1}{\tau_1}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{0.4} = 1 - e^{-\frac{t_1}{\tau_1}} \Rightarrow e^{-\frac{t_1}{\tau_1}} = 1 - \sqrt{0.4}$$

$$t = t_2 \Rightarrow E_c = E_{c_{max}}\left(1 - e^{-\frac{t_2}{\tau_1}}\right)^2 \Rightarrow 0.8E_{c_{max}} = E_{c_{max}}\left(1 - e^{-\frac{t_2}{\tau_1}}\right)^2 \Rightarrow 0.8 = \left(1 - e^{-\frac{t_2}{\tau_1}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{0.8} = 1 - e^{-\frac{t_2}{\tau_1}} \Rightarrow e^{-\frac{t_2}{\tau_1}} = 1 - \sqrt{0.8}$$

$$\Rightarrow \frac{e^{-\frac{t_1}{\tau_1}}}{e^{-\frac{t_2}{\tau_1}}} = \frac{1-\sqrt{0.4}}{1-\sqrt{0.8}} \Rightarrow e^{\frac{t_2-t_1}{\tau_1}} = \frac{1-\sqrt{0.4}}{1-\sqrt{0.8}} \Rightarrow \frac{t_2 - t_1}{\tau_1} = ln\left(\frac{1-\sqrt{0.4}}{1-\sqrt{0.8}}\right) \Rightarrow \frac{\Delta t}{\tau_1} = ln\left(\frac{1-\sqrt{0.4}}{1-\sqrt{0.8}}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta t = \tau_1 ln\left(\frac{1-\sqrt{0.4}}{1-\sqrt{0.8}}\right) = 1.24\tau_1 \approx 0.05s$$

ثانيا:

1- سلم الرسم: $6cm \rightarrow E \Rightarrow 1cm \rightarrow 2V$

2- العبارات: $I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$ و $\tau_2 = \frac{L}{R_1 + R_2 + r}$.

3- من البيان :

$$u_{R_1}(0) = R_1 I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{u_{R_1}(0)}{R_1} = \frac{12-6}{100} = 0.06A$$

$$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2 + r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - (R_1 + R_2) = \frac{12}{0.06} - (100 + 80) = 20\Omega$$

$$\tau_2 = 6ms$$

$$\tau_2 = \frac{L}{R_1 + R_2 + r} \Rightarrow L = \tau_2(R_1 + R_2 + r) = 6 \times 10^{-3}(100 + 80 + 20) = 1.2H$$

4- الطاقة العظمى:

$$E_{L_{max}} = \frac{1}{2}LI_2{}^2 = 0.5 \times 1.2 \times (0.06)^2 = 2.16 \times 10^{-3}j$$

ثالثا:

- بما ان $E_{L_{max}} < E_{c_{max}}$ فإن الربط على التسلسل .
- حساب قيمة C_{eq}:

$$E_{L_{max}} = \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow C_{eq} = \frac{2E_{L_{max}}}{E^2} = \frac{2 \times 2.16 \times 10^{-3}}{144} = 3 \times 10^{-5}F$$

- حساب C':

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'} \Rightarrow C' = \frac{C \times C_{eq}}{C - C_{eq}} = \frac{4 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-5}} \approx 3.24 \times 10^{-4}F$$

3as.ency-education.com

ثانوية عين الزاوية | المستوى: السنوات النهائية علوم تجريبية

السنة الدراسية: 2019 / 2020 | المدة : 3 ساعات

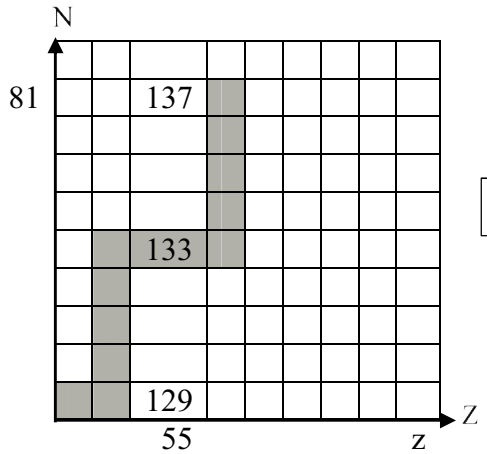
اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (07 نقاط)

بغرض تشغيل مغناطيس كهربائي في جهاز روبوت آلي، نحقق دارة بها وشيعة (L,r) على التسلسل ، مقاومة R وبطارية نووية تحتوي على السيزيوم $^{134}_{55}Cs$ ، توترها ثابت يتم فيها تحويل الطاقة الحرارية الناتجة بالتفكك النووي إلى تيار كهربائي باستعمال خاصية الفعل الكهروحراري.

I– تحتوي البطارية على نظير السيزيوم $^{134}_{55}Cs$ المشع للإشعاع β^- ويمكنها الاشتغال لمدة كافية .

لعنصر السيزيوم عدة نظائر منها : $^{129}_{55}Cs$ و $^{137}_{55}Cs$ مشعان، أما $^{133}_{55}Cs$ فهو مستقر. يشع $^{137}_{55}Cs$ حسب النمط β^- و $^{129}_{55}Cs$ حسب النمط β^+ .



الشكل(1)

زمن نصف عمر السيزيوم 137 هو $t_{1/2}$ = 30,16 ans.

1– عرّف ظاهرة النشاط الاشعاعي؟

2– اكتب معادلتي تفكك كلاّ من $^{137}_{55}Cs$ و $^{129}_{55}Cs$.

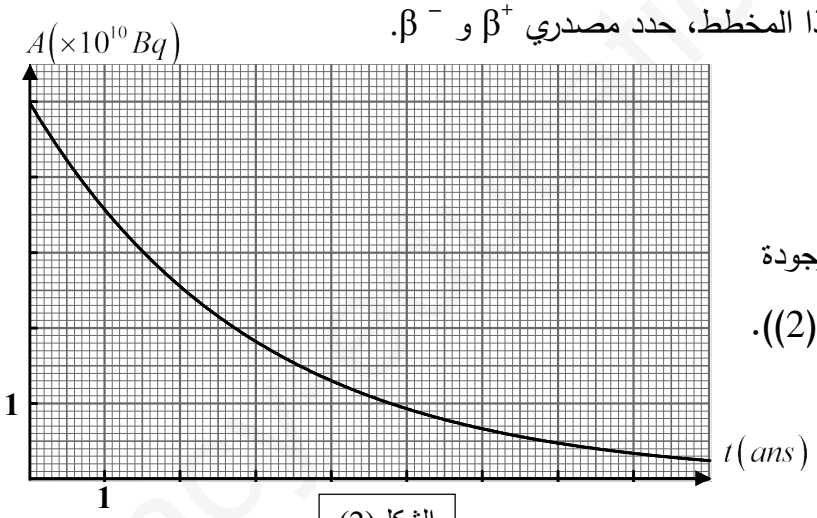
3– ما المقصود بالنظائر؟

4– تمثل المنطقة الملونة على مخطط سيقري جزءا من واد الاستقرار.

أ– ما المقصود بـ A و Z في الكتابة الرمزية للنواة $^{A}_{Z}X$؟

ب–حسب موضعي النواتين $^{137}_{55}Cs$ و $^{129}_{55}Cs$ في هذا المخطط، حدد مصدري β^+ و β^-.

5– أكتب معادلة التفكك النووي الحادث للنواة $^{134}_{55}Cs$.



الشكل(2)

6– أمكن تتبع النشاط الإشعاعي لكتلة للعينة m_0 الموجودة في البطارية فتحصلنا على المنحنى المقابل. (الشكل (2)).

استنتج من البيان :

أ– النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0.

ب– زمن نصف العمر $t_{1/2}$ وثابت النشاط الاشعاعي λ.

ج– قيمة الكتلة m_0 للعينة في البطارية.

3– أوجد اللحظة التي يكون فيها النشاط الاشعاعي يساوي 20% من قيمته الابتدائية.

المعطيات : $N_A=6,02.10^{23}\ mol^{-1}$ ، $^{137}_{56}Ba$ ، $^{129}_{54}Xe$.

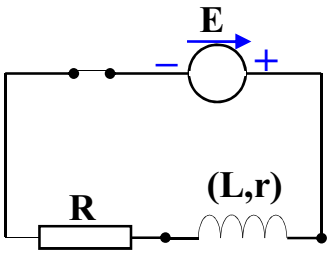
II– تمت دراسة الدارة قبل تركيبها في الروبوت، وذلك من أجل إيجاد القيم الفيزيائية المناسبة لعناصر الدارة باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي. **يعطى :** R = 20 Ω ، r = 4 Ω.

3as.ency-education.com

1- أ- اوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي تطور التوتر U_R بين طرفي المقاومة R.

ب- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة : $U_R = A - Be^{-\alpha t}$.

عين الثوابت A, B , α.



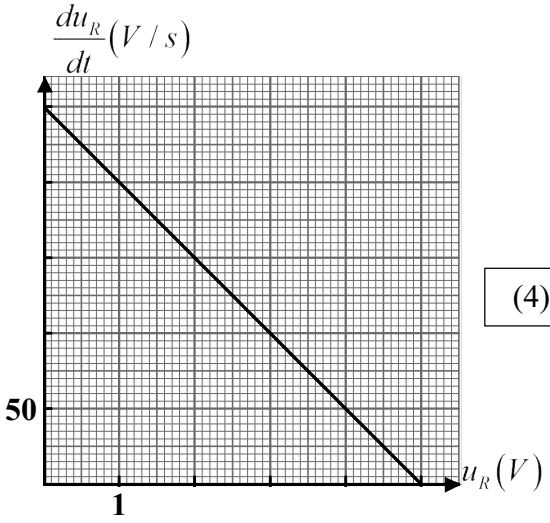
الشكل(3)

2- يعطى بيان تغيرات $\frac{du_R}{dt} = f(u_R)$ الموضح في الشكل(4).

أ- اكتب المعادلة الموافقة لهذا البيان.

ب-استنتج بيانيا وبالاستعانة بالمعادلة التفاضلية السابقة قيم

ثابت الزمن τ ، ذاتية الوشيعة L و توتر البطارية E.



الشكل(4)

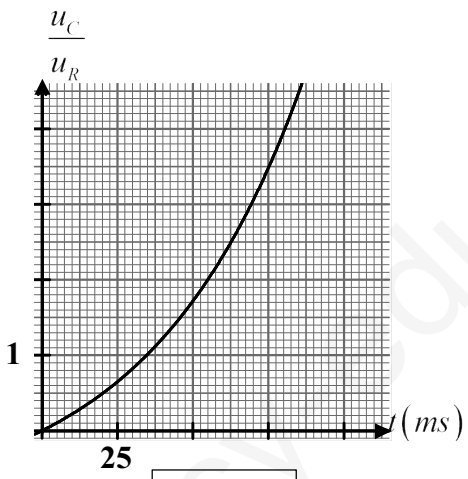
3-أ- اكتب عبارة شدة التيار الأعظمي واحسب قيمته.

ب-احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم.

التمرين الثاني : (06 نقاط)

I-نحقق دارة كهربائية بالربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية : مولد للتوتر الثابت قوته الكهرومحركة E، مكثفة فارغة سعتها $C = 5.10^{-5}F$ ، ناقل أومي مقاومته R وقاطعة K.

نغلق القاطعة K في اللحظة t=0 .سمح برنامج معلوماتي وبطاقة تحصيل معلوماتية بالحصول على منحنى الشكل (5) الممثل لـ $\frac{U_C}{U_R} = f(t)$.



الشكل(5)

1- ارسم مخططا للدارة تبين عليه جهة التيار وتمثل عليه التوترات بأسهم .

2- اكتب المعادلة التفاضلية لتطور التوتر بين طرفي المكثفة Uc.

3- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بإحدى العبارات التالية :

$U_c(t) = E(1-e^{-t/\tau})$ ، $U_c(t) = E(1-e^{-\tau t})$ ، $U_c(t) = Ee^{-\tau t}$.

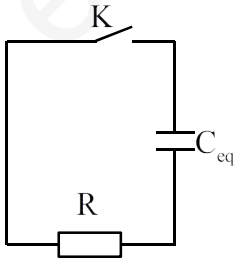
حدد الحل المناسب مع التبرير.

4- اعط العبارة الزمنية للتوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي.

5- بين أن : $\frac{u_C}{u_R} = e^{t/\tau} - 1$ ، ثم استنتج قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC.

6- اوجد قيمة المقاومة R.

II- نحقق دارة الشكل (6) بنفس الناقل الأومي السابق و n مكثفة مشحونة مماثلة للمكثفة السابقة ومربوطة بنفس النمط (إما تسلسل أو تفرع) ولتكن C_{eq} هي سعة المكثفة المكافئة لهذه المكثفات. نغلق القاطعة في اللحظة t=0.

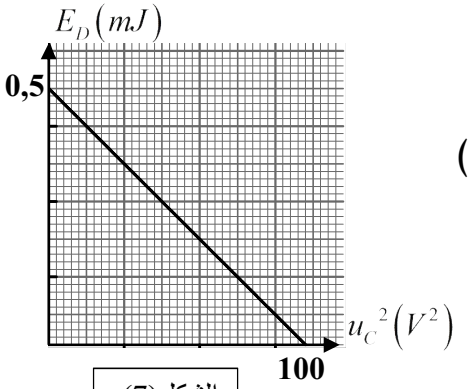


الشكل(6)

3as.ency-education.com

1- ماذا يحدث للمكثفة عند غلق القاطعة ؟

سمح التجهيز السابق بالحصول على منحنى تغيرات الطاقة E_D المحولة إلى الناقل الأومي بدلالة مربع التوتر u_C للمكثفة المكافئة $E_D = g(u_C^2)$. (الشكل(7))



الشكل(7)

2- بين أن الطاقة المحولة E_D تعطى بالعلاقة : $E_D = E_{max} - \frac{1}{2}C_{eq}u_C^2$

حيث E_{max} الطاقة المحولة العظمى، يطلب إعطاء عبارتها بدلالة C_{eq} و E.

3- اكتب معادلة البيان، ثم استنتج قيمة كلاّ من C_{eq} و E.

4- استنتج نمط الربط ثم حدد العدد n.

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

I- حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ يتفكك حراريا وفق تفاعل تام ننمذجه بمعادلة التفاعل الكيميائي :

$$H_2C_2O_4(aq) = CO_2(g) + HCOOH(aq)$$

نتابع التفكك لكتلة $m = 0,18\ g$ من حمض الأكساليك بقياس حجم غاز الفحم المنطلق عند درجة حرارة ثابتة $28°c$ وتحت ضغط $P = 10^5\ Pa$ فنحصل على نتائج ندونها في الجدول :

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$V_{CO_2}(mL)$	0	4,2	9,2	14,6	22,2	29,9	34,3

1- اثبت أن التفاعل الحادث أكسدة - ارجاع مع ايجاد الثنائيتين الداخلتين في التفاعل.

2- عرف الحمض حسب تعريف برونشتد.

3- صنف هذا التفاعل من حيث المدة المستغرقة.

4- بين أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_m = 25\ L/mol$.

5- بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل :

أ- اوجد عبارة التقدم x بدلالة حجم غاز الفحم المنطلق واحسب عند كل لحظة قيمته.

ب- ارسم البيان $x = f(t)$.

ج- حدد زمن نصف التفاعل ، احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = t_{1/2}$.

د- استنتج كتلة حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل.

6- تمّ استخلاص HCOOH الناتج في التفاعل السابق. نذيب حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل في حجم V من الماء المقطر فنحصل على محلول تركيزه المولي $C = 10^{-2} mol/L$ وله $pH = 2,9$.

أ- وضح كيف يمكن تحضير هذا المحلول.

ب- اكتب معادلة انحلال الحمض في الماء.

3as.ency-education.com

ج- بين أنه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة بالعلاقة التالية : $Ka = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$ ،احسب قيمته.

د- قارن بين قوة حمض الأكساليك وحمض الميثانويك.

المعطيات : $PKa\left(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-\right) = 1,2$, $M_H=1\ g/mol$, $M_C=12\ g/mol$, $M_O= 16\ g/mol$, $R= 8,31\ SI$

II- محلول مائي لمركب كيميائي B صيغته العامة $C_nH_{2n+1}NH_2$ ، تركيزه المولي بشوارد OH^- يساوي $3,16\times10^{-3}\ mol/L$ ونسبة تقدمه النهائي $\tau_f = 13,73\ \%$.

1-أ- احسب pH هذا المحلول وبين طبيعته (محلول حمضي أو أساسي).

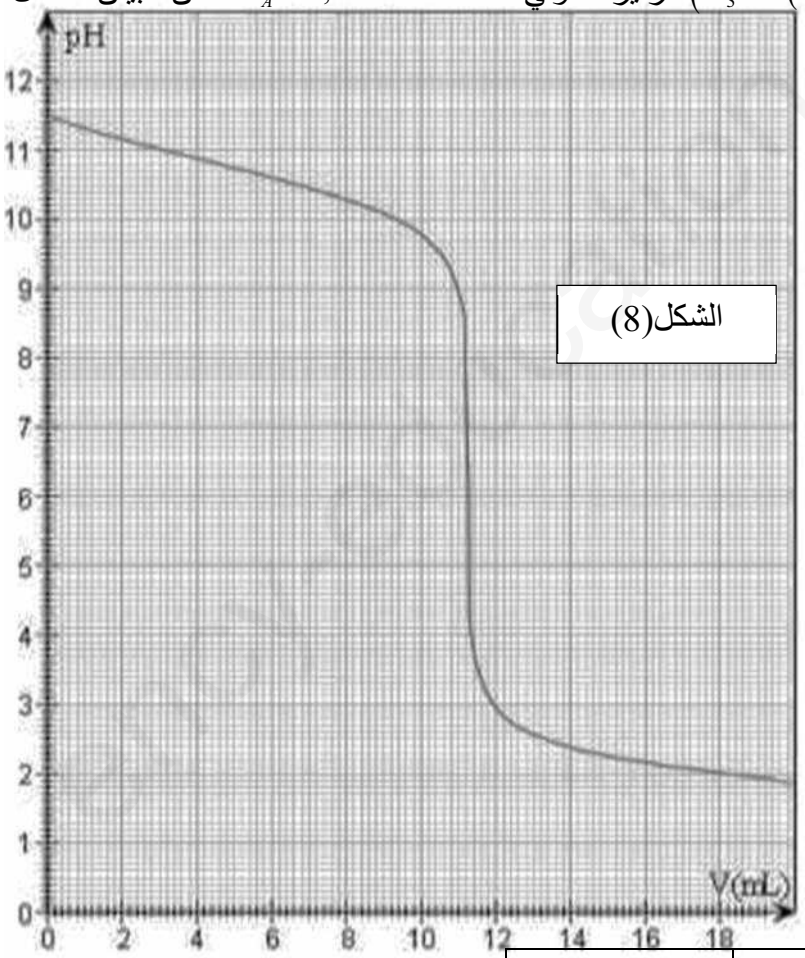
ب- اوجد الصيغة المجملة لهذا المركب الكيميائي . علما أن $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)}=31\ g/mol$.

ج- اكتب معادلة انحلاله في الماء ثم انشىء جدول تقدم التفاعل.

د- اثبت أن نسبة التقدم النهائي يمكن كتابتها على الشكل : $\tau_f = \frac{Ke}{C_B.\left[H_3O^+\right]_f}$ ، ثم احسب قيمة C_B .

هـ- اعط عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية (أساس / حمض) الموافقة واحسب قيمته، استنتج قيمة pka .

1- للتأكد من قيمة التركيز المولي السابق C_B نجري معايرة pH مترية لحجم $V_B = 22,4\ mL$ من محلول المركب B بواسطة محلول لحمض كلور الماء $\left(H_3O^+(aq), Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_A = 4,6.10^{-2} mol/L$ فكان البيان الممثل لتغيرات $pH = f(V_A)$ الشكل(9).



الشكل(8)

أ- ارسم البروتوكول التجريبي الذي يسمح باجراء هذه المعايرة.

ب- اكتب معادلة التفاعل المنمذجة لتحول المعايرة.

ج- انشىء جدولا لتقدم التفاعل.

د- جِد إحداثيي نقطة التكافؤ و احسب قيمة C_B .

هـ- حدد الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج بعد اضافة حجم قيمته $V = 5,6\ cm^3$ من الحمض. ثم احسب التركيز المولي لكل منها.

و- ما هو الكاشف الملون المناسب لتجربة المعايرة السابقة من بين الكواشف الملونة :

الكاشف	أخضر البروموكريزول	أحمر الميثيل	فينول فتالين
مجال التغير اللوني	5,4 - 3,8	6,3 - 4,8	10 - 8,2

المعطيات : $M_N= 14\ g/mol$ ، $M_H=1\ g/mol$ ، $M_C=12\ g/mol$ ، $Ke = 10^{-14}$

حظ سعيد للجميع

3as.ency-education.com

التمرين الأول : (06,75 نقطة)

I-1- تعريف ظاهرة النشاط الاشعاعي: هي ظاهرة طبيعية يحدث فيها تفكك الأنوية غير المستقرة (المشعة) كي تصبح 0,25
تصبح مستقرة و خلال ذلك تصدر إشعاعات α أو β^- أو β^+ و يرافقها γ و هي خواصها تلقائية ، حتمية و عشوائية.

2- معادلتي التفكك: $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu} + \gamma$ 0,25 . $^{129}_{55}Cs \rightarrow {}^{129}_{54}Xe + {}^{0}_{+1}e + \nu + \gamma$ 0,25
0,25

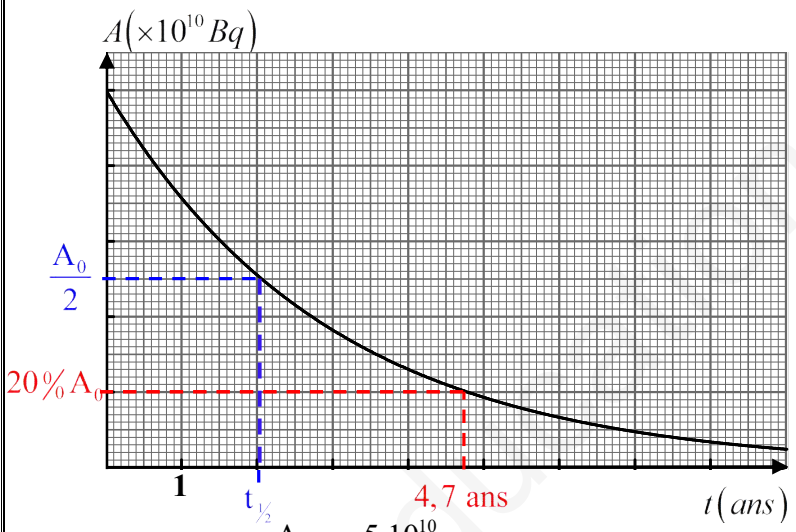
3- النظائر : هي أنوية لها نفس Z أي تنتمي لنفس العنصر الكيميائي و تختلف في عدد النترونات N أي تختلف في A .

4-أ- المقصود بـ A و Z في الكتابة الرمزية للنواة $^{A}_{Z}X$: Z هو العدد الشحني و يمثل عدد البروتونات في النواة 0,25
A العدد الكتلي و يمثل عدد النوكليونات(بروتونات و نترونات) حيث $A = Z + N$. 0,25

ب- حسب موضع المخطط $(N-Z)$ فإن :

النواة $^{137}_{55}Cs$ تقع فوق واد الاستقرار أي فيها فائض من النترونات فتتفكك مصدرة الاشعاع β^- . 0,25
النواة $^{129}_{55}Cs$ تقع تحت واد الاستقرار أي فيها فائض من البرتونات فتتفكك مصدرة الاشعاع β^+ . 0,25
0,25
4- معادلة التفكك النووي الحادث للنواة $^{134}_{55}Cs$: النواة تقع فوق واد الاستقرار أي تصدر β^- : $^{134}_{55}Cs \rightarrow {}^{134}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu} + \gamma$

5- الاستنتاج من البيان :



أ- النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0: $\boxed{A_0 = 5\times 10^{10} Bq}$ 0,25

ب- زمن نصف العمر $t_{1/2}$ وثابت النشاط الاشعاعي λ:

$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{2,05} \simeq 0,338\ ans^{-1}$ 0,25 $\boxed{t_{1/2} \approx 2,05 \text{ ans}}$

$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{2,05.365.24.60.60} \simeq 1,072.10^{-8} s^{-1}$

$\boxed{\lambda = 1,072.10^{-8} s^{-1} \simeq 0,338\ ans^{-1}}$ 0,25

ج- قيمة الكتلة m_0 للعينة في البطارية: أولا نحسب عدد الأنوية $A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A}{\lambda} = \frac{5.10^{10}}{1,072.10^{-8}} = 4,66.10^{18}$ noyaux
0,25

$N_0 = \frac{m_0}{M} N_A \Rightarrow m_0 = \frac{N_0 \times M}{N_A} = \frac{4,66.10^{18} \times 134}{6,023\times 10^{23}} = 103,675.10^{-5} g = 1,03675.10^{-3} g \simeq 1,04$ mg
0,25

$\boxed{m_0 = 103,675.10^{-5} g = 1,03675.10^{-3} g \simeq 1,04 \text{ mg}}$ 0,25

3- ايجاد اللحظة التي يكون فيها النشاط الاشعاعي يساوي 20% من قيمته الابتدائية: أي $\frac{A(t)}{A_0} = 20\% = \frac{20}{100} = 0,2$

ط1 حسابية: اعتمادا على قانون التناقص الاشعاعي: $\left(A(t) = A_0 e^{-\lambda t}\right) \times \frac{1}{A_0} \Rightarrow \frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$ 0,25 ندخل على العبارة الأخيرة

الدالة ℓn : $\ell n \frac{A(t)}{A_0} = -\lambda t \Rightarrow t = \frac{-1}{\lambda} \ell n \frac{A(t)}{A_0} = \frac{-1}{0,338} \ell n 0,2 = 4,76$ ans $\boxed{t = 4,76 \text{ ans}}$ 0,25

ط2 بيانية: $\frac{A(t)}{A_0} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$ كما هو مبين على البيان $\boxed{t = 4,76 \text{ ans} \simeq 4,76 \text{ ans}}$

3as.ency-education.com

II-1-أ- إيجاد المعادلة التفاضلية بدلالة u_R :

بتطبيق قانون جمع التوترات: $E = u_b + u_R ...(1)$ ، نعوض كلا من $u_b = L\frac{di}{dt} + ri$ نعوض $i = \frac{u_R}{R}$ و $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{du_R}{dt}$

فنجد $E = \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + r\frac{u_R}{R} + u_R \Rightarrow E = \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + u_R\left(\frac{r}{R}+1\right)$ بتوحيد المقامات نجد $E = \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + u_R\left(\frac{r+R}{R}\right)$ ثم نبسط

$\left(E = \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + u_R\left(\frac{r+R}{R}\right)\right)\times\frac{R}{L}$ إذن $\boxed{\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{r+R}{L}\right)u_R = \frac{RE}{L}}$ 0,25

يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة : $u_R = A - B\,e^{-\alpha t}$. تعيين الثوابت A, B , α: نشتق $\frac{du_R}{dt} = B\alpha\, e^{-\alpha t}$

نعوض عبارة u_R و مشتقه في المعادلة التفاضلية: $B\alpha\, e^{-\alpha t} + \left(\frac{r+R}{L}\right)\left(A - B\,e^{-\alpha t}\right) = \frac{RE}{L}$

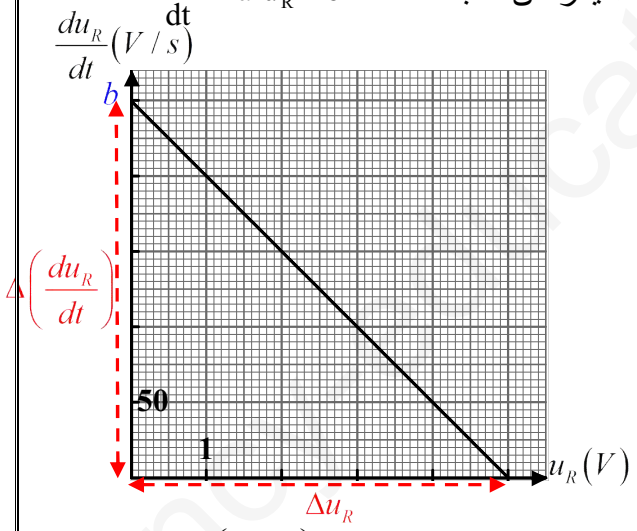
ننشر فنجد $B\alpha\, e^{-\alpha t} + \left(\frac{r+R}{L}\right)A - B\left(\frac{r+R}{L}\right)e^{-\alpha t} = \frac{RE}{L}$ تتحقق هذه المعادلة لما:

$$\Rightarrow \begin{cases} A\left(\frac{r+R}{\cancel{L}}\right) = \frac{RE}{\cancel{L}} \Rightarrow \boxed{A = \frac{RE}{R+r}} \quad 0{,}25 \\ B\alpha\, e^{-\alpha t} - B\left(\frac{r+R}{L}\right)e^{-\alpha t} = 0 \Rightarrow Be^{-\alpha t}\left(\alpha - \left(\frac{r+\cancel{R}}{\cancel{L}}\right)\right) = 0 \Rightarrow \alpha - \frac{r+R}{L} = 0 \Rightarrow \boxed{\alpha = \frac{R+r}{L}} \end{cases}$$ 0,25

و لدينا لما $t = 0$: $i(0) = 0 \Rightarrow u_R(0) = Ri(0) = 0$ نعوض في العبارة $u_R(t=0) = A - B\,e^{-\alpha\times 0} = A - B = 0 \Rightarrow A = B$

$\boxed{A = B = \frac{RE}{R+r}}$ 0,25 فعبارة $\boxed{u_R(t) = A - B\,e^{-\alpha t} = \frac{RE}{R+r}\left(1 - e^{-t/\tau}\right)}$ مع أن ثابت الزمن $\tau = \frac{L}{R+r}$

1- أ- كتابة معادلة البيان $\frac{du_R}{dt} = f(u_R)$: البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته $\frac{du_R}{dt} = a\,u_R + b$



نستنتج قيمة الثابت b من البيان: $b = 5\times 50 = 250$ V/S

قيمة a تمثل معامل توجيه البيان الذي يحسب بميل البيان: $\frac{du_R}{dt}(V/s)$

$$tg\alpha = \frac{\Delta\frac{du_R}{dt}}{\Delta u_R} = \frac{-5\times 50}{1\times 5} = -50\ s^{-1}$$

فمعادلة البيان: $\boxed{\frac{du_R}{dt} = -50\,u_R + 250}....(1)$ 0,25

أ- الاستنتاج بيانيا وبالاستعانة بالمعادلة التفاضلية السابقة قيم τ ، L و E : لدينا الم الت $\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{r+R}{L}\right)u_R = \frac{RE}{L}$ أي

$\frac{du_R}{dt} = -\left(\frac{r+R}{L}\right)u_R + \frac{RE}{L}...(2)$ بالمطابقة بين المعادلتين (1) و (2): $\frac{R+r}{L} = 50 = \frac{1}{\tau} \Rightarrow \tau = \frac{1}{50} = 0{,}02$ s $\boxed{\tau = 0{,}02\ s}$ 0,25

أي $\frac{L}{R+r} = 0{,}02$ s $\Rightarrow L = 0{,}02(R+r) = 0{,}02(20+4) = 0{,}48$ H $\boxed{L = 0{,}48\ H}$ 0,25

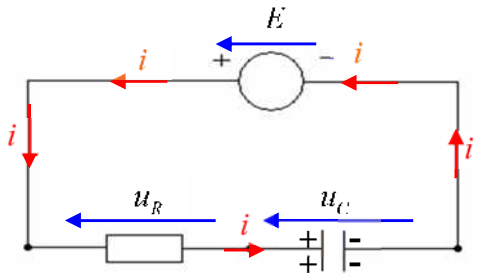
$\frac{RE}{L} = 250 \Rightarrow RE = 250\,L \Rightarrow E = \frac{250\,L}{R} = \frac{250\times 0{,}48}{20} = 6$ V $\boxed{E = 6\ V}$ 0,25

3as.ency-education.com

3-أ- عبارة شدة التيار الأعظمي: $I_0=\frac{E}{R+r}$ حساب قيمته: $I_0=\frac{E}{R+r}=\frac{6}{20+4}=0,25\ A$ $\boxed{I_0=0,25\ A}$ 0,25

ب- حساب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم: $E_{b\max}=\frac{1}{2}LI_0^2=\frac{1}{2}\times 0,48(0,25)^2=0,015\ J$

$\boxed{E_{b\max}=0,015\ J=15\ mJ}$ 0,25



التمرين الثاني : (04،75 نقطة)

1-1- رسم مخطط للدارة أبين عليه جهة التيار و التوترات بأسهم :

1- كتابة المعادلة التفاضلية بدلالة : (0,5)

بتطبيق قانون جمع التوترات: $E=u_C+u_R...(1)$ لدينا: $u_R=Ri$ و $i=\frac{dq}{dt}$ و $q=C\,u_C$ إذن $u_R=R\frac{dC\,u_C}{dt}=RC\frac{du_C}{dt}$

نعوض عبارة u_R في العبارة (1): $\left(E=u_C+RC\frac{du_C}{dt}\right)\times\frac{1}{RC}$ فنجد $\boxed{\frac{du_C}{dt}+\frac{1}{RC}u_C=\frac{E}{RC}}$ و هي المطلوب. (0,5)

2- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بإحدى العبارات التالية :

الحل المناسب هو $u_c(t)=E\left(1-e^{-t/\tau}\right)$ 0,25 التبرير: نعوض الحل في المعادلة التفاضلية: $u_c(t)=E\left(1-e^{-t/\tau}\right)=E-Ee^{-t/\tau}....(1)$ 0,25

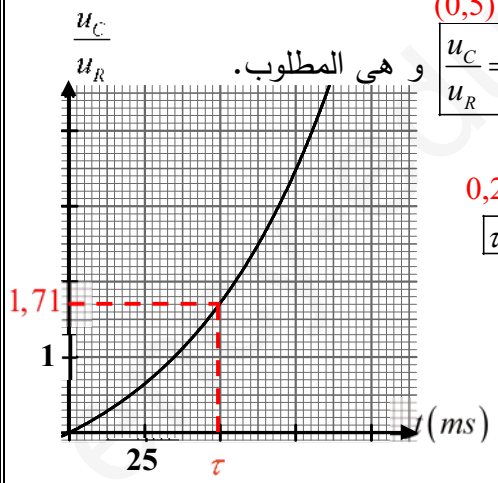
نبحث عن المشتق $\frac{du_c}{dt}=\frac{d}{dt}\left(E-Ee^{-t/\tau}\right)=0+\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}....(2)$ نعوض العبارتين (1) و(2): في المعادلة التفاضلية:

$\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}+\frac{1}{RC}\left(E-Ee^{-t/\tau}\right)=\frac{E}{RC}\Rightarrow\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}+\frac{E}{RC}-\frac{Ee^{-t/\tau}}{RC}=\frac{E}{RC}$ فنجد أن الحل المعطى يحقق المعادلة التفاضلية.

3- العبارة الزمنية للتوتر $u_R(t)$: $u_R=Ri=R\frac{dq}{dt}=RC\frac{du_C}{dt}=RC\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}=Ee^{-t/\tau}$ $\boxed{u_R(t)=E\,e^{-t/\tau}}$ 0,25

إثبات أن : $\frac{u_C}{u_R}=e^{t/\tau}-1$: لدينا: $u_c(t)=E\left(1-e^{-t/\tau}\right)$ و $u_R(t)=E\,e^{-t/\tau}$ إذن:

$\frac{u_c}{u_R}=\frac{E\left(1-e^{-t/\tau}\right)}{E\,e^{-t/\tau}}=\frac{\left(1-e^{-t/\tau}\right)}{e^{-t/\tau}}=\frac{\left(1-e^{-t/\tau}\right)\times e^{+t/\tau}}{e^{-t/\tau}\times e^{+t/\tau}}=\frac{e^{t/\tau}-1}{1}=e^{t/\tau}-1$ إذن $\boxed{\frac{u_C}{u_R}=e^{t/\tau}-1}$ (0,5) و هي المطلوب.



4- استنتاج قيمة τ : نعلم حسب المدلول الفيزيائي لـ τ أن $u_c(t=\tau)=0,63\ E$

$u_R(t=\tau)=E\,e^{-t/\tau}=E\,e^{-1}$ إذن $\frac{u_C}{u_R}(\tau)=e^1-1=1,71$ بيانيا نجد $\boxed{\tau=50\ ms}$ 0,25

5- إيجاد قيمة المقاومة R : $\tau=RC\Rightarrow R=\frac{\tau}{C}=\frac{50.10^{-3}}{5.10^{-5}}=10^3\ \Omega$ $\boxed{R=10^3\ \Omega}$ 0,25

1- 1- عند غلق القاطعة المكثفة تتفرّغ. 0,25

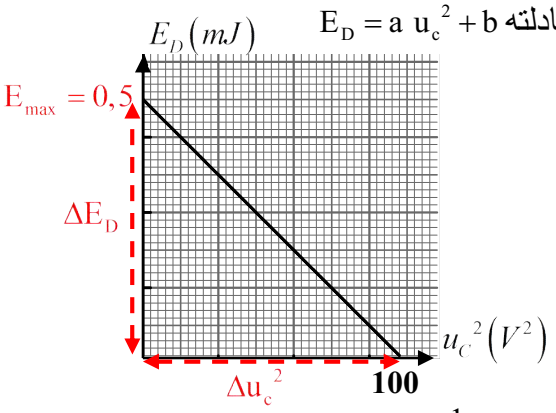
2- إثبات أن الطاقة المحولة E_D تعطى بالعلاقة : $E_D=E_{max}-\frac{1}{2}C_{eq}u_C^2$: الدارة تتكون من مكثفة سعتها C_{eq} شحنت بمولد و افرغت في ناقل أومي مقاومته R ، إذن حسب مبدأ انحفاظ الطاقة ، المولد يخزن طاقة أعظمية E_{max} توزع في الدارة بين المكثفة رمزها E_c و المقاومة رمزها E_D (باعتبار أسلاك التوصيل و القاطعة مثاليين) فنكتب

$E_{max}=E_D+E_c$ إذن $E_D=E_{max}-E_c$ و لدينا $E_c=\frac{1}{2}C_{éq}u_C^2$ إذن $\boxed{E_D=E_{max}-\frac{1}{2}C_{éq}u_C^2}$ و هي المطلوب.

3as.ency-education.com

حيث E_{max} الطاقة المحولة العظمى، يطلب إعطاء عبارتها بدلالة C_{eq} و E.

3- كتابة معادلة البيان: البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته $E_D = a\,u_c^2 + b$



نستنتج قيمة الثابت b من البيان: $b = 0,5\ mJ$

قيمة a تمثل معامل توجيه البيان الذي يحسب بميل البيان:

$$tg\alpha = \frac{\Delta E_D}{\Delta u_c^2} = \frac{-0,5.10^{-3}}{100} = -5\times10^{-6}\ J/V^2$$

فمعادلة البيان: (J) $\boxed{E_D = -\,5.10^{-6}u_c^2 + 0,5.10^{-3}}$ (0,5)

استنتاج قيمة كلاّ من C_{eq} و E: لدينا $E_D = E_{max} - \frac{1}{2}C_{éq}u_C^2$ أي $E_D = -\frac{1}{2}C_{éq}u_C^2 + E_{max}$ بالمطابقة بين هذه المعادلة و

معادلة البيان نجد: $\frac{1}{2}C_{éq} = 5.10^{-6} \Rightarrow C_{éq} = 2\times5\times10^{-6} = 10^{-5}F$ $\boxed{C_{éq} = 10^{-5}F}$ 0,25

كذلك $E_{max} = 0,5.10^{-3}\ J$ و هي الطاقة الأعظمية التي يقدمها المولد للدارة .لدينا $E = u_C(t) + u_R(t)$ و لما تكون المكثفة

مشحونة تماما $E = u_{C\max} + \underbrace{u_R(t)}_{=0}$ و بالتالي تكون $E_{max} = 0,5.10^{-3}\ J$ و تكون $E_{max} = \frac{1}{2}C_{éq}E^2$ إذن

$$E_{max} = \frac{1}{2}C_{éq}E^2 \Rightarrow E^2 = \frac{2E_{max}}{C_{éq}} = \frac{2\times0,5\times10^{-3}}{5\times10^{-5}} = 20 \Rightarrow E = \sqrt{100} = 10\ V$$ $\boxed{E = 10\ V}$ 0,25

1- استنتاج نمط الربط و تحديد العدد n: لدينا $C = 5\times10^{-5}F$ و $C_{éq} = 10^{-5}F$ نلاحظ أن $C_{éq} \langle C$ أي أن **الربط كان على التسلسل** (لأن التوصيل على التفرع يجعل السعة أكبر) و المكثفات المستعملة متماثلة أي $\frac{1}{C_{éq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + ...$ 0,25

استعمل n مكثفة إذن $\frac{1}{C_{éq}} = \frac{n}{C}$ أي $n = \frac{C}{C_{éq}} = \frac{5\times10^{-5}}{10^{-5}} = 5$ $\boxed{n = 5}$ 0,25

التمرين التجريبي : (08,5 نقاط)

$$H_2C_2O_4(aq) = 2\,CO_2(g) + 2\,H^+ + 2é$$
$$H_2C_2O_4(aq) + 2\,H^+ + 2é = 2\,HCOOH(aq)$$ 0,25

I-1- اثبات أن التفاعل الحادث أكسدة - ارجاع :

$$2\,H_2C_2O_4(aq) = 2\,CO_2(g) + 2\,HCOOH(aq)$$
$$H_2C_2O_4(aq) = CO_2(g) + HCOOH(aq)$$

الثنائيتين الداخلتين في التفاعل: $(H_2C_2O_4 / HCOOH)$ و $(CO_2 / H_2C_2O_4)$ 0,25

2- تعريف الحمض حسب تعريف برونشتد: هو كل فرد كيميائي بامكانه فقدان H^+ أو أكثر خلال تفاعل كيميائي. 0,25

3- تصنيف هذا التفاعل من حيث المدة المستغرقة: حسب جدول القياسات نلاحظ أن عند 75 min لم يثبت بعد حجم الغاز المنطلق إذن فهو تفاعل **بطيء**. 0,25

4- إثبات أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_m = 25\ L/mol$: لدينا معادلة الغاز المثالي: $P\,V = n\,RT$ لما يكون الحجم هو الحجم المولي أي $n = 1\ mol$ فيكون

0,25

3as.ency-education.com

$$P\,V_m = RT \Rightarrow V_m = \frac{RT}{P} = \frac{8,31\times 301}{10^5} = 2501,31\times 10^{-5}\,m^3 = 25,0131\times 10^{-3}\,m^3/L = 25\ L/mol$$

$$T = 28 + 273 = 301\ K$$

5- أ- إيجاد عبارة التقدم x بدلالة V_{CO_2}:

جدول التقدم:

	$H_2C_2O_4(aq) =$	$CO_2(g) +$	$HCOOH(aq)$
ح إ	2×10^{-3}	0	0
ح و	$2\times 10^{-3} - x$	x	x
ح ن	$2\times 10^{-3} - x_f$	x_f	x_f

$$M_{(H_2C_2O_4)} = 2\,M_H + 2\,M_C + 4\,M_O$$
$$= 2\times 1 + 2\times 12 + 4\times 16 = 90\ g/mol$$

$$n_{0(H_2C_2O_4)} = \frac{m}{M} = \frac{0,18}{90} = 0,002\ mol = 2\times 10^{-3}\ mol$$

حسب جدول التقدم الحالة الوسطية نلاحظ أن $n_{CO_2} = x$ $\quad n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_m}$ إذن $\boxed{x(t) = \frac{V_{CO_2}(t)}{V_m}}$

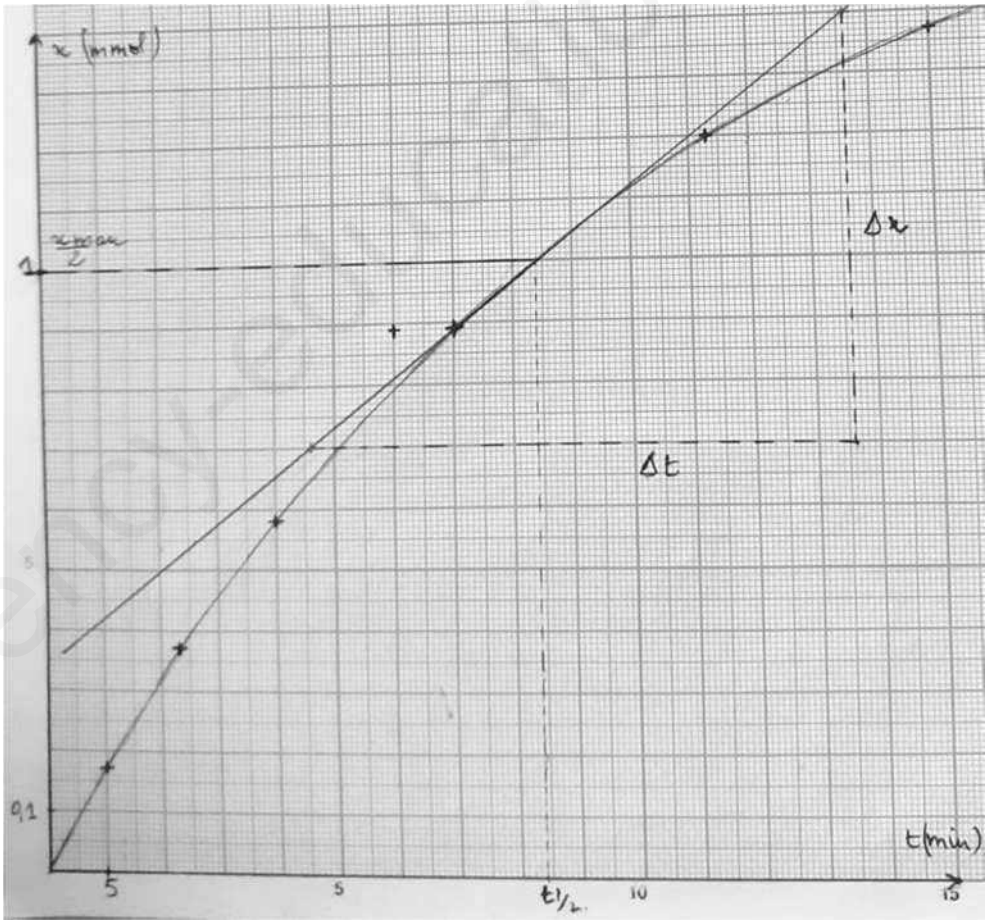
حساب قيم x عند كل لحظة : 0,25 مثلا

$$x(5\ min) = \frac{V_{CO_2}(5\ min)}{V_m} = \frac{4,2\times 10^{-3}\,L}{25\ L/mol} = 0,168\times 10^{-3}\,mol = 0,168\ mmol$$

0,25

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$x(mmol)$	0	0,17	0,37	0,58	0,89	1,20	1,37

ب-رسم البيان $x = f(t)$:



0,25

3as.ency-education.com

ج- تحديد زمن نصف التفاعل: لدينا $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$ حسب جدول التقدم المتفاعل المحد هو حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$

إذن $x_{max}=n_{0(H_2C_2O_4)}=2\times10^{-3}$ mol إذن $\frac{x_{max}}{2}=10^{-3}$ mol بيانيا نجد $\boxed{t_{1/2}\simeq 8,4\times5=42\ min}$ 0,25

حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=t_{1/2}$: عبارة سرعة التفاعل $V=\frac{dx}{dt}$ 0,25

حسابها بيانيا عند $t=t_{1/2}$ نرسم مماس البيان $x(t)$ ثم نحسب ميله $tg\alpha=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{7\times0,1}{9\times5}=1,55\times10^{-2}$ mmol/min

و تكون $\boxed{V(t_{1/2})=\frac{\Delta x}{\Delta t}=1,55\times10^{-2}\ mmol/min}$ 0,25

د- استنتاج كتلة حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل: حسب جدول التقدم يكون

$n_{f(HCOOH)}=x_{max}=2\times10^{-3}$ mol أي $n_{f(HCOOH)}=\frac{m_f}{M_{(HCOOH)}}\Rightarrow m_f=x_{max}\times M_{(HCOOH)}=2\times10^{-3}\times46=92\times10^{-3}g$

$M_{(HCOOH)}=2M_H+M_C+2M_O=2\times1+1\times12+2\times16=46$ g/mol $\boxed{n_{f(HCOOH)}=92\times10^{-3}g=92\ mg}$ 0,25

6- أ- **توضيح الخطوات التجريبية لتحضير محلول** $HCOOH(aq)$: تمّ استخلاص الناتج في التفاعل السابق. نذيب حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل في حجم $V=?$ من الماء المقطر فنحصل على محلول تركيزه المولي $C=10^{-2}mol/L$ وله $pH=2,9$. لذا نحسب حجم المحلول $C=\frac{n}{V}\Rightarrow V=\frac{n}{C}=\frac{2.10^{-3}}{10^{-2}}=0,2$ L=200 mL

الطريقة المتّبعة: بعد استخلاص الناتج $HCOOH(s)$ من التفاعل السابق و تجفيفه، نفرغه باستعمال ملعقة في حوجلة 0,25 عيارية عيارها 200 mL مزودة بقمع ، نضيف حجما من الماء المقطر ، نرج جيدا لأجل ذوبان المادة الصلبة ثم نضيف الماء المقطر إلى غاية خط العيار. نغلق الحوجلة و نرجها جيدا لأجل تجانس المحلول. و نكون قد حضرنا محلولا من $HCOOH(aq)$ تركيزه $C=10^{-2}mol/L$.

ب- كتابة معادلة انحلال الحمض في الماء: $HCOOH(aq)+H_2O(l)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$ 0,25

ج- إثبات بالعلاقة : $Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$: $Ka=\frac{[HCOO^-]_f\times[H_3O^+]_f}{[HCOOH]_f}$

لدينا حسب جدول التقدم:

	$HCOOH(aq)+H_2O(l)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$			
ح إ	C V	وفرة	0	0
ح و	C V − x		x	x
ح ن	C V − x_f		x_f	x_f

$[HCOO^-]_f=[H_3O^+]_f$

إذن $(1)....Ka=\frac{[H_3O^+]_f^2}{[HCOOH]_f}$

$[HCOOH]_f=C-[H_3O^+]_f$ و $[H_3O^+]_f=10^{-pH}$ نعوض في العبارة (1) فنجد $\boxed{Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}}$ 0,25

0,25

حساب قيمة Ka : $C=10^{-2}mol/L$ و $pH=2,9$ نعوض $Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}=\frac{10^{-2\times2,9}}{10^{-2}-10^{-2,9}}=1,8\times10^{-4}$ $\boxed{Ka=1,8\times10^{-4}}$

3as.ency-education.com

د- مقارنة قوة حمض الأكساليك وحمض الميثانويك: $PKa\left(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-\right) = 1,2$ أي $Ka = 10^{-pKa} = 10^{-1,2} = 6,3.10^{-2}$

نقارن قيم ثابتي الحموضة : $Ka\left(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-\right) = 6,3.10^{-2}$ و $Ka\left(HCOOH/HCOO^-\right) = 1,8\times10^{-4}$

$6,3.10^{-2} \gg 1,8.10^{-4}$ إذن حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ أقوى من حمض الميثانويك $HCOOH$. 0,25

II- 1- أ- حساب pH المحلول :

$$Ke = \left[H_3O^+\right]_f \times \left[OH^-\right]_f \Rightarrow \left[H_3O^+\right]_f = \frac{Ke}{\left[OH^-\right]_f} = \frac{10^{-14}}{3,16\times10^{-3}} = 3,16\times10^{-12} mol/L$$

$pH = -\log\left[H_3O^+\right]_f = -\log\left(3,16\times10^{-12}\right) = 11,5$ $\boxed{pH = 11,5}$ $11,5 \rangle 7$ فالمحلول قاعدي. 0,25

ب-إيجاد الصيغة المجملة لهذا المركب الكيميائي B :

علما أن $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)}=31$ g/mol . $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)}=12\,n + 2n+1+14+2= 14n +17 = 31$ بعد التبسيط

$14n +17 = 31 \Rightarrow 14\,n = 31-17 = 14 \Rightarrow 14n = 14 \Rightarrow n = 1$ إذن الصيغة المجملة للمركب B : CH_3NH_2 0,25

ت- معادلة انحلال في الماء: $CH_3NH_2\ (aq) + H_2O(l) = CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$ 0,25

جدول تقدم التفاعل: 0,25

	$CH_3NH_2\ (aq) + H_2O(l) = CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$			
ح إ	C_BV	بوفرة	0	0
ح و	$C_BV - x$		x	x
ح ن	$C_BV - x_f$		x_f	x_f

د- اثبات أن نسبة التقدم النهائي تكتب على الشكل $\tau_f = \frac{Ke}{C_B.\left[H_3O^+\right]_f}$ لدينا : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{\left[OH^-\right]_f \times \cancel{V}}{C_B\cancel{V}}$ ...(2)

$Ke = \left[H_3O^+\right]_f \times \left[OH^-\right]_f \Rightarrow \left[OH^-\right]_f = \frac{Ke}{\left[H_3O^+\right]_f}$ نعوض في العبارة (2) فنجد $\boxed{\tau_f = \frac{Ke}{C_B.\left[H_3O^+\right]_f}}$ 0,25

ثم احسب قيمة C_B : $\tau_f = \frac{Ke}{C_B.\left[H_3O^+\right]_f} \Rightarrow C = \frac{\left[OH^-\right]_f}{\tau_f} = \frac{3,16\times10^{-3}}{0,1373} = 2,3\times10^{-2} mol/L$ $\boxed{C_B = 2,3\times10^{-2} mol/L}$ 0,25

هـ- عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية $\left(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2\right)$: $Ka = \frac{\left[CH_3NH_2\right]_f \times \left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3NH_3^+\right]_f}$

حسب جدول التقدم : $\left[CH_3NH_3^+\right]_f = \left[OH^-\right]_f = \frac{x_f}{V}$ و $\left[CH_3NH_2\right]_f = C_B - \frac{x_f}{V} = C_B - \left[OH^-\right]$ نعوض في عبارة Ka

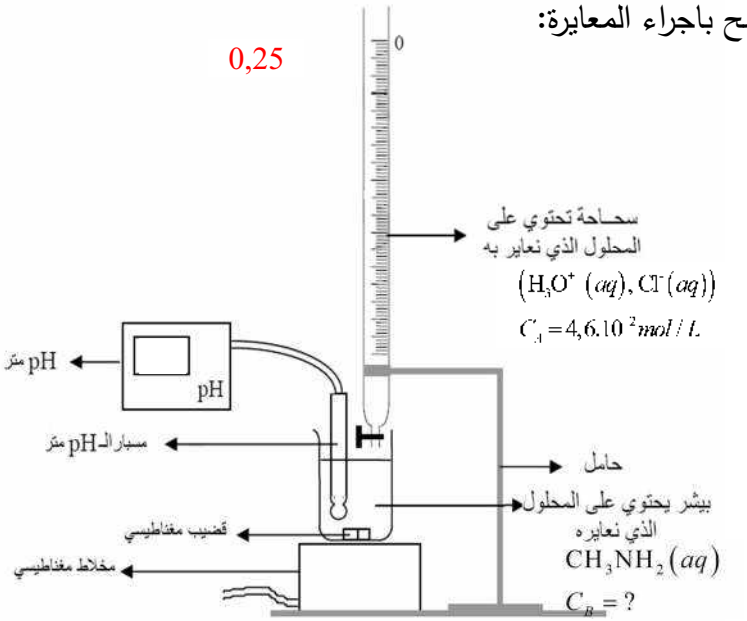
نجد: $Ka = \frac{\left(C_B - \left[OH^-\right]_f\right)\times\left[H_3O^+\right]_f}{\left[OH^-\right]_f} = \frac{\left(2,3\times10^{-2} - 3,16\times10^{-3}\right)3,16\times10^{-12}}{3,16\times10^{-3}} = 1,98\times10^{-11}$

$\boxed{Ka = 1,98\times10^{-11} \simeq 2\times10^{-11}}$ 0,25

3as.ency-education.com

استنتاج قيمة pka : $pka = -\log Ka = 12,3$ $\boxed{pka = 12,3}$ 0,25

1-أ- رسم البروتوكول التجريبي الذي يسمح باجراء المعايرة: 0,25



ب-معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3NH_2(aq) + H_3O^+(aq) = CH_3NH_3^+(aq) + H_2O(l)$ 0,25

ج- جدولا لتقدم التفاعل: 0,25

	$CH_3NH_2(aq)$	$+ H_3O^+(aq)$	$= CH_3NH_3^+(aq)$	$+ H_2O(l)$
ح إ	C_BV_B	C_AV_A	0	بوفرة
ح و	$C_BV_B - x$	$C_AV_A - x$	x	
ح ن	$C_BV_B - x_{max}$	$C_AV_A - x_{max}$	x_{max}	

د- إحداثيي نقطة التكافؤ: بطريقة المماسين المتوازيين نجد $E(V_{AE} = 11,2\ mL\ ,\ pH_E = 6,3)$ 0,25

حساب قيمة C_B: عند التكافؤ المزيج ستوكيومتري أي

$C_BV_B = C_AV_{AE} \Rightarrow C_B = \frac{C_AV_{AE}}{V_B} = \frac{4,6\times10^{-2}\times11,2}{22,4} = 2,3\times10^{-2} mol/L$ $\boxed{C_B = 2,3\times10^{-2} mol/L}$ 0,25

هـ- تحديد الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج بعد إضافة حجم قيمته $V_A = 5,6\ cm^3$ من الحمض:

عند هذه النقطة توجد الأنواع الكيميائية: $CH_3NH_3^+$، CH_3NH_2 ، Cl^- و الماء بوفرة.

$V_A \langle V_{AE}$ إذن المتفاعل المحدّ هو المعايِر H_3O^+ إذن حسب جدول التقدم يكون $C_AV_A - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C_AV_A$

نلاحظ أن $\frac{11,2}{2} = 5,6$ إذن $V_A = 5,6\ cm^3 = \frac{V_{AE}}{2}$ و هذا يوافق نقطة نصف التكافؤ حيث لا توجد صفة غالبة

أي $[CH_3NH_3^+] = [CH_3NH_2] = \frac{C_AV_A}{V_A + V_B} = \frac{4,6\times10^{-2}\times5,6}{22,4+5,6} = 0,92\times10^{-2} mol/L$

$[Cl^-] = \frac{C_AV_A}{V_A + V_B} = 0,92\times10^{-2} mol/L$ $\boxed{[CH_3NH_3^+] = [CH_3NH_2] = [Cl^-] = 9,2\times10^{-3} mol/L}$ 0,75

و- الكاشف الملون المناسب لتجربة المعايرة السابقة: لدينا $pH_E = 6,3$ إذن الكاشف الملون المناسب هو أحمر المثيل مجال تغيّره اللوني $(6,3 - 4,8)$ يشمل نقطة التكافؤ. 0,25

وفقكم الله جميعا

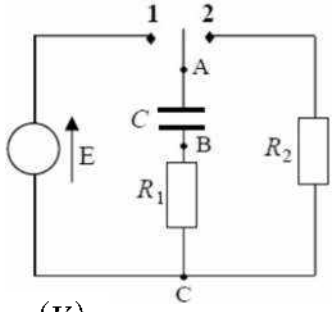
3as.ency-education.com

ثانوية عين الزاوية — القسم 3 رياضي

السنة الدراسية 2019 /2020 — المدة 4 ساعات

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول: (06 نقاط)



الشكل(1)

تضم الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (1):

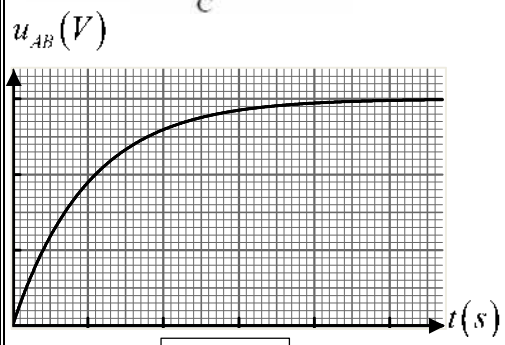
مولد قوته المحركة الكهربائية E ، ناقليين أوميين $R_1 = 1\,k\Omega$ و R_2 .

مكثفة فارغة سعتها C و بادلة مقاومتها مهملة.

I- نضع البادلة في الوضع (1) عند اللحظة $t = 0$.

1- جِد العلاقة بين $\frac{du_{AB}}{dt}$ و u_{BC} .

2- يمكن متابعة تطور التوتر u_{AB}، و تمثيل البيان $u_{AB}(t)$ في الشكل(2).



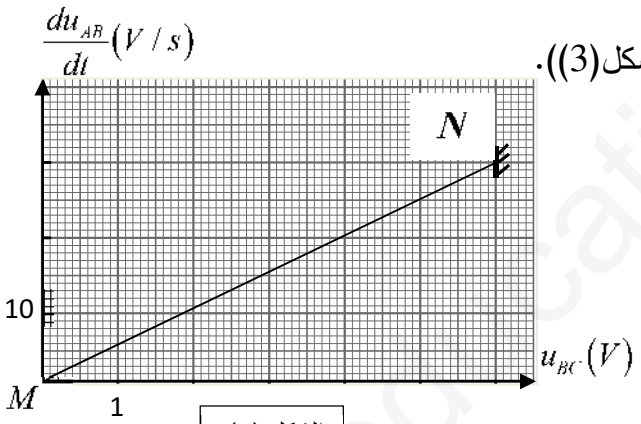
الشكل(2)

أ- بيّن كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة $u_{AB}(t)$.

ب- بيّن كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي للتمكّن من مشاهدة كيفية تطور شدة التيار؟

ج- اشرح كيف يتم شحن المكثفة على المستوى المجهري.

مثّلنا بواسطة برنامج إعلام آلي مناسب البيان $\frac{du_{AB}}{dt} = f(u_{BC})$ (الشكل(3)).



الشكل (3)

د- من بين النقطتين (M) و (N) في الشكل(3).

أيهما توافق لحظة غلق القاطعة؟

هـ- أوجد معادلة البيان الممثل في الشكل(3).

و- أحسب سعة المكثفة.

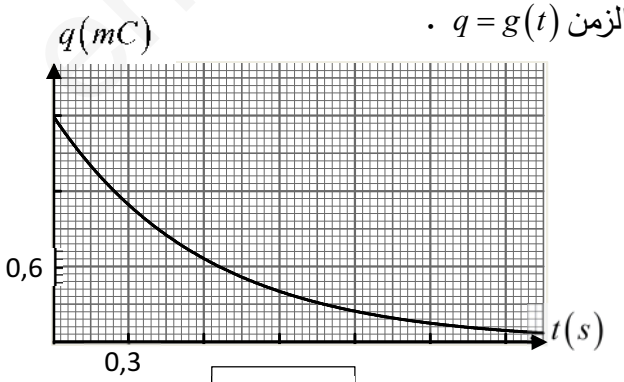
ي- ضع سلما لمحوري بيان الشكل(2).

II- نفرغ المكثفة ، ثم نوصل معها بين النقطتين A و B مكثفة أخرى سعتها C' .

نضع البادلة في الوضع (1)، و لما يتم الشحن تماما نضع البادلة على الوضع (2) عند اللحظة $t = 0$.

1- ماهي القيمة الجديدة لـ $u_{BC}(0)$ ؟

2- مثّلنا في الشكل(4) شحنة اللبوس الموجب للمكثفة الناتجة بدلالة الزمن $q = g(t)$.



الشكل (4)

أ- حدّد طريقة توصيل المكثفتين.

ب- أحسب قيمة السعة C' .

ج- أحسب قيمة R_2 .

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

تحتوي دارة كهربائية على التسلسل: مولد للتوتر المستمر $E = 12\ V$ و ناقل أومي قيمة مقاومته $R = 5\ \Omega$ ووشيعة $(L\ ,\ r)$ و قاطعة.

1- أرسم الدارة الكهربائية موضحا عليها كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر u_R عند غلق القاطعة.

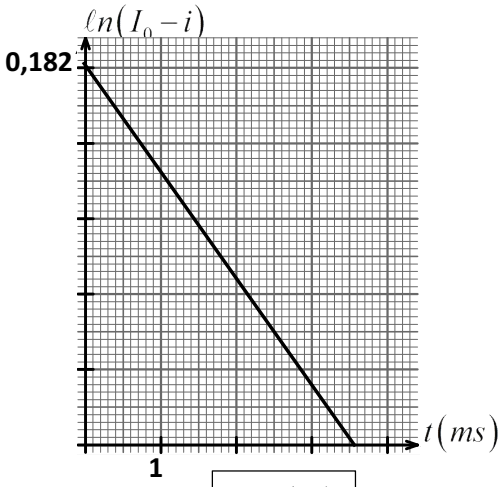
2- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$.

3- المعادلة التفاضلية تقبل حلا من الشكل: $i(t) = \frac{b}{a}\left(1 - e^{-at}\right)$.

عبر عن الثابتين a و b بدلالة: E ، R ، L و r .

4- يمثل البيان الممثل في الشكل(5)، تغيرات $\ell n(I_0 - i)$ بدلالة الزمن t

حيث شدة التيار تقاس بوحدتها الدولية.



الشكل (5)

أ- أوجد من البيان قيمة كلا من I_0 و ثابت الزمن τ .

ب- أحسب قيمتي L و r للوشيعة.

ج- أحسب قيمة التوتر بين طرفي الوشيعة عند $t = 0$ و $t = 0,2\ s$.

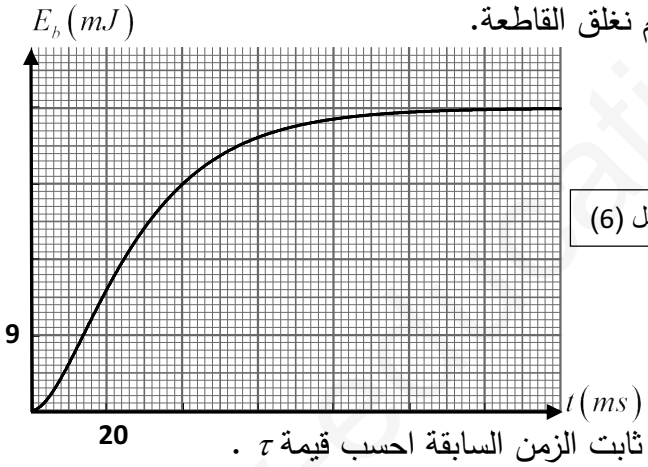
5- نستعمل الآن مولدا للتوتر المستمر $E = 6\ V$ في الدارة السابقة ثم نغلق القاطعة.

أ- اعط عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة $E_b(t)$ بدلالة الزمن.

ب- بيّن أن ثابت الزمن يمكن كتابته بالعبارة التالية:

$$\tau = \frac{-t}{\ell n\left(1 - \sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^2}}\right)}$$

حيث $I_0 = \frac{E}{R + r}$



الشكل (6)

ج- باستغلال المنحنى البياني للطاقة الممثل في الشكل(6) و عبارة ثابت الزمن السابقة احسب قيمة τ .

التمرين الثالث:

لعنصر البولونيوم Po عدة نظائر مشعّة، أحدها فقط طبيعي ومشعّ، نواته $^{A}_{Z}Po$ و الّتي تتفكّك إلى نواة الرّصاص $^{206}_{82}Pb$ و تصدر جسيما α.

1- أ- ما المقصود بكلّ من النّظير والنواة المشعّة.

ب- أكتب معادلة التّفكّك ثم استنتج قيمتي A و Z.

3as.ency-education.com

2- ليكن N_0 عدد الأنوية المشعّة الموجودة في عيّنة من النّظير ${}^{A}_{Z}Po$ في اللّحظة $t=0$، $N(t)$ عدد الأنوية المشعّة غير المتفكّكة الموجودة في العيّنة في اللّحظة t.

أ- اختر عبارة التناقص الإشعاعي للأنوية $N(t)$ مما يلي:

$N(t)=N_0+e^{-\lambda t}$ ، $N(t)=N_0\,e^{\lambda t}$ ، $N(t)=N_0\,e^{-1/\tau}$ ، $N(t)=N_0-e^{\lambda t}$ ، $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$

ب- استنتج عبارة $N_{Pb}(t)$ عدد أنوية الرصاص ${}^{206}_{82}Pb$ الناتجة في اللّحظة t بدلالة N_0 و λ. استنتج $N_{Pb}(\infty)$.

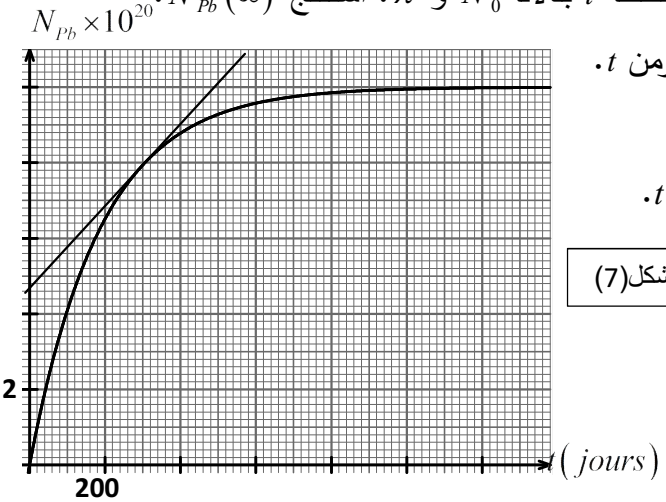
3- يمثل الشكل (7) تغيرات عدد أنوية الرّصاص الناتجة بدلالة الزمن t.

بالإعتماد على البيان استنتج مايلي:

أ- عدد الأنوية المشعّة N_0 الموجودة في عيّنة النظير ${}^{A}_{Z}Po$ لمّا $t=0$.

ب- ثابت الزمن τ للنواة ${}^{A}_{Z}Po$.

4- استنتج نشاط العيّنة المشعة عند اللّحظة $t=300\ j$.



الشكل(7)

5- المخطط الممثل في الشكل (8) يبيّن الحصيلة الكتلية لتفكّك النّظير المشعّ ${}^{A}_{Z}Po$ إلى الرّصاص.

أ- استنتج طاقة الرّبط E_ℓ للنواة ${}^{A}_{Z}Po$.

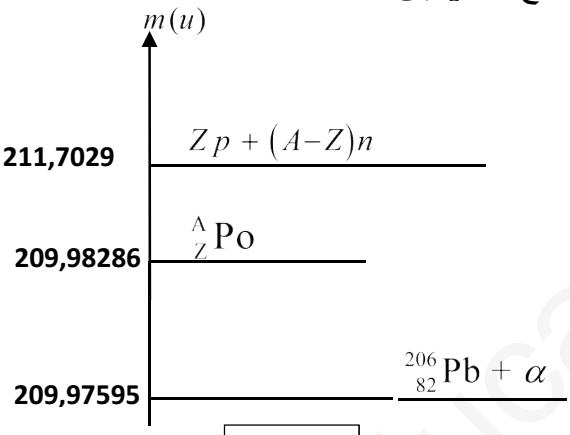
ب- الطاقة المحرّرة من تفكّك نواة واحدة.

ج- رتّب الأنوية التّالية حسب تزايد استقرارها:

${}^{A}_{Z}Po$ ، ${}^{102}_{42}Mo$ و ${}^{239}_{94}Pu$.

المعطيات: $1\ u=931{,}5\ MeV/c^2$ ، $E_{\ell\left({}^{102}_{42}Mo\right)}=877{,}2\ MeV$

$E_{\ell\left({}^{239}_{94}Pu\right)}=1792{,}5\ MeV$



الشكل(8)

التمرين التجريبي : (06 نقاط)

I- حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ يتفكك حراريا وفق تفاعل تام ننمذجه بمعادلة التفاعل الكيميائي :

$$H_2C_2O_4(aq) = CO_2(g) + HCOOH(aq)$$

نتابع التفكك لكتلة $m=0{,}18\ g$ من حمض الأكساليك بقياس حجم غاز الفحم المنطلق عند درجة حرارة ثابتة $28°c$ وتحت ضغط $P=10^5\ Pa$ فنحصل على نتائج ندونها في الجدول :

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$V_{CO_2}(mL)$	0	4,2	9,2	14,6	22,2	29,9	34,3

3as.ency-education.com

1- أثبت أن التفاعل الحادث أكسدة - ارجاع مع ايجاد الثنائيتين الداخلتين في التفاعل.

2- عرف الحمض حسب تعريف برونشتد.

3- صنف هذا التفاعل من حيث المدة المستغرقة.

4- بين أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_m = 25\ L/mol$.

5- بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل :

أ- أوجد عبارة التقدم x بدلالة حجم غاز الفحم المنطلق واحسب عند كل لحظة قيمته.

ب- أرسم البيان $x = f(t)$.

ج- حدد زمن نصف التفاعل ، احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = t_{1/2}$.

د- استنتج كتلة حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل.

6- تمّ استخلاص HCOOH الناتج في التفاعل السابق. نذيب حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل في حجم V من الماء المقطر فنحصل على محلول تركيزه المولي $C = 10^{-2} mol/L$ وله $pH = 2,9$.

أ- وضح كيف يمكن تحضير هذا المحلول.

ب- أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء.

ج- بين أنه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة بالعلاقة التالية : $Ka = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$ ،احسب قيمته.

د- قارن بين قوة حمض الأكساليك وحمض الميثانويك.

المعطيات :

$R = 8,31\ SI$, $M_O = 16\ g/mol$, $M_C = 12\ g/mol$, $M_H = 1\ g/mol$, $PKa(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-) = 1,2$

II- محلول مائي لمركب كيميائي B صيغته العامة $C_nH_{2n+1}NH_2$ ، تركيزه المولي بشوارد OH^- يساوي $3,16\times10^{-3}\ mol/L$ ونسبة تقدمه النهائي $\tau_f = 13,73\ \%$.

1-أ- أحسب pH هذا المحلول وبين طبيعته (محلول حمضي أو أساسي).

ب- أوجد الصيغة المجملة لهذا المركب الكيميائي . علما أن $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)} = 31\ g/mol$.

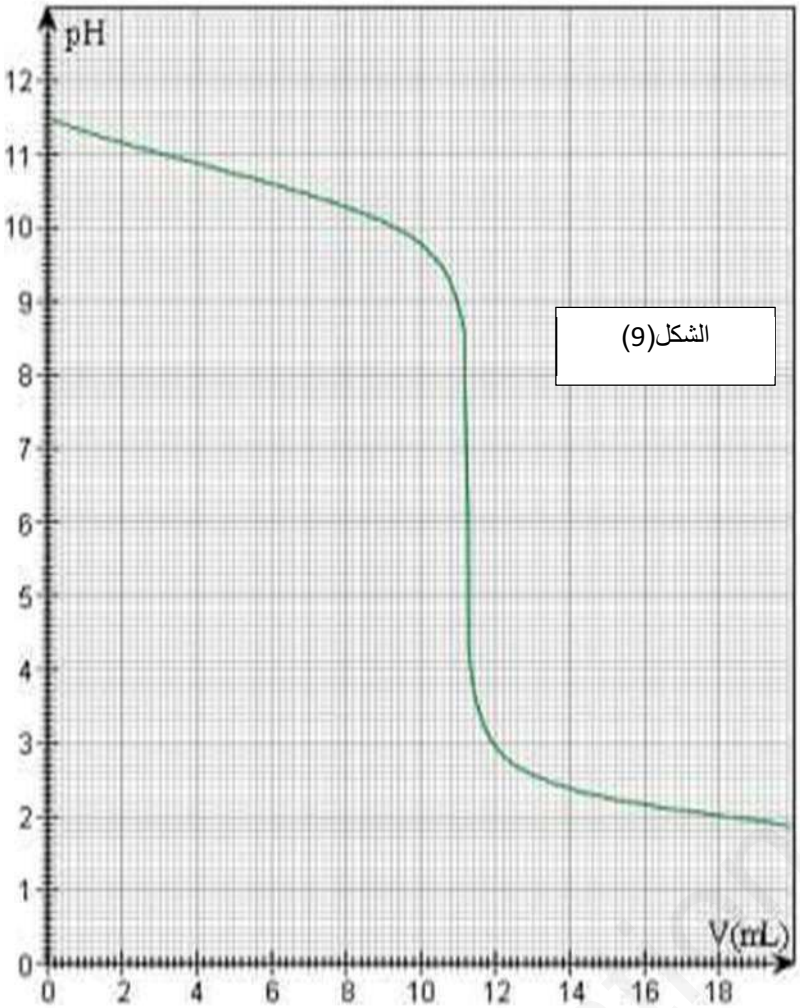
ج- أكتب معادلة انحلاله في الماء ثم انشىء جدول تقدم التفاعل.

د- اثبت أن نسبة التقدم النهائي يمكن كتابتها على الشكل : $\tau_f = \frac{Ke}{C_B.[H_3O^+]_f}$ ، ثم احسب قيمة C_B .

هـ- أعط عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية (أساس / حمض) الموافقة واحسب قيمته، استنتج قيمة pka .

3as.ency-education.com

2- للتأكد من قيمة التركيز المولي السابق C_B نجري معايرة pH مترية لحجم $V_B = 22,4\ mL$ من محلول المركب B بواسطة محلول لحمض كلور الماء $\left(H_3O^+\ (aq), Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_A = 4,6.10^{-2} mol/L$ فكان البيان الممثل لتغيرات $pH = f(V_A)$ الشكل(9).



أ- أرسم البروتوكول التجريبي الذي يسمح باجراء هذه المعايرة.

ب- أكتب معادلة التفاعل المنمذجة لتحول المعايرة.

ج- أنشىء جدولا لتقدم التفاعل.

د- جِد إحداثيي نقطة التكافؤ و احسب قيمة C_B.

هـ- حدد الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج بعد اضافة حجم قيمته $V = 5,6\ cm^3$ من الحمض. ثم أحسب التركيز المولي لكل منها.

و- ما هو الكاشف الملون المناسب لتجربة المعايرة السابقة من بين الكواشف الملونة :

الكاشف	أخضر البروموكريزول	أحمر الميثيل	فينول فتالين
مجال التغير اللوني	5,4 - 3,8	6,3 - 4,8	10 - 8,2

المعطيات : $M_N = 14\ g/mol$ ، $M_H = 1\ g/mol$ ، $M_C = 12\ g/mol$ ، $Ke = 10^{-14}$

*** بالتوفيــق ***

3as.ency-education.com

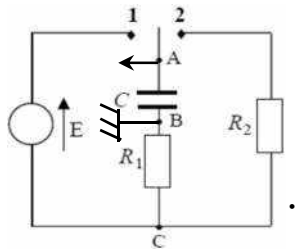
التمرين الأول: (03,5 نقطة)

I- نضع البادلة في الوضع (1) عند اللحظة $t=0$.

1- جِد العلاقة بين $\frac{du_{AB}}{dt}$ و u_{BC} : $u_{BC}=u_R$ ، $u_{AB}=u_C$

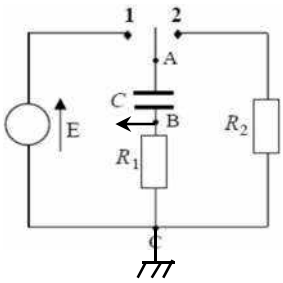
بتطبيق قانون جمع التوترات: $E=u_C+u_R$ لدينا: $u_R=Ri$ و $i=\frac{dq}{dt}$ إذن $u_R=R\frac{dC\,u_C}{dt}=RC\frac{du_C}{dt}$

إذن $u_R=RC\frac{du_C}{dt}$ إذن $\boxed{u_{BC}=RC\frac{du_{AB}}{dt}}$ (0,25



2-أ- كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة $u_{AB}(t)$: (0,25

نوصل المدخلين (الأرضي و المدخل y_A) بين طرفي المكثفة كما في الشكل المقابل.



أ- كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة كيفية تطور شدة التيار: (0,25

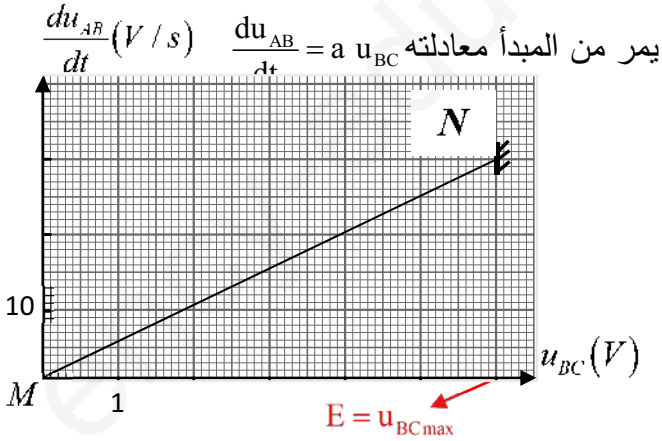
نوصل المدخلين (الأرضي و المدخل y_B) بين طرفي المقاومة كما في الشكل المقابل.

حيث نشاهد $u_R(t)=R_1i(t)$ و هو نفس شكل البيان $i(t)$.

ج- شرح كيف يتم شحن المكثفة على المستوى المجهري: يطبق المولد توترا كهربائيا بين طرفي الدارة فيعمل كمضخة لتحريك الالكترونات من قطبه السالب (-) (المنخض الكمون) فتتجمع على اللبوس B للمكثفة و بالمقابل اللبوس A تغادره الالكترونات نحو القطب (+) للمولد ذو الكمون المرتفع فيشحن بالموجب. تتوقف عملية الشحن لما يكون $E=u_C$. (0,25

د- من بين النقطتين (M) و (N) في الشكل(3). النقطة التي توافق لحظة غلق القاطعة هي N لأن عندها حسب البيان يكون $u_{BC}=u_R=R_1i$ أعظمي لأن تيار الشحن يكون أعظميا في البداية ثم يتناقص تدريجيا إلى أن تنتهي عملية الشحن عند النقطة M . (0,25

هـ- معادلة البيان $\frac{du_{AB}}{dt}=f(u_{BC})$: البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته $\frac{du_{AB}}{dt}=a\,u_{BC}$



قيمة a تمثل معامل توجيه البيان الذي يحسب بميل البيان:

$$tg\alpha=\frac{\Delta\frac{du_{AB}}{dt}}{\Delta u_{BC}}=\frac{3\times10}{1\times6}=5\ s^{-1}$$

فمعادلة البيان: $\boxed{\frac{du_{AB}}{dt}=5\,u_{BC}}$ (0,25

و- حساب سعة المكثفة: من المعادلة (1)....$\left(u_{BC}=R_1C\frac{du_{AB}}{dt}\right)\times\frac{1}{R_1C}\Rightarrow\frac{du_{AB}}{dt}=\frac{1}{R_1C}u_{BC}$

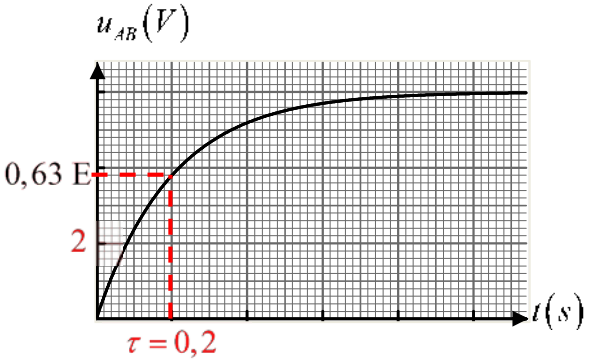
بالمطابقة بين معادلة البيان $\frac{du_{AB}}{dt}=5\,u_{BC}$ و المعادلة (1):

$$\frac{1}{R_1C}=5\Rightarrow\tau=R_1C=\frac{1}{5}=0,2s\Rightarrow C=\frac{\tau}{R_1}=\frac{0,2}{10^3}=2\times10^{-4}F$$ $\boxed{C=2\times10^{-4}F}$ (0,25

3as.ency-education.com

ي- وضع سلم لمحوري بيان $u_{AB}(t)$: البيان يمثل تغيرات $u_C(t)$ خلال الشحن.

حسب قانون جمع التوترات عند بداية الشحن $t=0$ يكون $E=\underbrace{u_C}_{=0}+u_R$ فيكون $E=u_R(0)=u_{BC\max}$ و حسب البيان



$\frac{du_{AB}}{dt}=f(u_{BC})$ عند النقطة N لدينا $u_{BC\max}=6\ V$

إذن **السلم على محور التراتيب:** $\boxed{1\ cm \rightarrow 2\ V}$ (0,25

و على محور الفواصل: $u_{AB}(\tau)=0,63\ E \rightarrow 0,63\times 3\ cm=1,89\ cm$

بيانيا نجد **السلم على محور الفواصل:** $\boxed{1\ cm \rightarrow 0,2\ s}$ (0,25

II-1- القيمة الجديدة لـ $u_{BC}(0)$ هي $u_{BC}(0)=E=6\ V$ (0,25

2- أ- تحديد طريقة توصيل المكثفتين: مثّلنا في الشكل(4) شحنة اللبوس الموجب للمكثفة الناتجة بدلالة الزمن $q=g(t)$.

من البيان $q=g(t)$ نستنتج سعة المكثفة المكافئة: $q(0)=0,6\times 3=1,8\ mC$

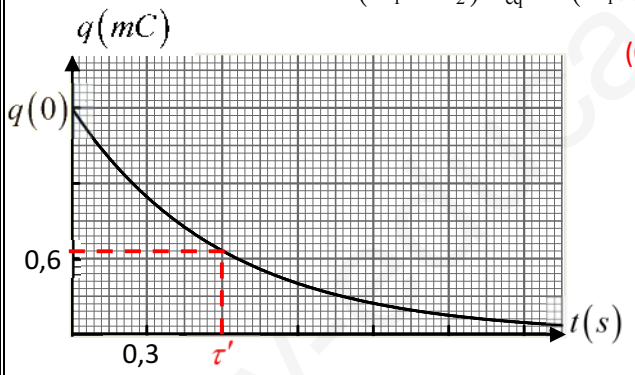
$$q(0)=C_{éq}E \Rightarrow C_{éq}=\frac{q(0)}{E}=\frac{1,8\times 10^{-3}}{6}=0,3\times 10^{-3}F=3\times 10^{-4}F$$

نقارن C بـ $C_{éq}$: $C=2\times 10^{-4}F$ 〈 $C_{éq}=3\times 10^{-4}F$ سعة المكثفة المكافئة ازدادت بعد إذن فالربط على التفرع. (0, 5)

حساب قيمة السعة C' : $C_{éq}=C+C' \Rightarrow C'=C_{éq}-C=3\times 10^{-4}-2\times 10^{-4}=1\times 10^{-4}F$ $\boxed{C=1\times 10^{-4}F}$ (0,25

ج- حساب قيمة R_2 : نحدد ثابت الزمن للتفريغ $q(\tau)\rightarrow 0,37\times 3=1,11\ cm$

بيانيا نجد $\tau'=0,6\ s$ و $\tau'=(R_1+R_2)C_{éq} \Rightarrow (R_1+R_2)=\frac{\tau'}{C_{éq}}=\frac{0,6}{3\times 10^{-4}}=0,2\times 10^{4}=2000\ \Omega$

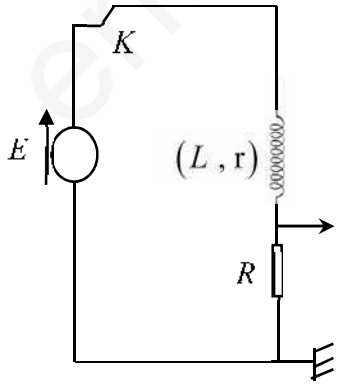


(0,25

$R_2=2000-R_1=2000-1000=1000\Omega$ $\boxed{R_2=1000\ \Omega=1K\Omega}$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1- رسم الدارة الكهربائية وعليها كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر u_R عند غلق القاطعة: (0,25



2- كتابة المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$:

$E=u_b+u_R$

$E=L\frac{di}{dt}+ri+Ri \Rightarrow \left(E=L\frac{di}{dt}+(r+R)i\right)\times\frac{1}{L}$

فنجد $\boxed{\frac{di}{dt}+\frac{(r+R)}{L}i=\frac{E}{L}}$ (0,25

3- المعادلة التفاضلية تقبل حلا من الشكل: $i(t)=\frac{b}{a}(1-e^{-at})$.

التعبير عن الثابتين a و b بدلالة: E ، R ، L و r :

$i(t)=\frac{b}{a}(1-e^{-at})=\frac{b}{a}-\frac{b}{a}e^{-at}...(1)$ نشتق $\frac{di}{dt}=-(-a)\frac{b}{a}e^{-at}=be^{-at}...(2)$

3as.ency-education.com

نعوض العبارتين (1) و (2) في الم الت: $\frac{di}{dt}+\frac{(r+R)}{L}i=\frac{E}{L}$

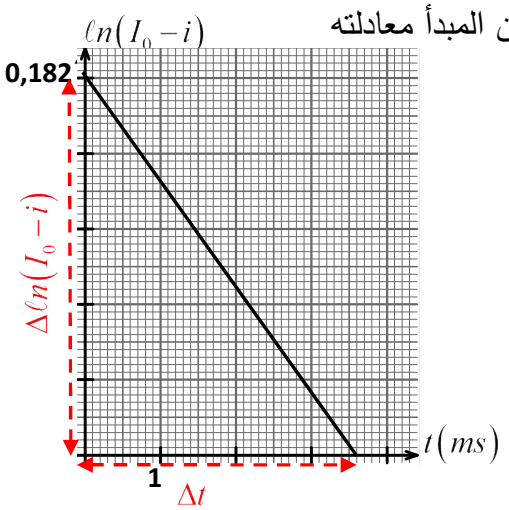
$$be^{-at}+\frac{(R+r)}{L}\left(\frac{b}{a}-\frac{b}{a}e^{-at}\right)=\frac{E}{L}\Rightarrow be^{-at}+\frac{(R+r)}{L}\frac{b}{a}-\frac{(R+r)}{L}\frac{b}{a}e^{-at}=\frac{E}{L}...(3)$$

تتحقق المعادلة (3) لما: $\begin{cases} be^{-at}\left(1-\frac{(R+r)}{L}\frac{1}{a}\right)=0\Rightarrow \boxed{a=\frac{R+r}{L}} & (0,25 \\ +\frac{(R+r)}{\cancel{L}}\frac{b}{a}=\frac{E}{\cancel{L}}\Rightarrow \boxed{b=\frac{E}{L}} & (0,25 \end{cases}$

$$\boxed{i(t)=\frac{E}{R+r}\left(1-e^{\frac{-(R+r)}{L}t}\right)}$$

4- أ- إيجاد من البيان قيمة كلا من I_0 و ثابت الزمن τ:

كتابة معادلة البيان $\ell n(I_0-i)=f(t)$: البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته



نستنتج قيمة الثابت b من البيان: $b=0,182$

قيمة a تمثل معامل توجيه البيان الذي يحسب بميل البيان:

$$tg\alpha=\frac{\Delta\ell n(I_0-i)}{\Delta t}=\frac{-0,182}{3,6\times10^{-3}}=-50,5\ s^{-1}$$

فمعادلة البيان: $\boxed{\ell n(I_0-i)=-50,5\ t+0,182}$ (0, 25)

نجد المعادلة النظرية للبيان $\ell n(I_0-i)=f(t)$:

$$i(t)=I_0\left(1-e^{\frac{-(R+r)}{L}t}\right)=I_0-I_0e^{-t/\tau}\Rightarrow i-I_0=-I_0e^{-t/\tau}\Rightarrow I_0-i=I_0e^{-t/\tau}...(4)$$ حيث $\frac{E}{R+r}=I_0$

ندخل اللوغاريتم على (4): $\ell n(I_0-i)=\ell nI_0-\frac{t}{\tau}$ فتصبح المعادلة النظرية $\boxed{\ell n(I_0-i)=-\frac{t}{\tau}+\ell nI_0}$ (0,25

بالمطابقة بين المعادلة البيانية و النظرية نجد: $\ell nI_0=0,182\Rightarrow I_0=e^{0,182}=1,2\ A$ $\boxed{I_0=1,2\ A}$ (0,25

$\frac{1}{\tau}=50,5\ s^{-1}\Rightarrow\tau=\frac{1}{50,5}=20\ ms$ $\boxed{\tau=20\ ms=0,02\ s}$ (0,25

حساب قيمتي L و r للوشيعة: $\frac{E}{R+r}=I_0\Rightarrow R+r=\frac{E}{I_0}\Rightarrow r=\frac{E}{I_0}-R=\frac{12}{1,2}-5=5\ \Omega$ $\boxed{r=5\ \Omega}$ (0,25

$\tau=\frac{L}{R+r}\Rightarrow L=\tau(R+r)=20.10^{-3}\times10=0,2\ H$ $\boxed{L=0,2\ H}$ (0,25

ج- حساب قيمة التوتر بين طرفي الوشيعة عند $t=0$ و $t=0,2\ s$: حسب ق ج ت: $E=u_b+u_R\Rightarrow u_b(t)=E-u_R(t)$

عند $t=0$ لحظة غلق القاطعة و بداية ظهور التيار: $u_b(0)=E-u_R(0)$ لدينا $u_R(0)=Ri(0)=0$ إذن $\boxed{u_b(0)=E}$ (0,25

عند $t=0,2\ s=10\ \tau$: إذن الدارة تكون في حالة النظام الدائم $u_b(0,2\ s)=rI_0=5\times1,2=6\ V$ $\boxed{u_b(0,2\ s)=6\ V}$ (0,25

5- نستعمل الآن مولدا للتوتر المستمر $E=6\ V$ في الدارة السابقة ثم نغلق القاطعة:

3as.ency-education.com

أ- اعط عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة $E_b(t)$ بدلالة الزمن: $E_b(t)=\frac{1}{2}Li(t)^2=\frac{1}{2}L\frac{E^2}{(R+r)^2}\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2$ (0,25

ب- إثبات أن ثابت الزمن يكتب بالعبارة: $\tau=\frac{-t}{\ell n\left(1-\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^2}}\right)}$ حيث $I_0=\frac{E}{R+r}$

$$\left(E_b(t)=\frac{1}{2}LI_0^2\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2\right)\times\frac{2}{LI_0^2}\Rightarrow\frac{2E_b(t)}{LI_0^2}=\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2\Rightarrow\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^2}}=1-e^{\frac{-t}{\tau}}\Rightarrow e^{\frac{-t}{\tau}}=1-\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^2}}$$

$$\Rightarrow\frac{-t}{\tau}=\ell n\left(1-\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^2}}\right)\Rightarrow\boxed{\tau=\frac{-t}{\ell n\left(1-\sqrt{\frac{2E_b(t)}{LI_0^2}}\right)}}$$ (0, 5)

ج- حساب قيمة τ باستغلال المنحنى البياني للطاقة و عبارة ثابت الزمن السابقة :

عند $t=2\times20\ mS=40\ ms$ يكون $E_b=3\times9=36\ mJ$ ، $E_{b\max}=4\times9=45\ mJ$

$\tau=\frac{-0,04}{\ell n\left(1-\sqrt{\frac{2\times36}{90}}\right)}=17,7\ ms$ $\quad LI_0^2=2E_{b\max}=90\ mJ$ $\quad\boxed{\tau=17,7\ ms}$ (0,25

التمرين الثالث: (04 نقاط)

1- أ- النّظير : نظير ذرة هي ذرة نواتها لها نفس Z و تختلف في N أي في A. (0,25

النواة المشعّة: نواة غير مستقرة كي تصبح مستقرة تتفكك و يصدر عنها إشعاعات α أو β^- أو β^+ و يرافقها γ. (0,25

ت- معادلة التّفكّك: ${}^{A}_{Z}Po\rightarrow{}^{206}_{82}Pb+{}^{4}_{2}He$ (0,25

استنتاج قيمتي A و Z : حسب قانوني صودي: $\boxed{A=210\ ,\ Z=84}$ (0,25 $\quad{}^{210}_{84}Po\rightarrow{}^{206}_{82}Pb+{}^{4}_{2}He$

2- ليكن N_0 عدد الأنوية المشعّة الموجودة في عيّنة من النّظير ${}^{A}_{Z}Po$ في اللّحظة $t=0$، $N(t)$ عدد الأنوية المشعّة غير المتفكّكة الموجودة في العيّنة في اللّحظة t.

أ- العبارة الصحيحة لتناقص الإشعاعي للأنوية $N(t)$: $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ (0,25 و $N(t)=N_0\,e^{-t/\tau}$ (0,25

ب- استنتاج عبارة $N_{Pb}(t)$ بدلالة N_0 و λ: N_0 هي عدد الأنوية لابتدائية. $N(t)$ هي عدد النوية المتبقية من ${}^{210}_{84}Po$

$N_{Pb}(t)$ تمثل عدد الأنوية المتفككة. $N_0=N(t)+N_{Pb}(t)\Rightarrow N_{Pb}(t)=N_0-N(t)$

و لدينا $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ إذن $N_{Pb}(t)=N_0-N_0e^{-\lambda t}=N_0\left(1-e^{-\lambda t}\right)$ $\quad\boxed{N_{Pb}(t)=N_0\left(1-e^{-\lambda t}\right)}$ (0,25

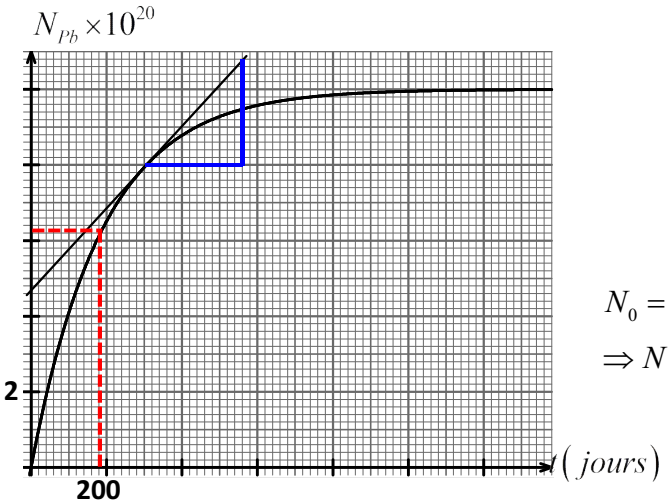
استنتاج $N_{Pb}(\infty)$: من البيان المقابل $N_{Pb}(\infty)=2\times5\times10^{20}=10^{21}noyaux$ $\quad\boxed{N_{Pb}(\infty)=10^{21}noyaux}$ (0,25

3- أ- N_0 : لما تتفكك كل الأنوية الابتدائية أي $\boxed{N_0=N_{Pb}(\infty)=10^{21}noyaux}$ (0,25

3as.ency-education.com

ب- ثابت الزمن τ للنواة ${}^{A}_{Z}Po$: $N_{Pb}(\tau)=0,63\ N_0 \rightarrow 0,63\times 5cm=3,15\ cm$ بيانيا نجد $\tau=0,9\times 200=180$ jours

$\boxed{\tau=180\ \text{jours}}$ (0,25



4- استنتاج نشاط العيّنة المشعة عند اللّحظة $t=300$ j:

$$N_{Pb}(300\ \text{j})=4\times 2\times 10^{20}=8\times 10^{20}\ noyaux$$

ط1: من البيان : $A(t)=\lambda\ N(t)$

$$N_0=N(t)+N_{Pb}(t)\Rightarrow N(t)=N_0-N_{Pb}(t)$$

$$\Rightarrow N(300j)=N_0-N_{Pb}(300j)=(10-8)\times 10^{20}=2\times 10^{20}\ noyaux$$

نحسب ثابت النشاط الإشعاعي λ :

$$\lambda=\frac{1}{\tau}=\frac{1}{180\times 24\times 60\times 60}=6,43\times 10^{-8}\text{s}^{-1}$$

$A(300\text{j})=\lambda\ N(300\text{j})=6,43\times 10^{-8}\times 2\times 10^{20}=1,286\times 10^{13}\text{Bq}$ $\boxed{A(300\text{j})=1,286\times 10^{13}\text{Bq}}$ (0,5)

ط2: لدينا $A(t)=\frac{-dN_{Po}}{dt}=\frac{dN_{Pb}}{dt}$ بطريقة المماسات نحسب ميل مماس البيان المرسوم عند هذه اللحظة

$\text{tg}\alpha=\frac{\Delta N_{Pb}}{\Delta t}=\frac{1,4\times 2\times 10^{20}}{1,3\times 200\times 24\times 3600}=1,246\times 10^{13}\text{Bq}$ إذن $A(300\text{j})=1,286\times 10^{13}\text{Bq}=1,246\times 10^{13}\text{Bq}$

5- أ- استنتاج طاقة الرّبط E_ℓ للنواة ${}^{210}_{84}Po$: $E_{\ell({}^{A}_{Z}X)}=\left(Z\ m_p+(A-Z)\ m_n-m_{{}^{A}_{Z}X}\right)\times c^2$ حسب المخطط

$E_{\ell({}^{210}_{84}Po)}=(211,7029-209,98286)\times c^2=1,72004\ u\times c^2=1,72004\times 931,5=1602,217\ \text{MeV}$ $\boxed{E_{\ell({}^{210}_{84}Po)}=1602,217\ \text{MeV}}$

(0,25

ب- الطاقة المحرّرة من تفكّك نواة واحدة:

$$Q=(m_i-m_f)\times c^2=(m_{Po}-(m_{Pb}+m_\alpha))\times c^2$$

$$=(209,98286-209,97595)u\times c^2=6,91\times 10^{-3}\times 931,5=6,436\ \text{MeV}$$

$\boxed{Q=6,436\ \text{MeV}}$ (0,25

ج- ترتيب الأنوية التّالية حسب تزايد استقرارها: ${}^{210}_{84}Po$ ، ${}^{102}_{42}Mo$ و ${}^{239}_{94}Pu$:

نحسب طاقة الربط لكل نوية في كل نواة: $\frac{E_\ell}{A}({}^{210}_{84}Po)=\frac{1602,217}{210}=7,629\ \text{MeV/nucléon}$

$\frac{E_\ell}{A}({}^{102}_{42}Mo)=\frac{877,2}{102}=8,59\ \text{MeV/nucléon}$ ، $\frac{E_\ell}{A}({}^{239}_{94}Pu)=\frac{1792,5}{239}=7,5\ \text{MeV/nucléon}$

$7,5 \langle 7,629 \langle 8,59$ إذن النواة الأكثر استقرارا هي Mo ثم Po ثم Pu (0,5)

التمرين التجريبي : (08,5 نقاط)

0,25

$$H_2C_2O_4(aq)=2\ CO_2(g)+2\ H^+ +2é$$
$$H_2C_2O_4(aq)+2\ H^+ +2é=2\ HCOOH(aq)$$

1-ا- اثبات أن التفاعل الحادث أكسدة - ارجاع :

$$2\ H_2C_2O_4(aq)=2\ CO_2(g)+2\ HCOOH(aq)$$
$$H_2C_2O_4(aq)=CO_2(g)+HCOOH(aq)$$

الثنائيتين الداخلتين في التفاعل: $(H_2C_2O_4\ /\ HCOOH)$ و $(CO_2\ /\ H_2C_2O_4)$ 0,25

2- تعريف الحمض حسب تعريف برونشتد: هو كل فرد كيميائي بامكانه فقدان H^+ أو أكثر خلال تفاعل كيميائي. 0,25

3as.ency-education.com

3- تصنيف هذا التفاعل من حيث المدة المستغرقة: حسب جدول القياسات نلاحظ أن عند 75 min لم يثبت بعد حجم الغاز المنطلق إذن فهو تفاعل **بطيء**. 0,25

4- إثبات أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_m = 25\ L/mol$: لدينا معادلة الغاز المثالي: $P\,V = n\,RT$ لما يكون الحجم هو الحجم المولي أي $n = 1\ mol$ فيكون

0,25 $$P\,V_m = RT \Rightarrow V_m = \frac{RT}{P} = \frac{8,31\times 301}{10^5} = 2501,31\times 10^{-5} m^3 = 25,0131\times 10^{-3} m^3/L = 25\ L/mol$$

$$T = 28 + 273 = 301\ K$$

5- أ- إيجاد عبارة التقدم x بدلالة V_{CO_2}:

جدول التقدم:

	$H_2C_2O_4(aq) =$	$CO_2(g) +$	$HCOOH(aq)$
ح إ	2×10^{-3}	0	0
ح و	$2\times 10^{-3} - x$	x	x
ح ن	$2\times 10^{-3} - x_f$	x_f	x_f

$$M_{(H_2C_2O_4)} = 2\,M_H + 2\,M_C + 4\,M_O$$
$$= 2\times 1 + 2\times 12 + 4\times 16 = 90\ g/mol$$

$$n_{0(H_2C_2O_4)} = \frac{m}{M} = \frac{0,18}{90} = 0,002\ mol = 2\times 10^{-3}\ mol$$

حسب جدول التقدم الحالة الوسطية نلاحظ أن $n_{CO_2} = x$ $\quad n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_m}$ إذن $\boxed{x(t) = \frac{V_{CO_2}(t)}{V_m}}$

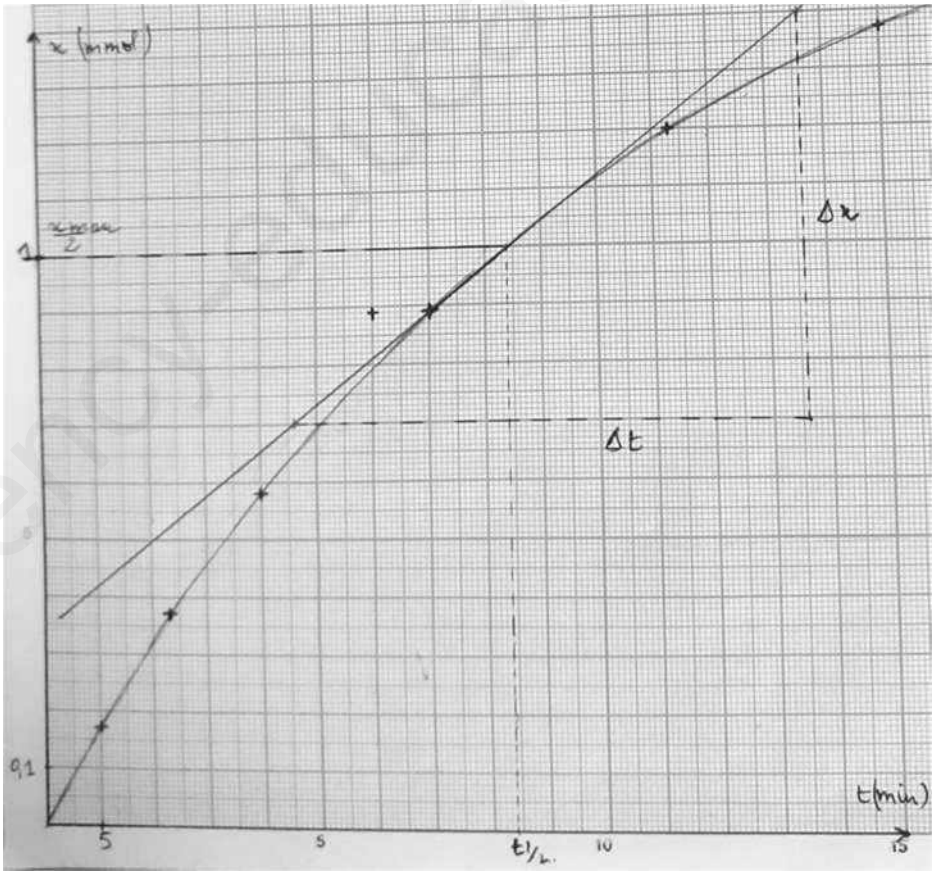
0,25

حساب قيم x عند كل لحظة : 0,25 مثلا $x(5\ min) = \frac{V_{CO_2}(5\ min)}{V_m} = \frac{4,2\times 10^{-3} L}{25\ L/mol} = 0,168\times 10^{-3} mol = 0,168\ mmol$

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$x(mmol)$	0	0,17	0,37	0,58	0,89	1,20	1,37

ب-رسم البيان $x = f(t)$:

0,25



3as.ency-education.com

ج- تحديد زمن نصف التفاعل: لدينا $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$ حسب جدول التقدم المتفاعل المحد هو حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$

إذن $x_{max}=n_{0(H_2C_2O_4)}=2\times10^{-3}$ mol إذن $\frac{x_{max}}{2}=10^{-3}$ mol بيانيا نجد $\boxed{t_{1/2}\simeq 8,4\times5=42\ min}$ 0,25

حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=t_{1/2}$: عبارة سرعة التفاعل $V=\frac{dx}{dt}$ 0,25

حسابها بيانيا عند $t=t_{1/2}$ نرسم مماس البيان $x(t)$ ثم نحسب ميله $tg\alpha=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{7\times0,1}{9\times5}=1,55\times10^{-2}$ mmol/min

و تكون $\boxed{V(t_{1/2})=\frac{\Delta x}{\Delta t}=1,55\times10^{-2}\ mmol/min}$ 0,25

د- استنتاج كتلة حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل: حسب جدول التقدم يكون

$n_{f(HCOOH)}=x_{max}=2\times10^{-3}$ mol أي $n_{f(HCOOH)}=\frac{m_f}{M_{(HCOOH)}}\Rightarrow m_f=x_{max}\times M_{(HCOOH)}=2\times10^{-3}\times46=92\times10^{-3}g$

$M_{(HCOOH)}=2M_H+M_C+2M_O=2\times1+1\times12+2\times16=46$ g/mol $\boxed{n_{f(HCOOH)}=92\times10^{-3}g=92\ mg}$ 0,25

6- أ- **توضيح الخطوات التجريبية لتحضير محلول** $HCOOH(aq)$: تمّ استخلاص الناتج في التفاعل السابق. نذيب حمض الميثانويك HCOOH المتحصل عليه عند نهاية التفاعل في حجم $V=?$ من الماء المقطر فنحصل على محلول تركيزه المولي $C=10^{-2}mol/L$ وله $pH=2,9$. لذا نحسب حجم المحلول $C=\frac{n}{V}\Rightarrow V=\frac{n}{C}=\frac{2.10^{-3}}{10^{-2}}=0,2$ L=200 mL

الطريقة المتّبعة: بعد استخلاص الناتج $HCOOH(s)$ من التفاعل السابق و تجفيفه، نفرغه باستعمال ملعقة في حوجلة 0,25 عيارية عيارها 200 mL مزودة بقمع ، نضيف حجما من الماء المقطر ، نرج جيدا لأجل ذوبان المادة الصلبة ثم نضيف الماء المقطر إلى غاية خط العيار. نغلق الحوجلة و نرجها جيدا لأجل تجانس المحلول. و نكون قد حضرنا محلولا من $HCOOH(aq)$ تركيزه $C=10^{-2}mol/L$.

ب- كتابة معادلة انحلال الحمض في الماء: $HCOOH(aq)+H_2O(l)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$ 0,25

ج- إثبات بالعلاقة : $Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$: $Ka=\frac{[HCOO^-]_f\times[H_3O^+]_f}{[HCOOH]_f}$

لدينا حسب جدول التقدم:

	$HCOOH(aq)+H_2O(l)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$			
ح إ	C V	وفرة	0	0
ح و	C V − x		x	x
ح ن	C V − x_f		x_f	x_f

$[HCOO^-]_f=[H_3O^+]_f$

إذن $(1)....Ka=\frac{[H_3O^+]_f^2}{[HCOOH]_f}$

$[HCOOH]_f=C-[H_3O^+]_f$ و $[H_3O^+]_f=10^{-pH}$ نعوض في العبارة (1) فنجد $\boxed{Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}}$ 0,25

0,25

حساب قيمة Ka : $C=10^{-2}mol/L$ و $pH=2,9$ نعوض $Ka=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}=\frac{10^{-2\times2,9}}{10^{-2}-10^{-2,9}}=1,8\times10^{-4}$ $\boxed{Ka=1,8\times10^{-4}}$

3as.ency-education.com

د- مقارنة قوة حمض الأكساليك وحمض الميثانويك: $PKa\left(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-\right) = 1,2$ أي $Ka = 10^{-pKa} = 10^{-1,2} = 6,3.10^{-2}$

نقارن قيم ثابتي الحموضة : $Ka\left(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-\right) = 6,3.10^{-2}$ و $Ka\left(HCOOH/HCOO^-\right) = 1,8\times10^{-4}$

$6,3.10^{-2} \gg 1,8.10^{-4}$ إذن حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ أقوى من حمض الميثانويك $HCOOH$. 0,25

I- 1- أ- حساب pH المحلول :

$$Ke = \left[H_3O^+\right]_f \times \left[OH^-\right]_f \Rightarrow \left[H_3O^+\right]_f = \frac{Ke}{\left[OH^-\right]_f} = \frac{10^{-14}}{3,16\times10^{-3}} = 3,16\times10^{-12} mol/L$$

$pH = -\log\left[H_3O^+\right]_f = -\log\left(3,16\times10^{-12}\right) = 11,5$ $\boxed{pH = 11,5}$ $11,5 \rangle 7$ فالمحلول قاعدي. 0,25

ب-إيجاد الصيغة المجملة لهذا المركب الكيميائي B :

علما أن $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)} = 31$ g/mol . $M_{(C_nH_{2n+1}NH_2)} = 12n + 2n+1+14+2 = 14n+17 = 31$ بعد التبسيط

$14n+17 = 31 \Rightarrow 14n = 31-17 = 14 \Rightarrow 14n = 14 \Rightarrow n = 1$ إذن الصيغة المجملة للمركب B : CH_3NH_2 0,25

ب- معادلة انحلال في الماء: $CH_3NH_2\ (aq) + H_2O(l) = CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$ 0,25

جدول تقدم التفاعل: 0,25

	$CH_3NH_2\ (aq) + H_2O(l)$		$= CH_3NH_3^+(aq)$	$+ OH^-(aq)$
ح إ	C_BV	بوفرة	0	0
ح و	$C_BV - x$		x	x
ح ن	$C_BV - x_f$		x_f	x_f

د- اثبات أن نسبة التقدم النهائي تكتب على الشكل $\tau_f = \frac{Ke}{C_B.\left[H_3O^+\right]_f}$ لدينا : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{\left[OH^-\right]_f \times \cancel{V}}{C_B\cancel{V}}$ ...(2)

$Ke = \left[H_3O^+\right]_f \times \left[OH^-\right]_f \Rightarrow \left[OH^-\right]_f = \frac{Ke}{\left[H_3O^+\right]_f}$ نعوض في العبارة (2) فنجد $\boxed{\tau_f = \frac{Ke}{C_B.\left[H_3O^+\right]_f}}$ 0,25

ثم احسب قيمة C_B : $\tau_f = \frac{Ke}{C_B.\left[H_3O^+\right]_f} \Rightarrow C = \frac{\left[OH^-\right]_f}{\tau_f} = \frac{3,16\times10^{-3}}{0,1373} = 2,3\times10^{-2} mol/L$ $\boxed{C_B = 2,3\times10^{-2} mol/L}$ 0,25

هـ- عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية $\left(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2\right)$: $Ka = \frac{\left[CH_3NH_2\right]_f \times \left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3NH_3^+\right]_f}$

حسب جدول التقدم : $\left[CH_3NH_3^+\right]_f = \left[OH^-\right]_f = \frac{x_f}{V}$ و $\left[CH_3NH_2\right]_f = C_B - \frac{x_f}{V} = C_B - \left[OH^-\right]$ نعوض في عبارة Ka

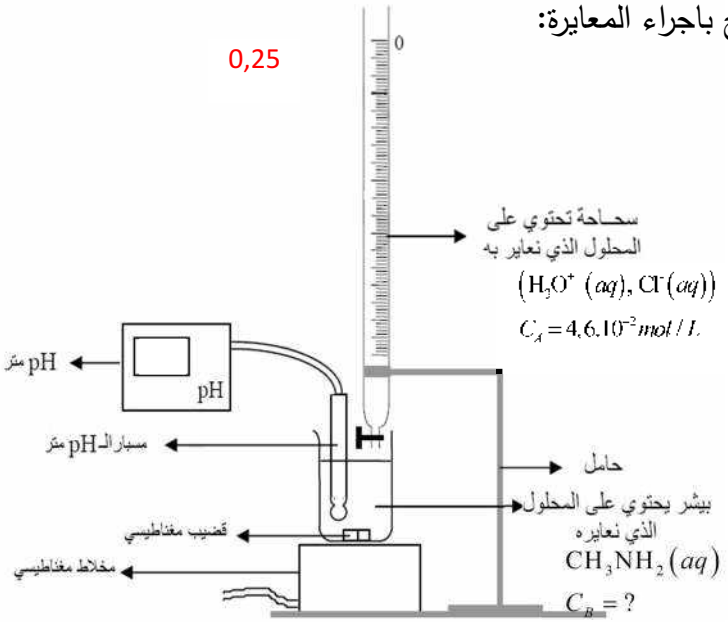
نجد: $Ka = \frac{\left(C_B - \left[OH^-\right]_f\right) \times \left[H_3O^+\right]_f}{\left[OH^-\right]_f} = \frac{\left(2,3\times10^{-2} - 3,16\times10^{-3}\right)3,16\times10^{-12}}{3,16\times10^{-3}} = 1,98\times10^{-11}$

$\boxed{Ka = 1,98\times10^{-11} \simeq 2\times10^{-11}}$ 0,25

استنتاج قيمة pka : $pka = -\log Ka = 12,3$ $\boxed{pka = 12,3}$ 0,25

3as.ency-education.com

1-أ- رسم البروتوكول التجريبي الذي يسمح باجراء المعايرة: 0,25



أ- معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3NH_2\ (aq) + H_3O^+(aq) = CH_3NH_3^+(aq) + H_2O(l)$ 0,25

ج- جدولا لتقدم التفاعل: 0,25

	$CH_3NH_2\ (aq)$	$+ H_3O^+(aq)$	$= CH_3NH_3^+(aq)$	$+ H_2O(l)$
ح إ	C_BV_B	C_AV_A	0	بوفرة
ح و	$C_BV_B - x$	$C_AV_A - x$	x	
ح ن	$C_BV_B - x_{max}$	$C_AV_A - x_{max}$	x_{max}	

د- إحداثيي نقطة التكافؤ: بطريقة المماسين المتوازيين نجد $E(V_{AE} = 11,2\ mL\ ,\ pH_E = 6,3)$ 0,25

حساب قيمة C_B: عند التكافؤ المزيج ستوكيومتري أي

$$C_BV_B = C_AV_{AE} \Rightarrow C_B = \frac{C_AV_{AE}}{V_B} = \frac{4,6\times10^{-2}\times11,2}{22,4} = 2,3\times10^{-2} mol/L$$ $\boxed{C_B = 2,3\times10^{-2} mol/L}$ 0,25

هـ- تحديد الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج بعد إضافة حجم قيمته $V_A = 5,6\ cm^3$ من الحمض:

عند هذه النقطة توجد الأنواع الكيميائية: $CH_3NH_3^+$، CH_3NH_2 ، Cl^- و الماء بوفرة.

$V_A \langle V_{AE}$ إذن المتفاعل المحدّ هو المعايِر H_3O^+ إذن حسب جدول التقدم يكون $C_AV_A - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C_AV_A$

نلاحظ أن $\frac{11,2}{2} = 5,6$ إذن $V_A = 5,6\ cm^3 = \frac{V_{AE}}{2}$ و هذا يوافق نقطة نصف التكافؤ حيث لا توجد صفة غالبة

أي $[CH_3NH_3^+] = [CH_3NH_2] = \frac{C_AV_A}{V_A + V_B} = \frac{4,6\times10^{-2}\times5,6}{22,4+5,6} = 0,92\times10^{-2} mol/L$

$[Cl^-] = \frac{C_AV_A}{V_A + V_B} = 0,92\times10^{-2} mol/L$ $\boxed{[CH_3NH_3^+] = [CH_3NH_2] = [Cl^-] = 9,2\times10^{-3} mol/L}$ 0,75

و- الكاشف الملون المناسب لتجربة المعايرة السابقة: لدينا $pH_E = 6,3$ إذن الكاشف الملون المناسب هو أحمر المثيل مجال تغيّره اللوني $(6,3 - 4,8)$ يشمل نقطة التكافؤ. 0,25

وفقكم الله جميعا

3as.ency-education.com

مديرية التربية لولاية النعامة — ثـانوية الإمام مالك / العين الصفراء.

الشعبة : الثالثة رياضيات + الثالثة تقني رياضي . — السنة الدراسية: 2019 / 2020 .

الاختبار الثاني في مادة : العلوم الفيزيائية — المـــــدة: 3 ساعات .

التمرين الأول : (04 نقاط)

يعتبر التأريخ بطريقة (اليورانيوم – رصاص) من أقدم الطرق المستعملة في تحديد عمر الأرض بشكل تقريبي ، حيث تتحول نواة اليورانيوم $\left({}^{238}_{92}U\right)$ المشعة طبيعيا إلى نواة الرصاص $\left({}^{A}_{Z}Pb\right)$ المستقرة بعد سلسلة تفككات متتالية .

1-1) ماذا نعني بنواة اليورانيوم $\left({}^{238}_{92}U\right)$ **المشعة طبيعيا** ؟

2-1) اختر الجواب الصحيح من بين العبارات التالية:

أ- تتفكك نواة $\left({}^{234}_{90}Th\right)$ تلقائيا وفق المعادلة ${}^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{0}_{+1}e + {}^{234}_{91}Pa$.

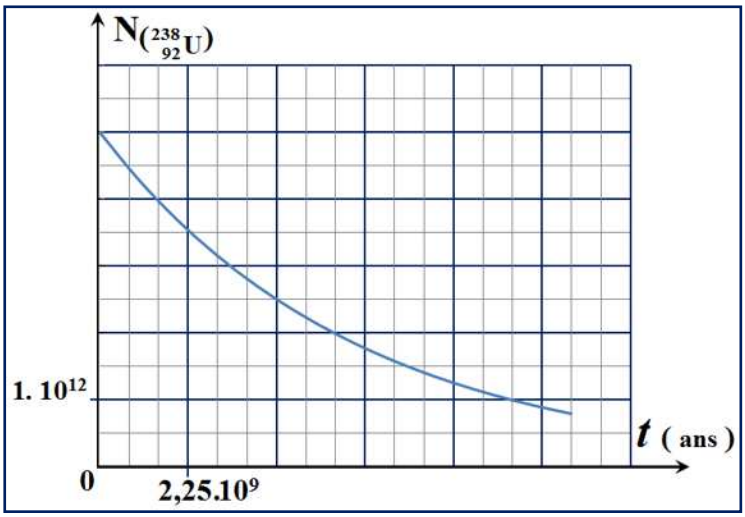
ب- تتفكك نواة $\left({}^{238}_{92}U\right)$ تلقائيا وفق المعادلة ${}^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th$.

ج- التفكك تلقائيا وفق المعادلة $\left({}^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th\right)$ يصدر الاشعاع $\left(\beta^{-}\right)$.

د- التفكك تلقائيا وفق المعادلة $\left({}^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{234}_{91}Pa\right)$ يصدر الاشعاع $\left(\beta^{+}\right)$.

2) ننمذج تحول نواة اليورانيوم $\left({}^{238}_{92}U\right)$ إلى نواة الرصاص $\left({}^{A}_{Z}Pb\right)$ المستقرة بالمعادلة النووية التالية :

$${}^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{A}_{Z}Pb + 6\,{}^{0}_{-1}e + 8\,{}^{4}_{2}He$$.



1-2) بتطبيق قانوني الانحفاظ ، أوجد قيمتي العددين A و Z .

2-2) نعتبر كل صخرة معدنية قديمة عمرها هو عمر الأرض ، و الذي نرمز له بالرمز (t_T). يمثل الشكل المقابل منحنى التناقص الاشعاعي لأنوية اليورانيوم (238) في عينة من صخرة قديمة.

أ- أوجد بيانيا عدد أنوية الابتدائية لليورانيوم (238).

ب- عرف زمن نصف العمر ، و بين أن عبارته تكتب من الشكل $\left(t_{1/2} = \dfrac{\ln(2)}{\lambda}\right)$ ، حيث λ يمثل ثابت التفكك.

ج- أوجد بيانيا قيمة زمن نصف العمر $\left(t_{1/2}\right)$ لليورانيوم (238) .

3-2) عند اللحظة الزمنية (t_T) تم قياس عدد أنوية الرصاص الموجودة في الصخرة المعدنية القديمة فوجد أن $\left(N_{Pb}(t_T) = 2{,}5.10^{12}\right)$ ، أحسب قيمة العمر التقريبي (t_T) للأرض.

التمرين الثاني : (04 نقاط)

تعتبر الوشيعة و المكثفة و المقاومة مركبات أساسية في مجموعة من الدارات الكهربائية ، حيث يرتبط الدور الذي تقوم به الدارات بنوعية هذه المركبات و قيم المقادير المميزة لها.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة ثنائي القطب RL:

1- لدراسة تأثير وشيعة حقيقية في دارة كهربائية ، ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل (1) و المتكون من مولد توتر ثابت ، وشيعة (L,r) ، مقاومة متغيرة R_0 ، و مصباحين متماثلين (م1 و م2)، و قاطعة K.

❖ نضبط المقاومة المتغيرة على قيمة ($R_0 = r$) .

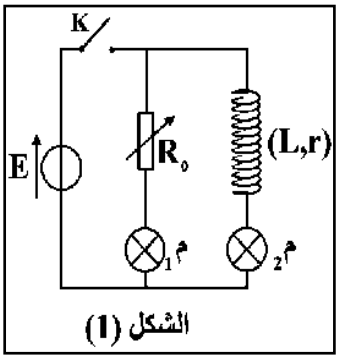
- اختر الجواب الصحيح من بين العبارات التالية:

أ- عند غلق القاطعة k، يضيء المصباحان في آن واحد.

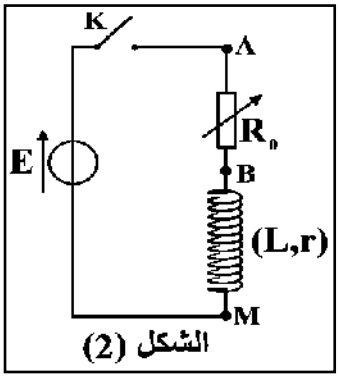
ب- عند غلق القاطعة k، يضيء المصباح (م1) ثم يضيء المصباح (م2) بتأخر زمني.

ج- عند غلق القاطعة k، يضيء المصباح (م2) ثم يضيء المصباح (م1) بتأخر زمني.

د- عند غلق القاطعة k، يضيء المصباح (م1) و لا يضيء المصباح (م2) .



الشكل (1)



الشكل (2)

2- لإيجاد المقادير المميزة للوشيعة السابقة (L, r) ننجز التركيب الكهربائي الموضح في الشكل (2) و نضبط المقاومة المتغيرة على القيمة ($R_0 = 8\ \Omega$) . ثم نغلق القاطعة K عند اللحظة الزمنية ($t_0 = 0$) .

1-2) بين أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي المار في الوشيعة تكتب من شكل : $\frac{di}{dt}+\frac{R_0+r}{L}i=\frac{E}{L}$.

2-2) يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل : $i(t)=\alpha.\left(1-e^{(-\beta t)}\right)$. حيث ***(α و β)*** ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما.

3-2) باستعمال (EXAO) تمكنا من تتبع التطور الزمني للتوترين $U_{AB}(t)$ و $U_{AM}(t)$ أنظر الشكل (3) .

1) بين أن المنحنى (2) يوافق التوتر $U_{AB}(t)$.

2) أوجد بيانيا :

أ- قيمة توتر المنبع E.

ب- التوتر الأقصى لـ $U_{AB(max)}$.

ج- قيمة ثابت الزمن τ.

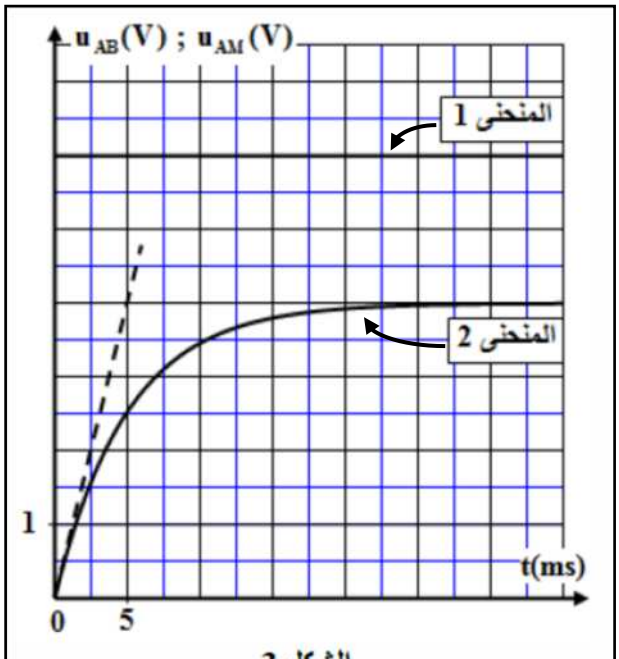
3) بين أن عبارة المقاومة الداخلية للوشيعة تكتب كما يلي :

$r=R_0.\left(\frac{E}{U_{AB_{max}}}-1\right)$ ، ثم أحسب قيمتها.

4) أوجد قيمة ذاتية الوشيعة L .

5) أحسب قيمة شدة التيار الأقصى I_0.

6) أحسب قيمة الطاقة المغناطيسية العظمى المخزنة في الوشيعة.



الشكل 3

التمرين الثالث : (06 نقاط)

صخور من القمر (الصخور التي تكونت على سطح القمر)

ثلاثة مصادر لصخور القمر على الأرض:

- الصخور التي قُذفت طبيعياً من السطح القمري بواسطة اصطدام النيازك بالقمر ووقعت على الأرض بعد ذلك كنيازك قمرية.
- **الصخور التي جمعتها بعثات أبولو(Apollo) الأمريكية إلى القمر.**
- العينات المعادة من قبل مهمات الاتحاد السوفيتي القمرية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة نشأة القمر الطبيعي و حركة قمر اصطناعي (Apollo 16) حوله.

أبولو 16 (Apollo 16)هي الرحلة قبل الأخيرة التي قامت بها ناسا في إطار برنامج أبولو لإرسال رواد فضاء أمريكيين للهبوط على القمر، عدد رواد الفضاء الذين قاموا بالرحلة يتكون من 3 رواد يهبط منهم اثنان على سطح القمر بـ مركبة الهبوط على القمر بينما يبقى ثالثهم في **المركبة الرئيسية** التي تدور في مدار حول القمر على ارتفاع **(h=110 Km)** إلى حين أن ينهي الرائدين المهمة الموكلة لهما لانجازها على سطح القمر. عندئذ يصعد الرائدان بالمركبة القمرية وهي مزودة بصاروخ للقاء زميلهم والاشتباك والالتحام مع **مركبة الفضاء الرئيسية من نفس نقطة الانطلاق** ويعود الرواد الثلاث إلى الأرض.
اصطحب رواد الفضاء عربة قمرية معهم لمساعدتهم على التجول على القمر، وعادوا **بـ : (94,7 Kg)** من صخور وتربة القمر.

I) : حركة أبولو 16 حول القمر.

جاء في النص السابق: المركبة الرئيسية التي تدور في مدار حول القمر على ارتفاع **(h=110 Km)** إلى حين أن ينهي الرائدين المهمة الموكلة لهما لانجازها على سطح القمر.

1) ذكّر بقوانين الثلاثة لكبلر.

2) مثل برسم تخطيطي قوة جذب القمر الطبيعي (L) للمركبة الرئيسية (A) و أكتب عبارتها بدلالة M_L ، m_A ، G، r .

3) بافتراض أن المركبة الرئيسية تدور وفق مدار دائري و بتطبيق قانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة السرعة المدارية (V) تعطى بالعلاقة التالية : $V=\sqrt{\frac{G.M_L}{r}}$

4) أحسب قيمة السرعة المدارية؟

5) عرّف الدور (T) و بين عبارته بدلالة M_L ، G، r .
6) أوجد أصغر مدة زمنية لانجاز المهمة الموكلة للرائدين الفضائيين و العودة إلى المركبة الرئيسية .

II) : دراسة نشأة القمر الطبيعي

عادت أبولو 16 بعينات من الضخور أهمها صخور البازالت (**Basalt**) التي يحتوي على نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ **إشعاعية النشاط** ، ينتج عن تفككها نواة الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

أ- ما معنى اشعاعية النشاط.

ب- أكتب معادلة تفكك نواة البوتاسيوم 40 مع تحديد النمط الاشعاعي الناتج و تعريفه.

ج- أحسب بـ (MeV) الطاقة المحررة خلال هذا التحول النووي.

تبين من خلال تحليل عينة صخرية للبازالت (**Basalt**) أنها تحتوي عند لحظة t على $m_K = 1,83$ mg من البوتاسيوم 40 المتبقي و على $m_{Ar} = 20,57$ mg من الأرغون 40 الناتج ، نعتبر أن صخرة البازالت تكونت عند لحظة t=0 و أن الأرغون 40 المتواجد في الصخرة نتج فقط عن تفكك البوتاسيوم 40.

د- باستعمال العلاقة $t = \frac{t_{1/2}}{\ln(2)} \ln\left(1 + \frac{m_{Ar}}{m_K}\right)$ أحسب تاريخ ميلاد القمر.

المعطيات:

النواة	$^{40}_{19}K$	$^{40}_{18}Ar$	$^{0}_{1}e$	كتلة القمر الطبيعي	نصف قطر القمر الطبيعي
الكتلة بال u	39,9740	39,9624	0,0005	$M_L = 7,3477 \times 10^{22}$ Kg	$R_L = 1,7370 \times 10^3$ Km
زمن نصف عمر $^{40}_{19}K$		طاقة الكتلة بالوحدة		ثابت الجذب العام	نصف قطر مدار القمر الاصطناعي
$1,248 \times 10^9$ ans		$1u = 931,5$ MeV. C^{-2}		$G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m^2 . Kg^{-2}	$r = R_L + h$

التمرين التجريبي : (6 نقاط)

الأيبوبروفين صيغته الأجمالية $C_{13}H_{18}O_2$ ينتمي إلى مجموعة من العلاجات تسمى مضادات الالتهاب الغير ستيرويدية ، والتي تعمل على تثبيط عمل إنزيم يسمى **إنزيم الأكسدة الحلقي:** (المسؤول عن تصنيع مواد في الجسم تسبب الالتهاب والألم) .

1) دراسة محلول مائي للأيبوبروفين:

أعطى قياس pH محلول مائي للأيبوبروفين تركيزه المولي $C = 3,88 \ . \ 10^{-2}$ mol.L^{-1} القيمة pH = 2.76 عند (25 C°).

ننمذج التحول بين الأيبوبروفين و الماء بالمعادلة التالية: $C_{13}H_{18}O_{2(aq)} + H_2O_{(aq)} = C_{13}H_{17}O_{2\,(aq)}^- + H_3O^+_{(aq)}$

أو اختصارا : $HA_{(aq)} + H_2O_{(aq)} = A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

1-1) بين أن هذا التحول غير تام .

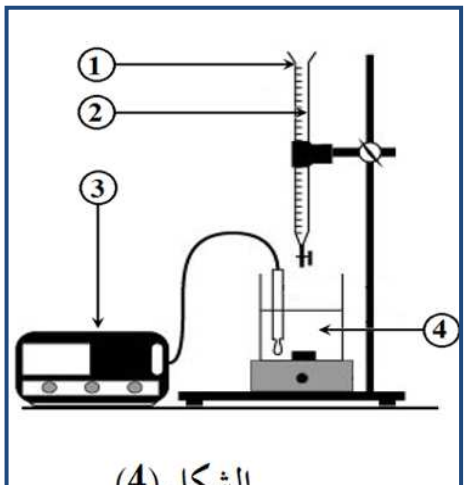
2-1) أحسب قيمة كسر التفاعل النهائي Qr_f .

3-1) استنتج قيمة pK_a للثنائية $\left(C_{13}H_{18}O_{2(aq)}/C_{13}H_{17}O_{2\,(aq)}^-\right)$.

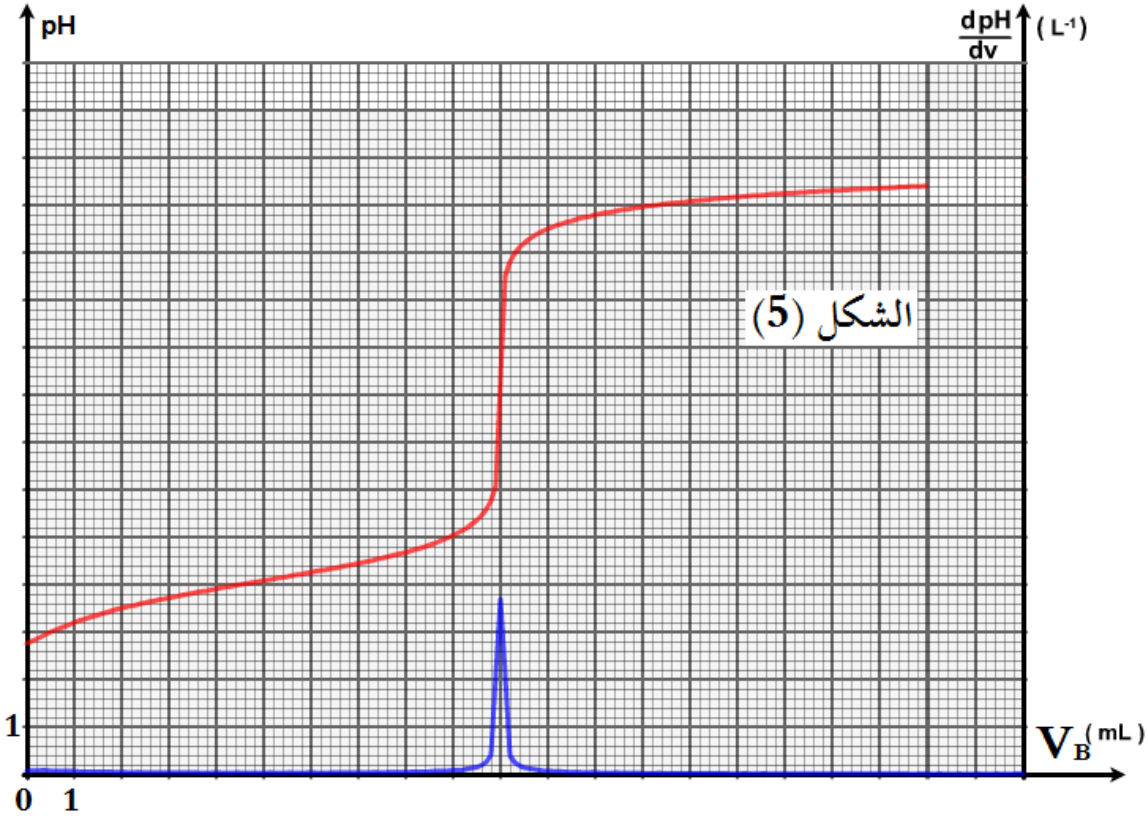
2) معايرة محلول مائي للأيبوبروفين:

تشير علبة الدواء إلى المعلومة " أيبوبروفين ..... 400 m g ".

للتحقق من هذه المعلومة نذيب قرصا يحتوي على الأيبوبروفين حسب بروتوكول محدد من أجل الحصول على محلول مائي (S) للأيبوبروفين حجمه **$V_S = 50$ mL** . ثم نقوم بمعايرته بواسطة محلول مائي ***(S_B)*** لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ , OH^-)_{(aq)}$ (تركيزه المولي **$C_b = 1,94 \ . \ 10^{-1}$ mol . L^{-1}** باستعمال التركيب التجريبي المبين في الشكل (4) و بعد أخذ قيم الـ PH الموافقة لكل إضافة من حجم المحلول المعاير ***(S_B)*** تمكنا من رسم المنحنى البياني المبين في الشكل (5).



الشكل (4)



2-1) سمي العناصر المرقمة في **الشكل (4).**

2-2) أكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة.

2-3) حدد بيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ (E).

2-4) استنتج قيمة m كتلة الأيبوبروفين الموجودة في القرص . **ثم** قارنها بالقيمة المشار إليها في علبة الدواء.

2-5) عند إضافة حجم $V_B = 6.1\ mL$ من المحلول (S_B) للخليط التفاعلي أشار جهاز الـ pH إلى القيمة (**4,28**).

أعط عبارة :

أ- النسبة $\frac{[HA]_{eq}}{[A^-]_{eq}}$ بدلالة pH و pK_a ، **ثم أحسبها** .

ب- النسبة $\frac{[HA]_{eq}}{[A^-]_{eq}}$ بدلالة x_{eq} ، ثم أحسب قيمته.

ج- أحسب نسبة التقدم النهائي τ_{eq} ماذا تستنتج ؟

2-6) في غياب جهاز الـ pH ، عيّن الكاشف الكيميائي الملون الملائم لإنجاز هذه المعايرة . علل اجابتك.

يعطى : $M(C_{13}H_{18}O_2) = 206\ \ (g.mol^{-1})$

جدول يوضح مجالات التغير اللوني لبعض الكواشف الملونة :

الكاشف الملون	الهيليانتين	أزرق البروموتيمول	أحمر الكريزول
مجال التغير اللوني	3,1 —— 4,4	6,0 —— 7,6	7,2 —— 8,8

بالتوفيق للجميع

التصحيح النموذجي للاختبار الثاني. شعبة : 3 ر + تر (2020/2019)

التمرين الأول :

1-1) المشعة طبيعيا : هي نواة طبيعية غير مستقرة تبحث عن الاستقرار بالتحول إلى نواة أكثر استقرارا منها مع اصدار جسيمات (α ، β^- ، β^+) و انبعاث طاقة كهرومغناطيسية (γ).

2-1) الجواب الصحيح هو " ب ".

1-2) قيمة A و Z: $\boxed{A = 206}$ و $\boxed{Z = 82}$.

2-2-أ) عدد الأنوية الابتدائية : $\boxed{N_{0\,(U)} = 5\,.\,10^{12} \text{ نواة}}$.

2-2-ب) زمن نصف العمر: هو المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف الأنوية المشعة الابتدائية .

*) عبارة $t_{1/2}$: لدينا $N(t) = N_0.e^{-\lambda t}$ و لما $t \to t_{1/2}$

$$N(t) \to N\left(t_{1/2}\right) = \frac{N_0}{2}$$

ومنه

$$N\left(t_{1/2}\right) = \frac{N_0}{2} = N_0.e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$\to \frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}}$$

و بإدخال اللوغاريتم على المساواة نجد :

$$\to -ln(2) = -\lambda t_{1/2}$$

و هـ م $\boxed{\to t_{1/2} = \frac{ln(2)}{\lambda}}$

2-2-ج) قيمة زمن نصف العمر : من البيان نجد

$$\boxed{\to t_{1/2} = 4,5\,.\,10^9 ans}$$

3-2) العمر التقريبي للأرض :لدينا $N_{Pb}(t) = N_{0_U} - N_U(t)$

ومنه

$$\to N_{Pb}(t) = N_{0_U}\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

$$\to N_{Pb}(t_T) = N_{0_U}\left(1 - e^{-\lambda t_T}\right)$$

$$\to 2,5.10^{12} = 5.10^{12}\left(1 - e^{-\lambda t_T}\right)$$

$$\to \frac{1}{2} = 1 - e^{-\lambda t_T}$$

$$\to e^{-\lambda t_T} = 1 - \frac{1}{2}$$

$$\to \lambda t_T = ln(2)$$

$$\boxed{\to t_T = \frac{ln(2)}{\lambda} = t_{1/2} = 4,5\,.\,10^9 ans}$$

التمرين الثاني :

1) الجواب الصحيح هو : " ب " .

1-2) المعادلة التفاضلية لتطور i(t):

ح ق ج ت :

$$U_{R_0} + U_L = E$$

$$\to R_0.i + L\frac{di}{dt} + r.i = E$$

و هـ م $\boxed{\to \frac{di}{dt} + \left(\frac{R_0+r}{L}\right).i = \frac{E}{L}}$

2-2) عبارة α و β : بعد تعويض عبارة الحل في المعادلة التفاضلية نجد

$$\boxed{\to \alpha = \frac{E}{R_0+r}} \quad \text{و} \quad \boxed{\to \beta = \frac{R_0+r}{L}}$$

1-3-2) المنحنى (2) عبارة عن دالة رتيبة معادلتها من شكل :

$$U(t) = U_{max}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$ و من الشكل (2) نجد أن

$$U_{AB} = U_{R_0}$$

$$U_{AB}(t) = U_{R_0}(t) = R_0.i(t)$$

$$\to U_{AB}(t) = R_0.\frac{E}{R_0+r}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$\boxed{\to U_{AB}(t) = U_{AB_{max}}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)}$$

و منه البيان (2) يوافق التوتر بين طرفي الناقل الأومي.

2-3-2) - قيمة توتر المنبع (E) : $\boxed{E = 6\ (v)}$

- قيمة التوتر ($U_{AB\,max}$) : $\boxed{U_{AB\,max} = 4\ (v)}$

- قيمة ثابت الزمن (τ) : فاصلة تقاطع المماس عند t = 0 مع القيمة نهائية للتوتر U_{AB} هي $\boxed{\tau = 5\ (mS)}$.

3-3-2) عبارة (r) : لدينا سابقا

$$U_{AB_{max}} = R_0.I_0 = R_0.\frac{E}{R_0+r}$$

$$\to R_0 + r = R_0.\frac{E}{U_{AB_{max}}}$$

$$\to r = R_0.\frac{E}{U_{AB_{max}}} - R_0$$

و هـ م $\boxed{\to r = R_0\left(\frac{E}{U_{AB_{max}}} - 1\right)}$

قيمة (r) : $r = 8\left(\frac{6}{4} - 1\right)$

$$\boxed{\to r = 4(\Omega)}$$

4-3-2) قيمة (L) : $\tau = \frac{R_0+r}{L} \quad \to \quad L = \tau\,(R_0 + r)$

$$\to \quad L = 5.10^{-3}\,(8+4)$$

$$\boxed{\to \quad L = 60.10^{-3}\,(H)}$$

5-3-2) قيمة (I_0):

$$\to I_0 = \frac{E}{R_0+r} = \frac{6}{8+4} \quad \to I_0 = 0,5\,(A)$$

6-3-2) قيمة الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة:

$$\to E_{L_0} = \frac{1}{2}LI_0^{\,2} = \frac{1}{2}.60.10^{-3}.(0,5)^2$$

$$\boxed{\to E_{L_0} = 7,5\ .10^{-3}\ joule}$$

التمرين الثالث :

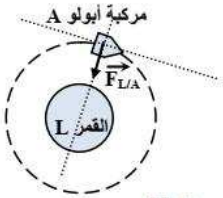
الجزء I): حركة أبولو 16 حول القمر.

1- قوانين كبلر : القانون ① : (قانون المدارات) .

القانون ②: (قانون المساحات).

قانون ③ : (قانون الدور الفلكي).

2- رسم تخطيطي :



عبارة $\left(F_{A/L}\right)$: $F_{A/L} = G.\frac{m_A.M_L}{(h+R_L)^2}$

3- عبارة السرعة المدارية :

بتطبيق قانون (2) لنيوتن : $\sum F_{ext} = m_A.a$

$F_{A/L} = m_A.a$

$$V = \sqrt{\frac{G.M_L}{h+R_L}} \leftarrow G.\frac{m_A.M_L}{(h+R_L)^2} = m_A.\frac{V^2}{h+R_L}$$

4- قيمة السرعة المدارية : $V = 1628,94\ m/s$

5- أ) الدور : هو المدة الزمنية اللازمة لإنجاز دورة واحدة .

- ب) عبارة الدور :

$$T = 2\pi.\sqrt{\frac{(h+R_L)^3}{G.M_L}} \leftarrow T = 2\pi.\frac{(h+R_L)}{\sqrt{\frac{G.M_L}{h+R_L}}} \leftarrow T = 2\pi.\frac{(h+R_L)}{V}$$

6- أصغر مدة زمنية لإنجاز المهمة هي زمن دورة واحدة لمركبة أبولو (A) حتى تتم عملية الالتحام بشكل صحيح.

و هي الدور (T) حيث : $T \approx 7124,29\ (s)$

$T \approx 1,97\ (h) \leftarrow T \approx 1\,h\,58\,min\,44\,s$

الجزء II): دراسة نشأة القمر الطبيعي.

أ- إشعاعية النشاط : هي نواة مشعة (غير مستقرة) تبحث عن الاستقرار بتحول نووي تلقائي غير مرتقب في الزمن إلى نواة أخرى أكثر استقرارا منها مع اصدار جسيمات $(\alpha ، \beta^- ، \beta^+)$ و انبعاث طاقة كهرومغناطيسية (γ).

ب- معادلة تفكك نواة البوتاسيوم 40: $^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}e$

- النمط الاشعاعي الناتج هو (β^+) .

تعريف النشاط الاشعاعي (β^+): يميز الأنوية الغنية بالبروتونات حيث يتحول البروتون إلى نيترون وفق معادلة التحول النووي التالية : $^{1}_{1}P \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}e$.

ج- حساب E_{Lib} ، $E_{Lib} = (m_{Ar} + m_e - m_K).C^2$

$E_{Lib} = (39,9624 + 0,0005 - 39,9740)u.C^2$

$E_{Lib} = (-0,0111)931,5\frac{Mev}{C^2}.C^2$

$E_{Lib} = (-10,33965)Mev$

د- حساب تاريخ ميلاد القمر:

$$t = \frac{t_{1/2}}{ln(2)}.ln(1+\frac{m_{Ar}}{m_K})$$

$$t = \frac{1,248.10^9}{ln(2)}.ln(1+\frac{20,57}{1,83})$$

$t = 4,5\,.10^9\ ans$

التمرين الرابع :

1) دراسة محلول مائي للأيبوبروفين:

1-1) تبيان أن هذا التحول غير تام :

$$[H_3O^+]_f = 10^{-PH} = 10^{-2,76}$$

$$\rightarrow [H_3O^+]_f = 1,7378.10^{-3} \neq C$$

و منه هذا التحول غير تام.

2-1) قيمة كسر التفاعل :

$$Qr_f = \frac{[H_3O^+]_f.[A^-]_f}{[HA]_f} = \frac{10^{-2PH}}{C-10^{-PH}} = 8,1483.10^{-5}$$

3-1) قيمة الـ PKa:

$$Ka = \frac{[H_3O^+]_f.[A^-]_f}{[HA]_f} = Qr_f$$

$$\rightarrow pKa = -log(Ka) = -log(Qr_f)$$

$$\rightarrow pKa = 4,0889$$

2) معايرة محلول مائي للأيبوبروفين:

1-2) تسمية العناصر :

① سحاحة ، ② محلول NaOH، ③ جهاز الـ pH- متر ، ④ محلول الأيبوبروفين.

2-2) معادلة التفاعل: $HA_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow A^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

3-2) إحداثيات نقطة التكافؤ : $E(V_{BE} = 10\ ml, pH_E = 8,3)$

4-2) كتلة الأيبوبروفين الموجودة في القرص :

$$m = C_A.V_A.M$$

و عند التكافؤ يكون $C_A.V_A = C_B.V_{BE}$ و منه

$m = C_B.V_{BE}.M$ $\quad m = 1,94.10^{-1}.10.10^{-3}.206$

$m = 0,39964\,g \approx 400\,mg$

المقارنة : m هي نفس الكتلة المشار إليها في العلبة.

5-2-أ) عبارة النسبة $\frac{[HA]_{eq}}{[A^-]_{eq}}$ بدلالة pH و pKa : لدينا

$$pH = pKa + log\left(\frac{[A^-]_{eq}}{[HA]_{eq}}\right) \quad log\left(\frac{[HA]_{eq}}{[A^-]_{eq}}\right) = pKa - pH$$

$$\rightarrow \frac{[HA]_{eq}}{[A^-]_{eq}} = 10^{pKa-pH}$$

قيمتها : $\rightarrow \frac{[HA]_{eq}}{[A^-]_{eq}} = 10^{4,08-4,28} = 0,63$

5-2-ب) عبارة النسبة $\frac{[HA]_{eq}}{[A^-]_{eq}}$ بدلالة x_{eq} : لدينا

$$\frac{[HA]_{eq}}{[A^-]_{eq}} = \frac{\frac{C_A.V_A - x_{eq}}{V_T}}{\frac{x_{eq}}{V_T}} = \frac{C_A.V_A - x_{eq}}{x_{eq}} = 0,63$$

$$\rightarrow C_A.V_A - x_{eq} = 0,63x_{eq} \rightarrow 1,63x_{eq} = C_A.V_A$$

$$\rightarrow x_{eq} = \frac{C_A.V_A}{1,63} \rightarrow x_{eq} = \frac{C_A.V_A}{1,63} = 1,19.10^{-3}mol$$

5-2- ج) حساب نسبة التقدم :

$$\rightarrow \tau_{eq} = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{x_{eq}}{C_B.V_B} = \frac{1,19.10^{-3}mol}{1,94.10^{-1}.6,1.10^{-3}}$$

$\rightarrow \tau_{eq} = 1$ نستنتج أن تفاعل المعايرة هو تفاعل تام

6-2) الكاشف الكيميائي الملون الملائم لإنجاز هذه المعايرة هو أحمر الكريزول لأن مجال تغيره اللوني يحتوي على قيمة PH_E.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: علوم تجريبية، رياضيات، تقني رياضي

ثانوية محمد بلعباس –الحامة – سطيف

دورة: سبتمبر 2020

الأستاذ: جوادة أحمد لخضر

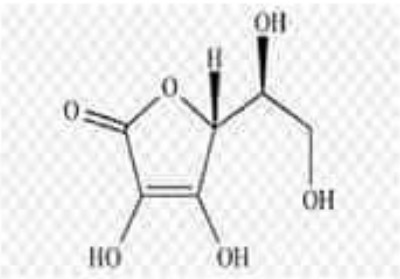
تمرين في مادة: العلوم الفيزيائية

المدة : 01 ساعة

التمرين المقترح:

حمض الأسكوربيك : مركب عضوي مضاد لمرض الأسقربوط حيث يمنع ويعالج هذا المرض والذي يتمثل في ضعف الشعيرات الدموية، وإذا لم يحصل المرء على حاجته من فيتامين C في الغذاء فإن أي جرح يصيب الإنسان لن يبرأ بسهولة، كما يجعله عرضة للاصابة بالجروح.

وقد كان البحارة أكثر من يصابون بمرض الاسقربوط حيث كان غذاؤهم قديماً لحم البقر المملح والبسكويت الجاف، ويقال أن المستكشف البرتغالي فاسكو دي غاما فقد ما بين 100 إلى 170 من رجاله بسبب مرض الاسقربوط.



في عام 1753م، أثبت الطبيب الأسكتلندي جيمس لند أن تناول البرتقال والليمون يؤدي إلى الشفاء من مرض الاسقربوط وأن اضافة عصير الليمون إلى الطعام يمنع الاصابة بهذا المرض.

وفي عام 1795م أخذت البحرية البريطانية بنصيحة الطبيب الاسكتلندي وبدأت توزع حصصاً يومية من العصير على رجالها.

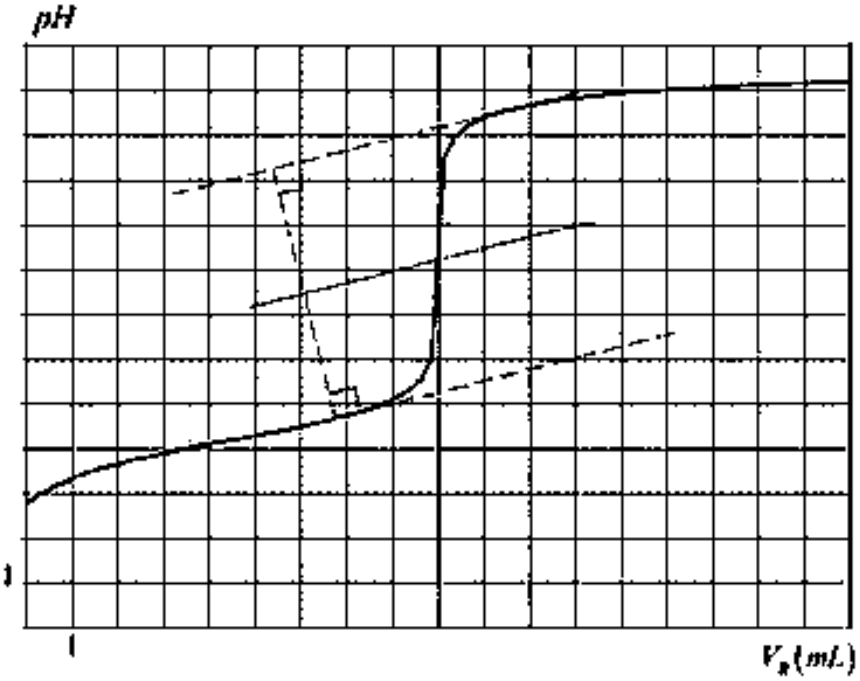
في حصة الأعمال التطبيقية أراد فوجان من التلاميذ تحديد التركيز الكتلي (C_m) لمحلول حمض الأسكوربيك $(C_6H_8O_6)$ بطريقتين مختلفتين . يملك حمض الأسكوربيك خاصية حمضية وخاصية مرجعة .

الثنائيات مر / مؤ : $C_6H_6O_6/C_6H_8O_6$ ، I_2/I^- ، $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

الثنائيتان أساس / حمض : $C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-$ ، H_2O/OH^- .

الفوج الأول :

قام بالمعايرة الـ pH متربة لحمض الأسكوربيك ، حيث أخذ التلاميذ في بيشر حجما V_0 من الحمض وأضافوا له نفس الحجم من الماء المقطر ، ثم أخذوا من المحلول الجديد حجما $V_A = 20mL$ ، وملؤوا سحاحة مدرّجة بمحلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم (K^+, OH^-) تركيزه المولي $C_B = 5\times10^{-2}\ mol/L$ ، وبعد الحصول على القياسات قاموا بتمثيل البيان $pH = f(V_B)$.



1 – اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2 – عرّف التكافؤ حمض – أساس ، ثم حدّد إحداثي نقطة التكافؤ حمض – أساس .

3 – عيّن pK_a الثنائية $C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$.

4 – احسب التركيز الكتلي (C_m) لحمض الأسكوربيك .

5 – بيّن بطريقتين أن حمض الأسكوربيك ضعيف في الماء .

6 – احسب التركيز المولي لحمض الأسكوربيك في البيشر عند التكافؤ ، ثم استنتج انه يمكن اعتبار تفاعل المعايرة تاما .

7 – قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض البروبانويك (C_2H_5COOH).

8 – في حالة استعمال كاشف ملون لتحديد نقطة التكافؤ ، ما هو الكاشف الأنسب من بين الكواشف التالية لهذه المعايرة ؟

الهيليانتين : مجال تغير اللون $[3,1-4,4]$

الفينول فتالين : مجال تغير اللون $[8,2-10]$

أزرق البروموتيمول : مجال تغير اللون $[6-7,6]$

الفوج الثاني :

قام التلاميذ بأكسدة حمض الأسكوربيك ، وذلك بإضافة كمية زائدة من محلول ثنائي اليود I_2 إلى بيشر يحتوي على حجم $V_1 = 10mL$ من حمض الأسكوربيك . حجم ثنائي اليود المضاف هو $V_2 = 20mL$ وتركيزه المولي $C_2 = 3,5\times10^{-2} mol/L$.

وفي نهاية التفاعل قام التلاميذ بمعايرة ثنائي اليود في البيشر بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+, S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_3 = 2,5\times10^{-2} mol/L$ ، فاحتاجوا إلى حجم منه $V_E = 20mL$ لاستهلاك كل ثنائي اليود الموجود في البيشر .

1 - اكتب معادلة التفاعل بين حمض الأسكوربيك وثنائي اليود ، ثم أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

2 - اذكر الشروط التي تتوفر في محلول ثيوكبريتات الصوديوم لاستعماله في هذه المعايرة .

3 - اكتب معادلة تفاعل معايرة ثنائي اليود بثيوكبريتات الصوديوم ، ثم احسب كمية مادة ثنائي اليود غير المتفاعل مع حمض الأسكوربيك.

4 - احسب التركيز الكتلي (C_m) لحمض الأسكوربيك . قارن نتيجتي الفوجين .

$pK_a(C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-) = 4,9$. الكتل الذرية المولية (g/mol) : $C = 12$ ، $O = 16$ ، $H = 1$.

بالتوفيق في امتحان شهادة البكالوريا

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

إجابة التمرين المقترح

الفوج الأول:

1. معادلة تفاعل المعايرة: $C_6H_8O_6(aq)+HO^-(aq)=C_6H_7O_6^-(aq)+H_2O(l)$

2. التكافؤ حمض–أساس: هو الحالة التي يكون فيها المزيج عند مزج الحمض و الأساس بنسب ستوكيومترية.

عند التكافؤ تكون كميتا الحمض والأساس المتفاعلين بنسب ستوكيومترية

إحداثيي نقطة التكافؤ: بطريقة المماسين المتوازيين المجسدة نجد: $E(9mL;8,2)$

3. تعيين pKa للثنائية: $\left(C_6H_8O_6(aq)/C_6H_7O_6^-(aq)\right)$

عند نقطة التكافؤ يكون: $[C_6H_8O_6]=[C_6H_7O_6^-]$ ومنه: $V_B=\frac{V_{BE}}{2}=4,5mL$

حسب العلاقة $pH=pKa+\log\frac{[C_6H_7O_6^-]}{[C_6H_8O_6]}$ فإن $pKa=pH$.

من البيان نجد: $pKa=pH=4,2$

4. التركيز الكتلي C_m لحمض الأسكوربيك: $C_m=C_A\times M$

حيث C_A: هو التركيز المولي للحمض قبل التمديد.

حساب معامل التمديد: $F=\frac{V_0+V_w}{V_0}=2$

التركيز المولي C'_A للحمض بعد التمديد: $C'_A.V_A=C_B.V_{BE}$ ومنه: $C'_A=\frac{C_B.V_{BE}}{V_A}$

إذا: $C'_A=\frac{5\times10^{-2}\times9}{20}=2,25\times10^{-2}mol/L$

حساب C_A التركيز المولي للحمض قبل التمديد:

$F=\frac{C_A}{C'_A}=2\Leftrightarrow C_A=2\times C'_A=2\times2,25\times10^{-2}=4,5\times10^{-2}mol/L$

ومنه: التركيز الكتلي C_m لحمض الأسكوربيك:

$C_m=C_A\times M=0,045\times176=7,92g/L$

5. بيان أن حمض الأسكوربيك حمض ضعيف

الطريقة الأولى: استنتاجية

لدينا: $pH_E>7$ أي أن الحمض الذي عايرناه حمض ضعيف

الطريقة الثانية: حسابية

حساب النسبة النهائية لتقدم التفاعل قبل بدأ المعايرة:

$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C_A} = \frac{10^{-2,6}}{2,25\times10^{-2}} = 0,07 < 1$ ومنه حمض الأسكوربيك حمض ضعيف يتفكك جزئيا في الماء وفق تفاعل غير تام (محدود).

6. حساب التركيز المولي لحمض الأسكوربيك في البيشر عند التكافؤ

جدول التقدم:

المعادلة	$C_6H_8O_6(aq)+HO^-(aq)=C_6H_7O_6^-(aq)+H_2O(l)$			
إبتدائية	C_AV_A	C_BV_{BE}	0	/
نهائية	$C_AV_A-x_f$	$C_BV_{BE}-x_f$	x_f	/

من جدول التقدم: لدينا $n(C_6H_8O_6)=C_AV_A-x_f \Rightarrow [C_6H_8O_6]=\frac{C_AV_A-x_f}{V_A+V_{BE}}$.....(*)

ولدينا: $n(HO^-)=C_BV_{BE}-x_f \Rightarrow [HO^-](V_A+V_{BE})=C_BV_{BE}-x_f$

ومنه: $x_f=C_BV_{BE}-[HO^-](V_A+V_{BE})$

بتعويض x_f في (*) نجد: $[C_6H_8O_6]=\frac{C_AV_A-C_BV_{BE}+[HO^-](V_A+V_{BE})}{V_A+V_{BE}}$

لكن عند التكافؤ: $C_AV_A=C_BV_{BE}$ نجد:

$$[C_6H_8O_6]=[HO^-]=\frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}=\frac{10^{-14}}{10^{-8,2}}=1,58\times10^{-6}mol/L$$

نلاحظ أن: $[C_6H_8O_6]\ll C_A=0,045mol/L$ ومنه يمكن اعتبار تفاعل المعايرة تفاعلا تاما.

7. مقارنة قوتي الحمضين (حمض الأسكوربيك وحمض البروبانويك)

تذكير: نقول عن حمض أنه الأقوى كلما كانت pK_A للثنائية التي ينتمي إليها أصغر ومنه نستنتج أن حمض الأسكوربيك أقوى من حمض البروبانويك

$pKa(C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-)=4,2<pKa(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-)=4,9$

8. الكاشف الأنسب للمعايرة هو الكاشف الذي مجال تغير لونه يشمل pH_E .

الفينول فتالين هو الأنسب لأن: $pH_E=8,2\in[8,2:10]$

الفوج الثاني:

1. معادلة التفاعل بين حمض الأسكوربيك وثنائي اليود

م ن أ: $C_6H_8O_6(aq) = C_6H_6O_6(aq) + 2H^+(aq) + 2e^-$

م ن أ: $I_2(aq) + 2e^- = 2I^-(aq)$

م.أ.أ: $C_6H_8O_6(aq) + I_2(aq) = C_6H_6O_6(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq)$

جدول التقدم:

المعادلة		$C_6H_8O_6(aq) + I_2(aq) = C_6H_6O_6(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq)$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)				
إبتدائية	0	CV_1	$n_0(I_2)$	0	0	
انتقالية	$x(t)$	$CV_1 - x(t)$	$n_0(I_2) - x(t)$	$x(t)$	$2x(t)$	
نهائية	x_f	$CV_1 - x_f$	$n_0(I_2) - x_f$	x_f	$2x_f$	

2. الشروط التي يجب أن تتوفر في محلول ثيوكبريتات الصوديوم

نعلم ان خصائص تفاعل المعايرة أن يكون التفاعل تاما، سريعا ووحيدا

ومنه الشروط الواجب توفرها هي:

- يجب أن يتفاعل فقط مع I_2
- يجب أن يكون تفاعله مع I_2 تاما.

3. معادلة تفاعل المعايرة:

م ن أ: $2S_2O_3^{2-}(aq) = S_4O_6^{2-}(aq) + 2e^-$

م ن أ: $I_2(aq) + 2e^- = 2I^-(aq)$

م.أ.أ: $2S_2O_3^{2-}(aq) + I_2(aq) = S_4O_6^{2-}(aq) + 2I^-(aq)$

حساب كمية مادة ثنائي اليود غير المتفاعل:

عند التكافؤ: $n'(I_2) = \frac{1}{2}n(S_2O_3^{2-}) = \frac{1}{2}C'V_2$

هام جدا: $n'(I_2)$ هي كمية مادة I_2 غير المتفاعلة مع $C_6H_8O_6(aq)$

أي المتفاعلة مع $S_2O_3^{2-}(aq)$ والتي وضعناها من الشروط سابقا.

$$n'(I_2) = \frac{1}{2} \times 2,5 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-3} = 2,5 \times 10^{-4} mol/L$$

كمية مادة I_2 الابتدائية هي $n_0(I_2)$:

$$n_0(I_2) = CV_2 = 3,5 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-3} = 7,0 \times 10^{-4} mol/L$$

كمية مادة I_2 المتفاعلة مع حمض الأسكوربيك: $n(I_2)=n_0(I_2)-n'(I_2)$

ومنه: $n(I_2)=7,0\times10^{-3}-2,5\times10^{-3}=4,5\times10^{-3}mol$

4. التركيز الكتلي C_m لحمض الأسكوربيك:

من جدول التقدم والتفاعل تام ومنه:

لدينا: $n(I_2)-x_{max}=0\Rightarrow x_{max}=4,5\times10^{-3}mol$

ولدينا: $CV_1-x_{max}=0\Rightarrow CV_1=x_{max}=4,5\times10^{-3}mol$

ومنه: $C=\frac{4,5\times10^{-3}}{V_1}=\frac{4,5\times10^{-3}}{10\times10^{-3}}=4,5\times10^{-2}mol/L$

ومنه: التركيز الكتلي C_m لحمض الأسكوربيك:

$C_m=C\times M=4,5\times10^{-2}\times176=7,92g/L$

وهي مساوية لنتيجة الفوج الأول.

بالتوفيق في شهادة البكالوريا

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية قطاش حمود – العزيزية -

الشعبة: 3 تقني رياضي – 3 رياضيات — السنة الدراسية: 2020/2019

الاختبار رقم (02) في مادة العلوم الفيزيائية — المدة: 03 سا

ملاحظة: يحتوي الموضوع على 04 صفحات

الجزء الأول: (14 نقطة)

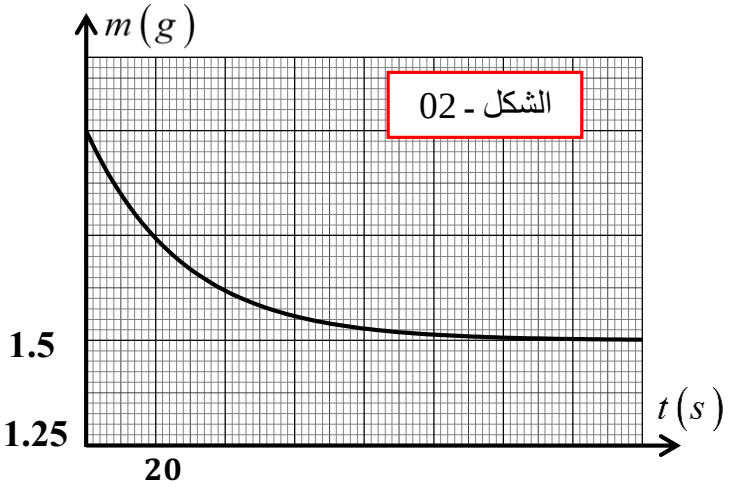
التمرين الأول: (06 نقاط)

I - بهدف متابعة التحول الكيميائي التام بين محلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}\right)$ وكربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ ، ندخل في اللحظة $t=0$ كتلة مقدارها m_0 من كربونات الكالسيوم داخل حجم $V_a=100mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي C_a .

ينمذج التحول الكيميائي الحادث بتفاعل كيميائي معادلته:

$$CaCO_{3(s)}+2H_3O^+_{(aq)}=CO_{2(g)}+Ca^{2+}_{(aq)}+3H_2O_{(\ell)}$$

المتابعة الزمنية لتطور الجملة الكيميائية مكّنت من حساب الكتلة m لكربونات الكالسيوم في كل لحظة ورسم البيان $m=f(t)$ الممثل في الشكل - 02.



1 - ا - أنجز جدولا لتقدم التفاعل السابق .

ب - بيّن أن عبارة الكتلة $m(t)$ في كل لحظة تعطى بالعلاقة : $m(t)=m_0-10\left[Ca^{2+}\right]$.

2 - أ - أحسب قيمة x_{max} مبينا المتفاعل المحد.

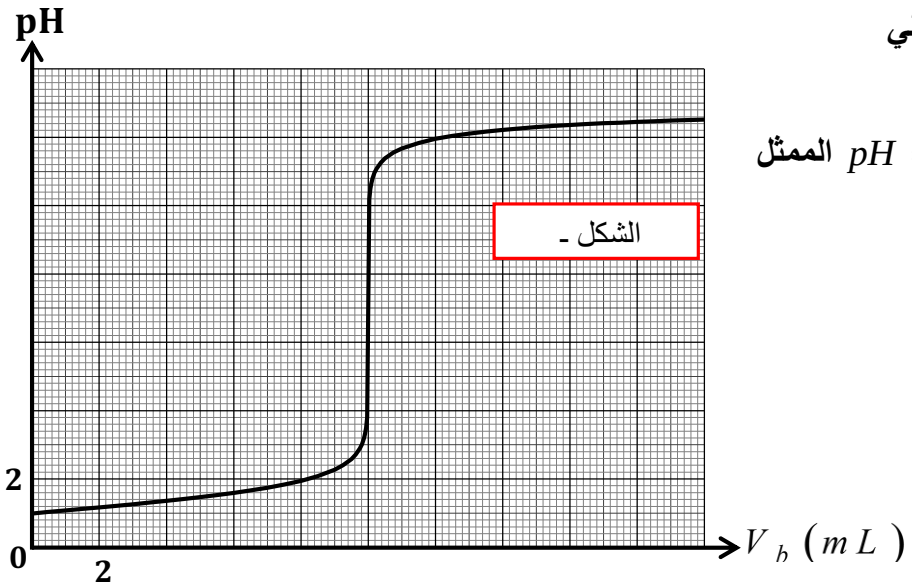
ب - احسب التركيز المولي C_a لمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

3 - احسب سرعة تشكل الشوارد Ca^{2+} في اللحظة $t=40s$.

4 - عيّن من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

II - للتأكد من قيمة C_a قمنا بمعايرة حجما $V_a=10mL$ من محلول حمض كلور الماء بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_b=10^{-1}mol.L^{-1}$.

نتائج القياس مكنتنا من رسم البيان $pH=f(V_b)$ الممثل في الشكل - 03.



1 - أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2 - أ - عرف التكافؤ.

ب - حدّد بيانيا إحداثيتي نقطة التكافؤ E.

جـ - تأكد من قيمة C_a ، مبيننا أن الحمض $\left(H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}\right)$ حمض قوي .

يعطى :

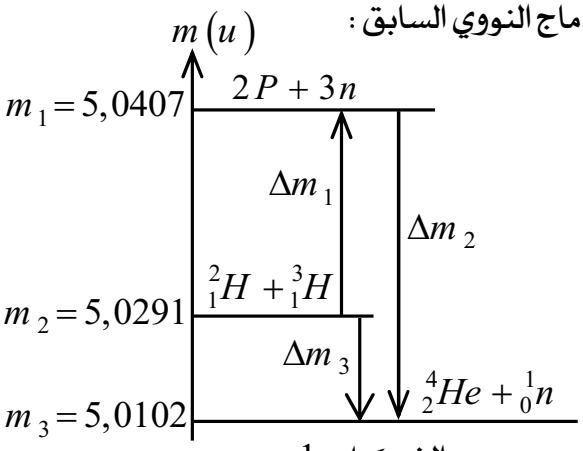
$M(Ca)=40g.mol^{-1}$

$M(O)=16g.mol^{-1}$ ؛ $M(C)=12g.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

Iـ طاقة الأشعة الشمسية ناتجة من تفاعلات اندماج لنظائر الهيدروجين المتواجد في الشمس بنسب كبيرة، وعليه فالوقود المستقبلي سيعتمد على تفاعل الاندماج النووي بين الديتريوم $^{2}_{1}H$ و التريتيوم $^{3}_{1}H$ الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية : $^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$

ـ المخطط المبين في الشكل ـ 1 يمثل الحصيلة الكتلية لتفاعل الاندماج النووي السابق :



الشكل ـ 1

1ـ عرف تفاعل الاندماج النووي .

2ـ أحسب بـ MeV طاقة الربط لنواة الديتريوم $^{2}_{1}H$.

3ـ ماذا تمثل كل من: Δm_1 و Δm_2 و Δm_3 ؟

4ـ اعتمادا على المخطط جد:

أ ـ طاقة الربط لنواة الهيليوم $^{4}_{2}He$ ، و التريتيوم $^{3}_{1}H$.

ب ـ الطاقة المحررة E_{lib} من تفاعل الاندماج بوحدة MeV.

جـ ـ احسب الطاقة المحررة الناتجة عن اندماج مزيج متساوي الأنوية من $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$ كتلته $1kg$ بوحدة MeV ثم بوحدة الجول (J).

5ـ احسب كتلة البترول التي تحرر نفس الطاقة التي يحررها مزيج الديتريوم والتريتيوم السابق علما أن القدرة الحرارية للبترول هي $E_P = 42MJ/kg$.

المعطيات:

$m(^{2}_{1}H) = 2,0136u$ و $m_n = 1,0087u$ و $m_p = 1,0073u$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$1MeV = 1,6 \times 10^{-13} J$ و $1u = 931,5 MeV.c^{-2}$ ، $M(^{2}_{1}H) = 2g/mol$ و $M(^{3}_{1}H) = 3g/mol$.

IIـ نعتبر كوكب المشتري (J) كتلته M_J يدور حول الشمس (S) وفق مسار دائري مركزه هو مركز الشمس ونصف قطره r (الشكل ـ 2) . يهمل نصف قطر المشتري R_J أمام البعد المتوسط r بينه وبين مركز الشمس.

1ـ أ ـ مثل كيفيا قوة جذب الشمس للمشتري $\vec{F}_{S/J}$ ثم اكتب عبارة شدتها.

ب ـ باستعمال التحليل البعدي ، جد وحدة ثابت الجذب العام G.

2ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

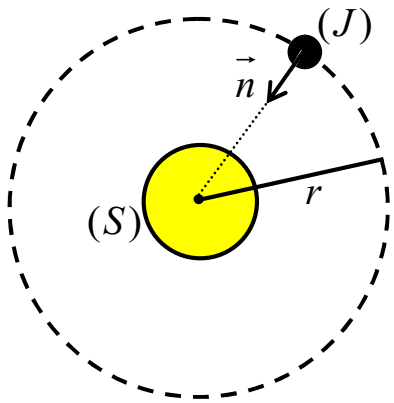
أ ـ بين أن حركة المشتري (J) حول الشمس (S) دائرية منتظمة.

ب ـ جد عبارة v سرعة المشتري (J) حول الشمس (S) بدلالة M_S و r و G.

جـ ـ بين العلاقة التالية : $\frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$ ، ماذا تستنتج؟.

د ـ تحقق أن $r \approx 7,8 \times 10^{11} m$.

3ـ احسب قيمة v سرعة المشتري (J) خلال دورانه حول الشمس (S) .



الشكل ـ 2

المعطيات:

ثابت الجذب العام $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$ ، كتلة الشمس $M_S = 2 \times 10^{30} kg$.

دور المشتري حول الشمس $T_J = 3,74 \times 10^{8} s$ ، $\pi^2 = 10$.

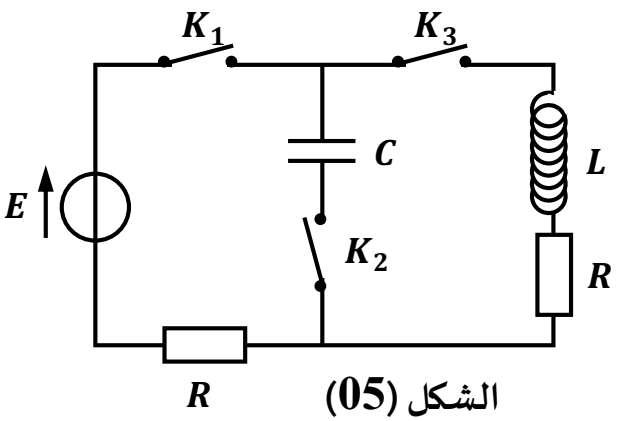
الجزء الثاني: (06 نقاط)

ملاحظة: اختر وأجب على احدى التمرينين الثالث او الرابع

التمرين الثالث: (06 نقاط)

في يوم من الأيام الدراسية بثانوية قطاش حمود ، اقترح أستاذا العلوم الفيزيائية "مكيد" و "بضياف" تجربتين على تلاميذ قسمي "3 رياضي و 3 تقني رياضي"، حيث قام بإنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (05) والمتكون من:

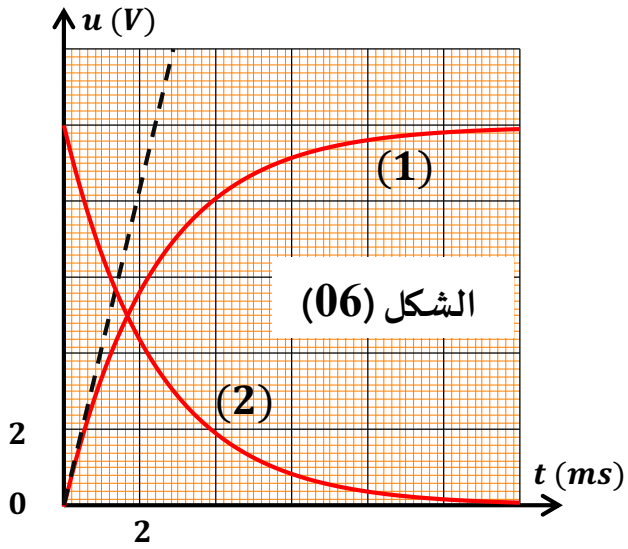
- مولد ذو توتر ثابت E.
- ناقلين أوميين R_1، R_2 بحيث $R_1 = R_2 = R = 2\ \Omega$.
- مكثفة سعتها $C = 10\ \mu F$.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية مهملة.



الشكل (05)

- التجربة 01:

قام أحد التلاميذ بغلق القاطعتين K_1 وK_3 وترك القاطعة K_2 مفتوحة. وتم ربط راسم الاهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة التوتر بين طرفي الناقل الأومي المكافئ $u_{R_{eq}}$، وبين طرفي الوشيعة u_L. البيانات المشاهدة ممثلة في الشكل (06).

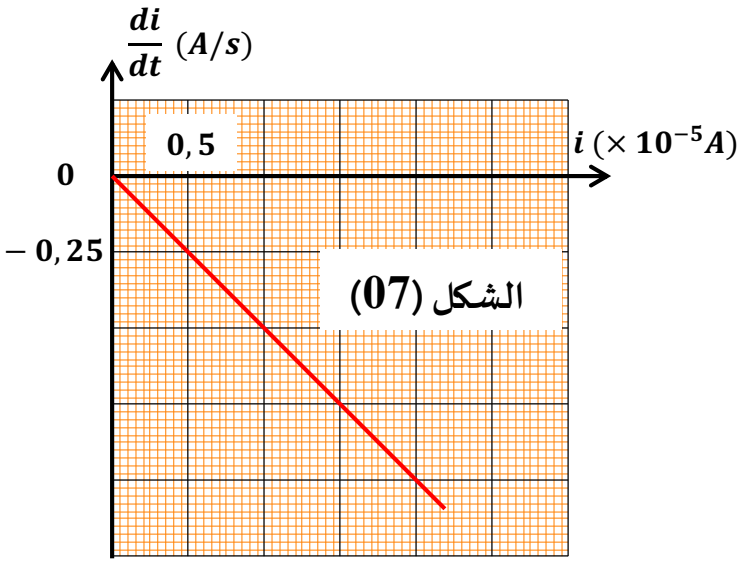


الشكل (06)

1. أنقل الشكل (05)، وحدد اتجاه التيار، والتوترات u_R وu_L.
2. اعتمادا على الشكل (06)، حدد كل منحنى بالتوتر الموافق له، معللا جوابك.
3. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل المكافئ $u_{R_{eq}}$.
4. حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل التالي:
$$u_{R_{eq}}(t) = b - ae^{\beta t}$$
بحيث a، b وβ ثوابت يطلب تحديد عبارتها بدلالة عناصر الدارة.
5. استنتج عبارة التوتر u_L بدلالة الزمن.
6. بالاعتماد على منحنيات الشكل (06)، حدد كلا من E وL.

- التجربة 02:

بعد الانتهاء من التجربة الأولى، قام تلميذ بفتح القاطعات من جديد، ثم أغلق K_1 وK_2 وترك K_3 مفتوحة فتحصلت على دارة شحن. بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي تم معاينة التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_R. قام الأستاذ باستخدام برمجية مناسبة من أجل الحصول على المنحنى البياني الممثل في الشكل (07).



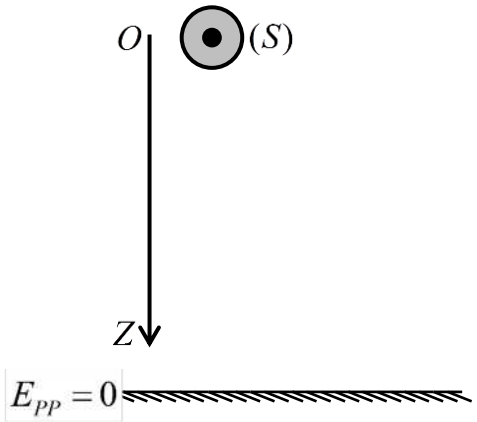
الشكل (07)

1. أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي $i(t)$.
2. استنتج العبارة البيانية للمنحنى الممثل في الشكل (07).
3. بالاعتماد على النتائج السابقة، بين أن سعة المكثفة المستعملة هي $C = 10\ \mu F$.

عندما تصبح المكثفة مشحونة كليا، أحسب الطاقة الكهربائية المخزنة $E_{e_{max}}$

التمرين الرابع: (06 نقاط)

نقوم بدراسة السقوط الشاقولي في الهواء لكرة تنس (S) كتلتها $m_s = 53g$ وحجمها $V_s = 1600cm^3$ ،حيث نتركها تسقط من ارتفاع قدره $h = 430m$ عن سطح الأرض .



I ـ الكرية تخضع أثناء حركتها لتأثير ثقلها فقط:

1ـ مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على كرة التنس (S) .

2ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ ـ حدد طبيعة الحركة .

ب ـ استنتج المعادلة التفاضلية للحركة .

جـ ـ اكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $Z(t)$.

3ـ أ ـ جد الزمن الضروري لوصول كرة التنس (S) لسطح الأرض.

ب ـ استنتج سرعة كرة التنس (S) لحظة ارتطامها بسطح الأرض .

4ـ مثل كيفيا البيانين $a = f(t)$ و $v = g(t)$.

II ـ قمنا بدراسة السقوط الشاقولي الحقيقي لكرة التنس (S) في الهواء بواسطة تتبع حركتها بواسطة تصوير لشريط فيديو وبعدها تم معالجة الشريط الفيديو في جهاز الحاسوب اعتمادا على برمجية $Avistep$ ومن خلالها تم تسجيل قيم سرعة كرة التنس (S) خلال الزمن والنتائج هي كالتالي :

$t(s)$	0	0,5	1	2	3	5	10	15	20
$v(m/s)$	0	2,8	5,9	11,3	15,7	19,5	22	22	22

1ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب ارسم المنحنى البياني $v = h(t)$.

2 ـ اعتمادا على البيان جد قيمة كل من:السرعة الحدية v_l .

3ـ قارن بين قيمة v_l و قيمة السرعة المحسوبة في السؤال **I** ـ 2ـ ب . ماذا تستنتج ؟.

4ـ أ ـ احسب قيمة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ قارنها مع قيمة قوة الثقل $\vec{P}$ لكرة التنس (S) ،ماذا تستنتج ؟

ب ـ مثل كيفيا في هذه الحالة القوى الخارجية المؤثرة على كرة التنس (S) أثناء حركتها.

5ـ اكتب المعادلة التفاضلية لتطور $v(t)$ علما أن عبارة قوة الاحتكاك تكتب بالشكل: $f = kv^2$.

حيث: k معامل الاحتكاك .

6ـ أ ـ استنتج عبارة السرعة الحدية v_l .

ب ـ حدد وحدة الثابت k ثم احسب قيمته.

المعطيات:

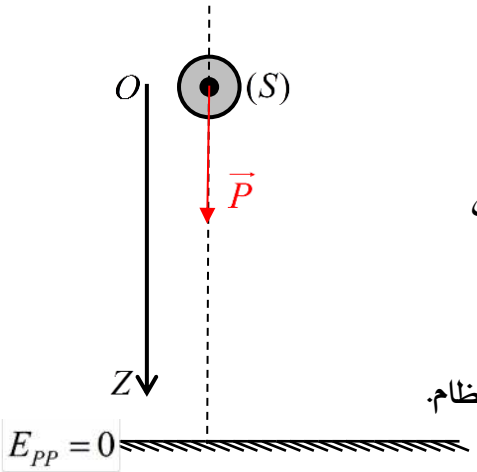
الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air} = 1,3g/mL$ ، $g = 9,8m/s^2$.

بالتوفيق للجميع

التـــمرين الرابع: ـــ

I ـ 1ـ مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على كرة التنس (S).

أنظر الشكل المقابل.



2ـ أ ـ تحديد طبيعة الحركة.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (كرة التنس) في المعلم السطحي

الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ ومنه: $\vec{P} = m\vec{a}$

بالإسقاط وفق محور الحركة (oz) نجد: $P = ma$ ومنه: $mg = ma$

إذن : $\boxed{a = g}$ اذن حركة كرة التنس هي حركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

ب ـ استنتاج المعادلة التفاضلية للحركة.

لدينا مما سبق: $a = g$ ومنه: $\boxed{\frac{dv}{dt} = g}$

جـ ـ كتابة المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $Z(t)$.

لدينا مما سبق: $\frac{dv}{dt} = g$، بمكاملة عبارة التسارع بالنسبة للزمن نجد: $v(t) = gt + C$

حيث C ثابت يحدد من الشروط الابتدائية $(t=0)$: $v(0) = 0 = g \times 0 + C$ ومنه: $C = 0$

إذن: $\boxed{v(t) = gt}$

بمكاملة عبارة السرعة بالنسبة للزمن نجد: $z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + C'$ ، حيث C' ثابت يحدد من الشروط الابتدائية

$(t=0)$: $z(0) = 0 = g \times 0 + C'$ ومنه: $C' = 0$ إذن $\boxed{z(t) = \frac{1}{2}gt^2}$.

3ـ أ ـ ايجاد الزمن الضروري لوصول كرة التنس (S) لسطح الأرض.

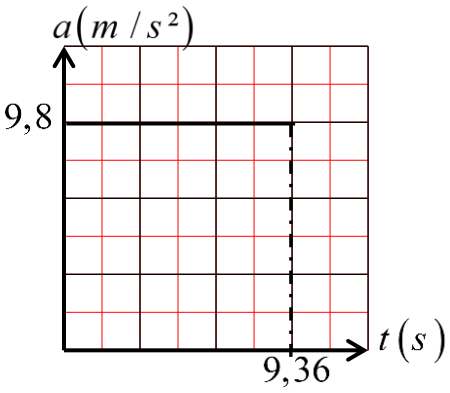
لدينا: $z(t) = \frac{1}{2}gt^2$ ومنه: $h = \frac{1}{2}gt^2$ اذن: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 430}{9,8}}$ ومنه: $\boxed{t = 9,36s}$

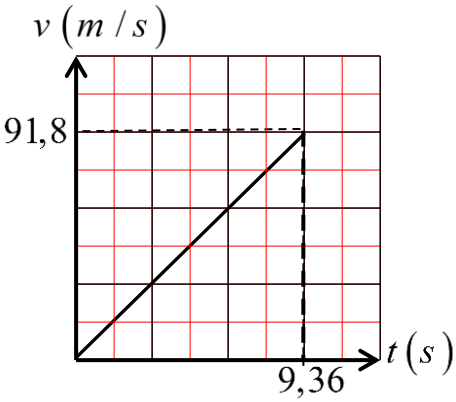
ب ـ استنتاج سرعة كرة التنس (S) لحظة ارتطامها بسطح الأرض.

لدينا العلاقة بين السرعة و المسافة المقطوعة: $v^2 - v_0^2 = 2gh$ ولدينا: $v_0 = 0$ ومنه: $v^2 = 2gh$ إذن:

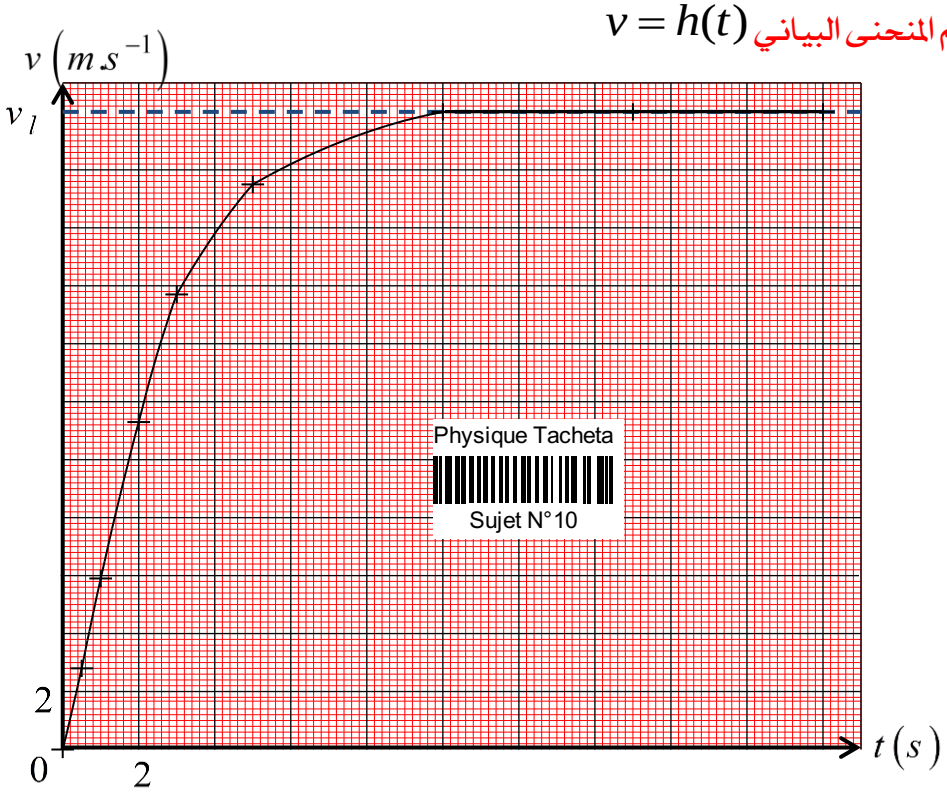
$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9,8 \times 430}$ ومنه: $\boxed{v = 91,8m/s}$

4ـ تمثيل كيفيي للبيانين $a = f(t)$ و $v = g(t)$.





II ـ 1ـ رسم المنحنى البياني $v = h(t)$



2 ـ اعتمادا على البيان :ـ قيمة السرعة الحدية $v_l = 22 m.s^{-1}$.

3 ـ مقارنة بين قيمة v_l و قيمة السرعة المحسوبة في السؤال I ـ 2 ـ ب.

$\frac{v}{v_l} = \frac{91,8}{22} = 4,2$ ، سرعة كرية التنس في الجزء I اكبر بأربع مرات من سرعة كرية التنس في الجزء II .

نستنتج نستنتج أن النموذج الثاني أقرب للحقيقة.

4 ـ أ ـ حساب قيمة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ ومقارنتها مع قيمة قوة الثقل $\vec{P}$ لكرة التنس (S) .

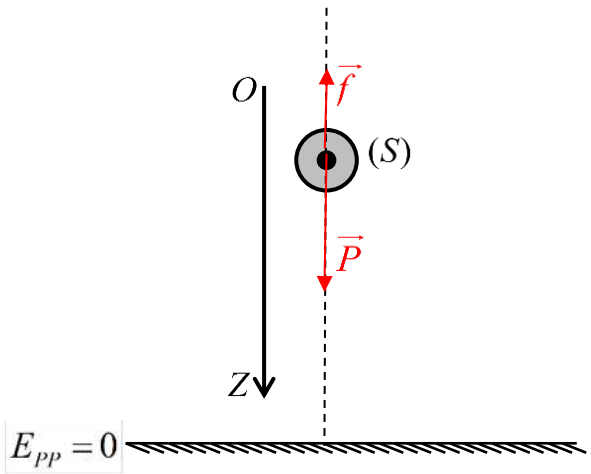
لدينا: $\pi = \rho V_s g$ ومنه: $\pi = 1,3 \times 1600 \times 10^{-6} \times 9,8$ إذن: $\boxed{\pi = 2 \times 10^{-2} N}$.

لدينا: $P = mg$ ومنه: $P = 53 \times 10^{-3} \times 9,8$ إذن: $\boxed{P = 5,20 \times 10^{-1} N}$

$\frac{P}{\pi} = \frac{5,20 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-2}} = 26$ ومنه قوة الثقل أكبر من دافعة أرخميدس بـ 26 مرة.

استنتاج: دافعة أرخميدس مهملة أمام قوة الثقل.

ب ـ مثل كيفيا في هذه الحالة القوى الخارجية المؤثرة على كرة التنس (S) أثناء حركتها.



5ـ اكتب المعادلة التفاضلية لتطور $v(t)$ علما أن عبارة قوة الاحتكاك تكتب بالشكل: $f = kv^2$.

بتطبيق القانون الثاني على الجملة المدروسة (كرية التنس) في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$ ومنه: $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$ بالاسقاط وفق محور الحركة $(\vec{oz})$ نجد: $P - f = ma$ ومنه:

$mg - kv^2 = m\frac{dv}{dt}$ ومنه: $\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v^2 = g}$

6ـ أ ـ استنتاج عبارة السرعة الحدية v_l .

عند بلوغ النظام الدائم: $v = v_l$ و $\frac{dv}{dt} = 0$ ومنه: $\frac{k}{m}v_l^2 = g$ اذن: $\boxed{v_l = \sqrt{\frac{mg}{k}}}$

ب ـ تحديد وحدة الثابت k ثم حساب قيمته.

لدينا: $\frac{k}{m}v_l^2 = g$ ومنه: $k = \frac{mg}{v_l^2}$ ومنه: $[k] = \frac{[m][g]}{[v_l^2]} = \frac{kg.m.s^{-2}}{m^2.s^{-2}}$ ومنه: $[k] = kg.m^{-1}$

وحدة الثاب k هي: $kg.m^{-1}$

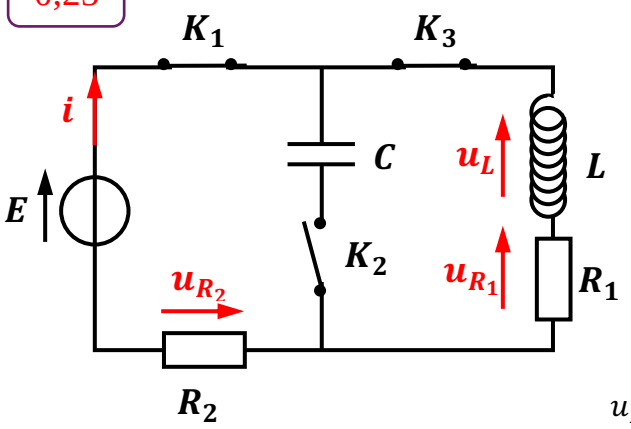
حساب قيمته:

$k = \frac{mg}{v_l^2} = \frac{53\times10^{-3}\times9,8}{22^2}$ ومنه: $\boxed{k = 10,73\times10^{-2}kg.m^{-1}}$

Sujet N°10

- **الجزء الثاني: (06 نقطة)**
- **التمرين التجريبي: (06 نقاط)**
- التجربة الأولى:

0,25



1. **تمثيل الدارة:**

0,25

2. **تحديد المنحنيات:**

- المنحنى (1): التوتر بين طرفي الناقلين الأوميين (المقاومة المكافئة).
- المنحنى (2): التوتر بين طرفي الوشيعة.
- التعليل:

التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة يتناقص مع مرور الزمن.

3. **إيجاد المعادلة التفاضلية:**

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$u_L + u_{R_{eq}} = E$$

ونعلم أن:

$$\begin{cases} i = \dfrac{u_{R_{eq}}}{R_{eq}} \\ \dfrac{di}{dt} = \dfrac{1}{R_{eq}} \cdot \dfrac{du_{R_{eq}}}{dt} \\ u_L = L \cdot \dfrac{di}{dt} \end{cases}$$

منه:

0,5

$$\frac{L}{R_{eq}} \cdot \frac{du_{R_{eq}}}{dt} + u_{R_{eq}} = E$$

إذن:

$$\frac{du_{R_{eq}}}{dt} + \frac{R_{eq}}{L} u_{R_{eq}} = \frac{R_{eq}}{L} E$$

4. **إيجاد a، b و β:**

باشتقاق عبارة $u_{R_{eq}}(t)$:

$$\frac{du_{R_{eq}}}{dt} = -a\beta e^{\beta t}$$

منه:

$$-a\beta e^{\beta t} + \frac{R_{eq}}{L}\left(b - ae^{\beta t}\right) = \frac{R_{eq}}{L} E$$

وعليه:

0,75

$$\begin{cases} b = E \\ \beta = -\dfrac{R_{eq}}{L} \end{cases}$$

عند اللحظة $t = 0$:

$$u_{R_{eq}}(0) = b - a = 0$$

إذن:

$$a = E$$

5. **استنتاج عبارة $u_L(t)$:**

لدينا:

$$\frac{du_{R_{eq}}}{dt} = \frac{E.R_{eq}}{L} e^{-\frac{R_{eq}}{L}t}$$

منه:

$$u_L = \frac{L}{R_{eq}} . \left(\frac{E.R_{eq}}{L} e^{-\frac{R_{eq}}{L}t}\right)$$

0,25

إذن:

$$u_L = Ee^{-\frac{L}{R_{eq}}t}$$

6. **تحديد E و L:**

من البيان (2) أو (1):

$$E = 10\ V$$

من البيان (1):

$$L = \tau.R_{eq} = 2{,}4 \times 10^{-3} \times 4 = 9{,}6 \times 10^{-3}\ H$$

إذن:

$$L = 9{,}6\ mH$$

0,5

- التجربة الثانية:

1. **كتابة المعادلة التفاضلية:**

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$u_C + u_R = E$$

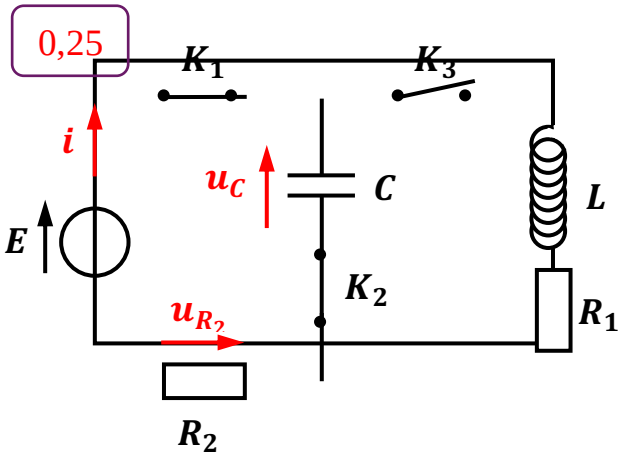
منه:

$$u_C + R.i = E$$

باشتقاق العبارة السابقة:

$$\frac{du_C}{dt} + R.\frac{di}{dt} = 0$$

0,25



ونعلم أن:

$$\frac{du_C}{dt} = \frac{i}{C}$$

منه:

$$\frac{i}{C} + R.\frac{di}{dt} = 0$$

إذن:

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC} i = 0$$

0,25

2. **استنتاج العبارة البيانية للمنحنى:**

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ، عبارته من الشكل:

$$\frac{di}{dt} = a'.i$$

بحيث a' يمثل ميل البيان.

0,25

3. **تحديد سعة المكثفة C:**

حسب العلاقات السابقة:

$$a' = -\frac{1}{RC}$$

إذن:

$$C = 10\ \mu F$$

0,5

4. **حساب الطاقة المخزنة في المكثفة:**

$$E_{e_{max}} = \frac{1}{2}CE^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^2 = 500\ \mu J$$

إذن:

$$E_e = 500\ \mu J$$

0,25

التمرين الثاني (08 قاط)

I ـ 1ـ تعريف تفاعل الاندماج النووي: هو تحول نووي يتم خلاله إلتحام نواتين خفيفتين للحصول على نواة أثقل ، اعالية جد ارةجة حردر لكذ يتطلب و.

2ـ حساب بـ MeV طاقة الربط لنواة الديتريوم $^{2}_{1}H$:

نعلم أن: $E_l\left(^{2}_{1}H\right)=\Delta m\left(^{2}_{1}H\right).C^2=\left[Zm_p+(A-Z)m_n-m\left(^{2}_{1}H\right)\right].C^2$

ت ـ ع: $E_l\left(^{2}_{1}H\right)=[1,0073+1,0087-2,0136]\times 931,5=2,24MeV$

3ـ تمثل كل من: Δm_1: تمثل مجموع النقص الكتلي للنواتين $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$

Δm_2: تمثل النقص الكتلي للنواة $^{4}_{2}He$ بإشارة سالبة.

Δm_3: تمثل النقص الكتلي لتفاعل الاندماج السابق.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

4ـ اعتمادا على المخطط جد:

أ ـ طاقة الربط لنواة الهيليوم $^{4}_{2}He$: لدينا: $E_l\left(^{4}_{2}He\right)=\Delta m\left(^{4}_{2}He\right).C^2=(m_1-m_3)C^2$

ت ـ ع: $E_l\left(^{4}_{2}He\right)=(5,0407-5,0102)\times 931,5=28,41MeV$ أي: $\boxed{E_l\left(^{4}_{2}He\right)=28,41MeV}$.

ـ طاقة الربط لنواة التريتيوم $^{3}_{1}H$: لدينا: $E_l\left(^{3}_{1}H\right)+E_l\left(^{2}_{1}H\right)=\Delta m_1C^2=(m_1-m_2)C^2$

ومنه: $E_l\left(^{3}_{1}H\right)=(m_1-m_2)C^2-E_l\left(^{2}_{1}H\right)$

ت ـ ع: $E_l\left(^{3}_{1}H\right)=(5,0407-5,02914)\times 931,5-2,24=8,57MeV$ أي: $\boxed{E_l\left(^{3}_{1}H\right)=8,57\,MeV}$.

ب ـ الطاقة المحررة E_{lib} من تفاعل الإندماج بـ MeV: لدينا: $E_{lib}=\Delta m_3.C^2=|m_3-m_2|.C^2$

ومنه: $E_{lib}=|m_3-m_2|\times 931,5$.

ت ـ ع: $E_{lib}=|5,0102-5,0291|\times 931,5=17,60MeV$ أي: $\boxed{E_{lib}=17,60MeV}$.

جـ ـ حساب الطاقة المحررة الناتجة عن اندماج مزيج متساوي الأنوية من $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$ كتلته $1kg$ بوحدة MeV ثم بوحدة الجول (J):

لدينا: $E=NE_{lib}$ ولدينا: $N=\dfrac{m}{M(^{3}_{1}H)+M(^{2}_{1}H)}.N_A$ ومنه: $\boxed{E=\dfrac{m}{M(^{3}_{1}H)+M(^{2}_{1}H)}.N_AE_{lib}}$

قيمة E بوحدة MeV:

ت ـ ع: $E=\dfrac{1000\times 6,02\times 10^{23}\times 17,60}{(3+2)}=21,2\times 10^{26}MeV$ أي: $\boxed{E=21,2\times 10^{26}MeV}$.

قيمة بوحدة الجول (J): $\boxed{E=21,2\times 10^{26}\times 1,6\times 10^{-13}=33,9\times 10^{13}J}$

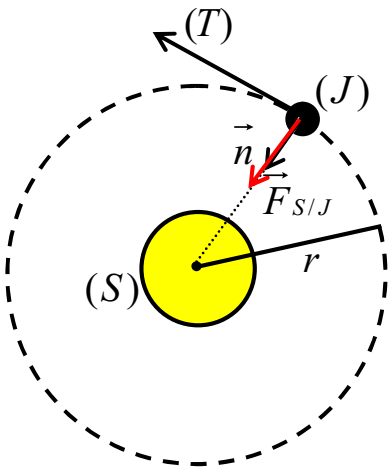
5ـ حساب كتلة البترول التي تحرر نفس الطاقة التي يحررها تفاعل الاندماج النووي السابق علما أن القدرة الحرارية للبترول هي $E_P=42MJ/kg$.

لدينا كل $1kg$ من البترول له قدرة حرارية تقدر بـ $E_P=42MJ=42\times 10^6J$.

ولدينا الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج النووي للمزيج السابق $E=33,9\times 10^{13}J$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

إذن: $\begin{cases}1kg\rightarrow 42\times 10^6J\\ m_Pkg\rightarrow 33,9\times 10^{13}J\end{cases}$ ومنه: $m_P=\dfrac{33,9\times 10^{13}\times 1}{42\times 10^6}=8\times 10^6kg$ أي: $\boxed{m_P=8\times 10^6kg=8000tonnes}$



الشكل-2

II-1-أ-تمثيل كيفيا قوة جذب الشمس للمشتري $\vec{F}_{S/J}$.

- عبارة شدة $\vec{F}_{S/J}$: $F_{S/J} = G\dfrac{M_J M_S}{r^2}$.

ب-إيجاد وحدة ثابت الجذب العام G باستعمال التحليل البعدي:

لدينا: $F_{S/J} = G\dfrac{M_J M_S}{r^2}$ ومنه: $G = \dfrac{F_{S/J} \times r^2}{M_J M_S}$

ومنه: $[G] = \dfrac{[M][L][T]^{-2}[L]^2}{[M]^2} = [L]^3[T]^{-2}[M]^{-1}$

أي وحدة G: $m^3.s^{-2}.kg^{-1}$.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة المدروسة المشتري في المعلم المركزي الشمسي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$\sum \vec{F}_{ext} = M_J \vec{a}$ ومنه: $\vec{F}_{S/J} = M_J \vec{a}$

أ-بين أن حركة المشتري (J) حول الشمس (S) دائرية منتظمة:

باسقاط العبارة الشعاعية $\vec{F}_{S/J} = M_J \vec{a}$ وفق المحور المماسي نجد: $0 = M_J a_t$ ومنه: $a_t = \dfrac{dv}{dt} = 0$

(لأن: $M_J \neq 0$) إذن: $v = C^{ste}$ وبما أن المسار دائري وقيمة سرعة المشتري فإن حركته دائرية منتظمة.

ب-إيجاد عبارة v سرعة المشتري (J) حول الشمس (S) بدلالة M_S و r و G:

باسقاط العبارة الشعاعية $\vec{F}_{S/J} = M_J \vec{a}$ وفق المحور الناظمي الموجه بـ $\vec{n}$ نجد: $F_{S/J} = M_J a_n$

ومنه: $G\dfrac{M_J M_S}{r^2} = M_J \dfrac{v^2}{r}$ ومنه: $v^2 = \dfrac{GM_S}{r}$ أي: $\boxed{v = \sqrt{\dfrac{GM_S}{r}}}$.

جـ-تبيان أن $\dfrac{T_J^2}{r^3} = \dfrac{4\pi^2}{G.M_S}$: لدينا عبارة دور المشتري حول الشمس: $T_J = \dfrac{2\pi r}{v}$ ومنه: $T_J = 2\pi r\sqrt{\dfrac{r}{GM_S}}$

أي: $\boxed{T_J = 2\pi\sqrt{\dfrac{r^3}{GM_S}}}$ إذن: $T_J^2 = 4\pi^2\dfrac{r^3}{GM_S}$ أي: $\boxed{\dfrac{T_J^2}{r^3} = \dfrac{4\pi^2}{G.M_S}}$ وهو المطلوب.

- أستنتج أن قانون الثالث لكبلر محقق لأن: $\boxed{\dfrac{T_J^2}{r^3} = \dfrac{4\pi^2}{G.M_S} = C^{ste}}$.

د-التحقق أن $r \approx 7{,}8\times10^{11}\,m$:

لدينا: $\dfrac{T_J^2}{r^3} = \dfrac{4\pi^2}{G.M_S}$ ومنه: $r^3 = \dfrac{T_J^2 G.M_S}{4\pi^2}$ إذن: $\boxed{r = \sqrt[3]{\dfrac{T_J^2 G.M_S}{4\pi^2}}}$

ت-ع: $r = \sqrt[3]{\dfrac{(3{,}74\times10^8)^2\times6{,}67\times10^{-11}\times2\times10^{30}}{4\times10}} \approx 7{,}8\times10^{11}\,m$ أي: $\boxed{r \approx 7{,}8\times10^{11}\,m}$.

3- حساب قيمة v سرعة المشتري (J) خلال دورانه حول الشمس (S):

لدينا: $v = \sqrt{\dfrac{GM_S}{r}}$ ت-ع: $v = \sqrt{\dfrac{6{,}67\times10^{-11}\times2\times10^{30}}{7{,}8\times10^{11}}} = 13077{,}68\,m.s^{-1}$

أي: $\boxed{v = 13077{,}68\,m.s^{-1}}$.

التمرين الأول: (06 نقاط)

1-أ- جدول التقدم:

$CaCO_{3(s)}$	$+\ 2H_3O^+_{(aq)}$	$=\ CO_{2(g)}$	$+\ Ca^{2+}_{(aq)}$	$+\ 3H_2O$
كمية المادة بـ (mol)				
$n_{01}=\frac{m_0}{M}$	$n_{02}=C_aV_a$	0	0	بوفرة
$n_{01}-x(t)$	$n_{02}-2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	بوفرة
$n_{01}-x_m$	$n_{02}-2x_m$	x_m	x_m	بوفرة

ب-1- إثبات أنّ: $m(t)=m_0-10.[Ca^{2+}]$

لدينا من جدول التقدم وفي الحالة الانتقالية:

$$\begin{cases} n(t)=n_{01}-x(t) \quad ...(1) \\ \text{و} \\ [Ca^{2+}]=\frac{x(t)}{V_a} \quad ...(2) \end{cases}$$

من العلاقة (1) و(2) نجد:

$$m(t)=m_0-M(CaCO_3).V_a.[Ca^{2+}]$$

2-أ- حساب x_m والتفاعل الحدّ:

لدينا من الشكل-05-: $m_f(CaCO_3)\neq 0$

وعليه المتفاعل الحدّ هو $H_3O^+_{(aq)}$.

- لدينا من جدول التقدم وفي الحالة النهائية

$$n_f(CaCO_3)=n_{01}-x_m \Rightarrow x_m=n_{01}-n_f$$

وعليه:

$$x_m=\frac{m_{01}-m_f}{M_{CaCO_3}}$$

(ت.ع):

$$x_m=\frac{2,0-1,50}{100}$$

$$x_m=5.10^{-3}\,mol$$

ب-1- حساب التركيز المولي C_a:

لدينا: $n_{02}-2x_m=0 \Rightarrow C_a=\frac{2.x_m}{V_a}=\frac{2.5.10^{-3}}{0,1}$

وعليه: $C_a=0,1\,mol/l$

3- حساب: $v_{Ca^{2+}}(t)=$

لدينا:

$$v_{Ca^{2+}}(t)=\frac{dn_{Ca^{2+}}(t)}{dt}$$

لكن لدينا من جهة أخرى:

$$m(t)=m_0-10[Ca^{2+}] \Rightarrow \frac{dm(t)}{dt}=-10\frac{d[Ca^{2+}]}{dt}$$

وعليه:

$$\frac{d[Ca^{2+}]}{dt}=-\frac{1}{10}.\frac{dm(t)}{dt}$$

ومنه:

$$v_{Ca^{2+}}(t)=-\frac{V_a}{10}.\frac{dm(t)}{dt}$$

وعليه:

$$v_{Ca^{2+}}(t)=-\frac{0,1}{10}.\left(\frac{\quad}{40-0}\right)$$

ومنه:

$$v_{Ca^{2+}}(t)=\quad mol.s^{-1}$$

4- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

لدينا:

$$m(t_{1/2})=\frac{m_0+m_f}{2}=\frac{2+1,50}{2}=1,75\,g$$

- بالإسقاط على محور الأزمنة نجد: $t_{1/2}=18(s)$

II/-1- معادلة تفاعل المعايرة:

$$H_3O^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

2-أ- تعريف التكافؤ (E): هي نقطة التي يكون فيها المحلول (المعايَر) والمحلول (المعايِر) بنسب ستوكيومترية أي لا يوجد متفاعل محدد.

ب- إحداثيتي نقطة التكافؤ (E):

باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد:

$$E(V_{bE}, pH_E) \Rightarrow E(10ml, pH_E=7)$$

ج- التأكد من C_a: عند نقطة التكافؤ

يكون: $C_aV_a=C_b.V_{bE} \Rightarrow C_a=\frac{C_b.V_{bE}}{V_a}$

ومنه: $C_a=\frac{0,1.10}{10}=0,1\,mol.l^{-1}$

* إثبات أنّ الحمض $(H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)})$ حمض قوي:

ط1- بما أنه: $pH_E=7$ فإنه تفاعل تم بين حمض قوي وأساس قوي.

ط2- لما: $V_b=0ml$ يكون: $pH=1$

وعليه: $[H_3O^+]=10^{-1}=C_a$

ومنه: $\tau_f=100\%$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

إمتحان تجريبي لبكالويا التعليم الثانوي — إعداد الأستاذ : راهـم . ف

الشعبة : علوم تجريبية — التاريخ : 19 أفريل 2020

إختبار مادة العلوم الفيزيائية — المدة : ثلاث ساعات (03 ساعة)

التمرين الأول : (06 نقاط)

يتطرق هذا التمرين إلى نموذج مبسط لحركة مركز العطالة G لمتزلج خلال مرحلتين :

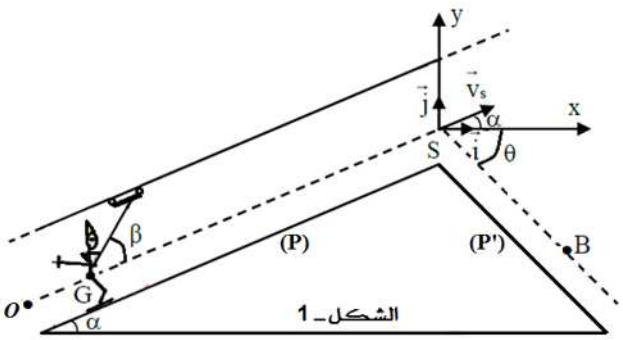
المرحلة الأولى : حركة مستقيمة على مستوى مائل.

المرحلة الثانية : حركة منحنية في مجال الثقالة المنتظم.

معطيات : كتلة المتزلج $m = 60kg$ ، شدة الثقالة $g = 9,8m.s^{-2}$. نهمل تأثير الهواء.

المرحلة الأولى : حركة المتزلج على المستوى المائل

ندرس حركة مركز عطالة المتزلج في معلم مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا ، الشكل – 1 .



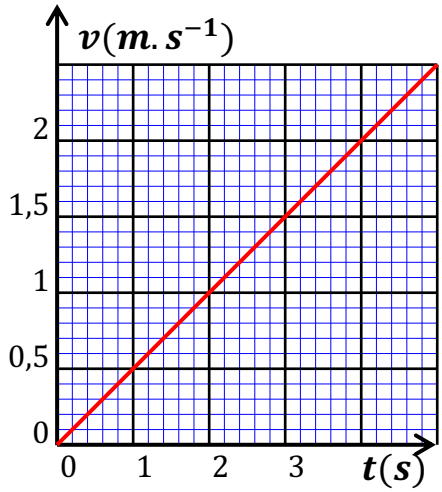
الشكل – 1

لبلوغ القمة S لسكة مستقيمية (P) مائلة بزاوية $\alpha = 23°$ بالنسبة للمستوى الأفقي، ينطلق المتزلج دون سرعة ابتدائية من النقطة O حيث يكون مرتبطا بحبل صلب يصنع زاوية $\beta = 37°$ مع السكة (P).

يطبق الحبل على المتزلج قوة جر ثابتة $\vec{F}$ اتجاهها مواز لاتجاه الحبل، الشكل – 1 .

خلال هذه المرحلة يبقى المتزلج في تماس مع السكة.

تؤثر السكة على المتزلج بقوة احتكاك $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة وشدتها ثابتة $f = 80N$.



منحنى الشكل – 2

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v لمركز العطالة G تكتب :

$$\frac{dv}{dt} = -g\sin\alpha - \frac{f}{m} + \frac{F}{m}\cos\beta$$

2. يمثل منحنى الشكل – 2 تغيرات السرعة بدلالة الزمن.

أ- حدد بيانيا قيمة تسارع حركة G .

ب- احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 4s$.

ج- حدد شدة قوة الجر $\vec{F}$.

المرحلة الثانية : مرحلة القفز.

عند وصول المتزلج إلى القمة S للسكة (P) ينفصل عن الحبل، فيغادر السكة عند لحظة نختارها مبدأ جديدا للزمن $t = 0$ ، بسرعة $\vec{v}_S$ تميل بالزاوية α مع الخط الأفقي و شدتها $v_S = 10m.s^{-1}$.

لتكن النقطة B موضع G لحظة سقوط المتزلج على السكة (P') المائلة بزاوية $\theta = 45°$ بالنسبة للخط الأفقي ، ندرس حركة مركز العطالة G للمتزلج في المعلم $(S;\vec{i},\vec{j})$.

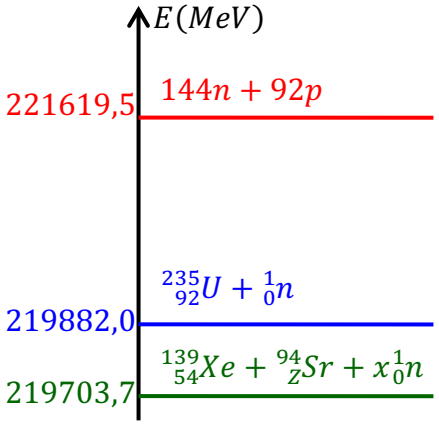
1. أوجد العبارتين العدديتين للمعادلتين الزمنيتين $x(t)$ ، $y(t)$ لحركة G في المعلم $(S;\vec{i},\vec{j})$.
2. استنتج أن معادلة مسار G تكتب بالعبارة: $y = -5,8\times10^{-2}x^2 + 0,42x$.
3. أوجد المسافة SB للقفزة.

التمرين الثاني : (07 نقاط)

في مفاعل نووي تقذف أنوية اليورانيوم 235 بواسطة نترون بطيء، يرافق ذلك تحرير طاقة حرارية معتبرة توظف لتوليد الطاقة الكهربائية، غير أن ذلك يتبع بإنتاج نفايات إشعاعية مضرة للإنسان والبيئة.

ينمذج أحد تفاعلات الإنشطار لليورانيوم 235 بالمعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{Z}Sr + x\,^{1}_{0}n$$



الشكل – 3

1. عرف الإنشطار النووي.
2. بتطبيق قوانين الإنحفاظ ، اوجد قيمة كل من x و Z .
3. المخطط في الشكل – 3 يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل الإنشطار السابق.

أ. استنتج طاقة ربط النواتين $^{235}_{92}U$ ، $^{94}_{Z}Sr$ ؛ ثم رتب الأنوية من الأكثر استقرار إلى الأقل.

ب. اوجد بالجول الطاقة المتحررة من انشطار $m = 1g$ من اليورانيوم 235.

ج. يحرر $1mol$ من غاز البوتان C_4H_{10} طاقة قدرها $E_0 = 1126KJ$.

- أوجد كتلة غاز البوتان الواجب حرقها لإنتاج نفس الطاقة المحررة من انشطار $m = 1g$ من اليورانيوم 235 ، ماذا تستنتج ؟.

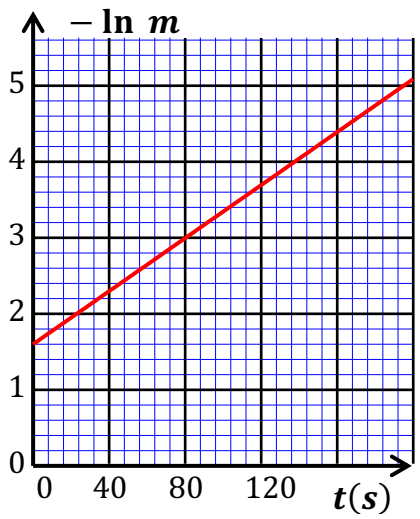
د. ينتج المفاعل النووي طاقة كهربائية باستطاعة تحويل $P = 30MW$ وبمردود طاقوي $\rho = 30\%$.

- ما هي كتلة اليورانيوم 235 المستهلكة في اليوم.

4. نواة الكزينون $^{139}_{54}Xe$ مشعة، تتفكك تلقائيا إلى نواة السيزيوم $^{139}_{55}Cs$.

لدينا عينة مشعة من الكزينون 139 كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي m_0 ، البيان بالشكل – 4 يمثل تغيرات $-\ln m = f(t)$.

حيث m كتلة العينة المشعة بالغرام (g) و t اللحظة الزمنية بالثانية (s).



الشكل – 4

أ. اكتب معادلة تفكك نواة الكزينون 139 ، محددا نمط التفكك.

ب. بالاعتماد على قانون التناقص الاشعاعي ، بين أن كتلة العينة المشعة تتغير بدلالة الزمن وفق العلاقة : $-\ln m = \lambda.t - \ln m_0$.

حيث λ ثابت التفكك و $\ln$ اللوغاريتم النيبيري ذو الأساس e.

ج. باستغلال البيان و العلاقة السابقة :

- أوجد $t_{1/2}$ زمن نصف عمر نواة $^{139}_{54}Xe$ ، واستنتج ثابت التفكك λ .
- أوجد A_0 النشاط الإشعاعي الابتدائي للعينة المشعة.

د- أوجد اللحظة التي تصبح عندها نسبة النشاط الاشعاعي 60% من قيمته الابتدائية.

المعطيات :

المردود الطاقوي : $\rho = 100.\frac{E_{é}}{E_T}$ ، حيث $E_{é}$ الطاقة الكهربائية و E_T الطاقة المحررة الكلية.

$N_A = 6,02\times10^{23} mol^{-1}$ ، $1u = 931,5 MeV\ C^2$ ، $1MeV = 1,6\times10^{-13} J$ ، $1MW = 10^6 W$ ، $1jours = 24\ h$ ،

$M(C_4H_{10}) = 58 g.mol^{-1}$ ، $\frac{E_\ell}{A}\left({}^{139}_{54}Xe\right) = 8,11 MeV / nucléon$.

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

حمض الميثانويك $HCOOH$ مادة طبيعية ينتجها النمل والنحل كما يمكن تصنيعه في المختبرات ليستخدم في صناعة النسيج و الجلد والصباغة والمبيدات... ؛ يوجد هذا الحمض في الحالة السائلة عند الظروف الاعتيادية.

تحمل لصيقة لمحلول تجاري (S_0) لحمض الميثانويك المعلومات التالية :

الكتلة المولية : $M(HCOOH) = 46 g.mol^{-1}$ ، **الكثافة :** $d = 1,15$ ، **النسبة المئوية الكتلية** $P = 80\%$.

معطيات :

- $P = 80\%$ يعني أن $100g$ من المحلول التجاري يحتوي على $80g$ من الحمض الخالص (النقي).
- الكتلة الحجمية للماء : $\rho_e = 1kg.L^{-1}$.
- الناقلية النوعية الشاردية : $\lambda_{H_3O^+} = 3,5\times10^{-2} S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{HCOO^-} = 5,46\times10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$.
- عبارة الناقلية النوعية σ لمحلول هي $\sigma = \sum \lambda_{X_i}[X_i]$ ، حيث $[X_i]$ هو التركيز المولي الفعلي لكل شاردة X_i متواجدة في المحلول و λ_{X_i} ناقليتها النوعية المولية.
- نهمل تأثير شوارد الهيدروكسيد HO^- على الناقلية النوعية للمحلول المدروس.

نحضر محلولا مائيا (S) لحمض الميثانويك تركيزه المولي C وحجمه $V = 1L$ ، و ذلك بإضافة الحجم $V_0 = 2mL$ من المحلول التجاري (S_0) ذي التركيز المولي C_0 إلى الماء المقطر.

الجزء الأول : تحديد قيمة pK_A للثنائية $HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$.

نأخذ حجما V_1 من المحلول (S) ذي التركيز C ثم نقيس ناقليته النوعية فنجد: $\sigma = 0,10 S/m$.

1- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل حمض الميثانويك مع الماء.

2- أوجد عبارة $[H_3O^+]_f$ بدلالة σ ، λ_{HCOO^-} و $\lambda_{H_3O^+}$.

3- بين أن التركيز المولي للمحلول (S) هو $C = 4\times10^{-2} mol.L^{-1}$ ، وأن نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي : $\tau_f = 6,2\%$.

4- أوجد عبارة Q_{rf} بدلالة τ_f و C ، ثم احسب قيمته، ثم استنتج قيمة الـ pK_A للثنائية $HCOOH/HCOO^-$.

5- نقوم بتمديد عينة من المحلول (S) بالماء المقطر F مرة، فيصبح تركيزه المولي C' وله $pH' = 2,93$.

أ- بين أن : $C' = 10^{pK_A - 2pH'} + 10^{-pH'}$ ، ثم احسب قيمة C' واستنتج قيمة F .

ب- أحسب نسبة التقدم النهائي τ'_f في هذه الحالة ، واستنتج تأثير التمديد على نسبة التقدم النهائي.

الجزء الثاني : التحقق من النسبة المئوية الكتلية P .

قصد التحقق من النسبة المئوية الكتلية P لحمض الميثانويك في محلوله التجاري ؛ نعاير الحجم $V_A = 50mL$ من المحلول (S) بمحلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ تركيزه المولي $C_B = 0,1mol.L^{-1}$ بتتبع تغير pH المزيج التفاعلي بدلالة الحجم V_B للمحلول (S_B) المضاف.

اعتمادا على القياسات المحصل عليها، تم رسم المنحنى (C) الذي يمثل $pH = f(V_B)$. الشكل – 5.

1- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل أثناء المعايرة.

2- حدد احداثيي نقطة التكافؤ، ثم استنتج طبيعة المزيج عند التكافؤ.

3- أوجد التركيز المولي C_0 الحمض في المحلول (S_0).

4- تحقق من قيمة P .

5- حدد بيانيا قيمة الـ pK_A للثنائية $HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$.

6- نعتبر الجملة الكيميائية عند الإضافة $V_B = 16mL$.

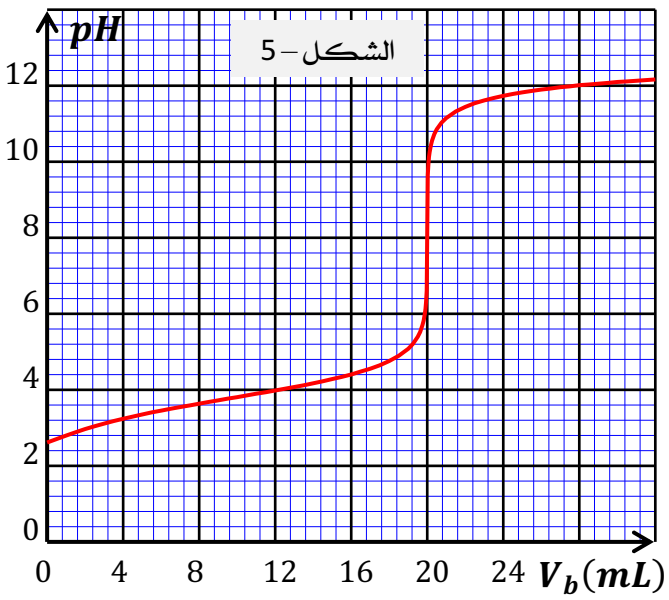
أ- احسب النسبة $\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$ ،

- استنتج الصفة الغالبة في المزيج.

ب- بالاستعانة بجدول التقدم ، عبر عن النسبة السابقة بدلالة x_f ، C و V_A ، ثم استنتج قيمة x_f .

ج- اوجد نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة ، ماذا تستنتج؟

د- احسب ثابت التوازن لتفاعل المعايرة ، هل تتوافق قيمته مع جواب السؤال السابق (6 – ج)؟



بالتوفيق للجميع

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

إمتحان تجريبي لبكالويا التعليم الثانوي — إعداد الأستاذ : راهـم . ف

الشعبة : علوم تجريبية — التاريخ : 23 أفريل 2020

إختبار مادة العلوم الفيزيائية — المدة : ثلاث ساعات (03 ساعة)

الإجابة النموذجية

التمرين الأول : (06 نقاط)

المرحلة الأولى : حركة المتزلج على المستوى المائل.

1. كتابة المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v لمركز العطالة G .

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المتزلج في المرجع السطحي الأرض والذي نعتبره عطاليا نجد : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$.

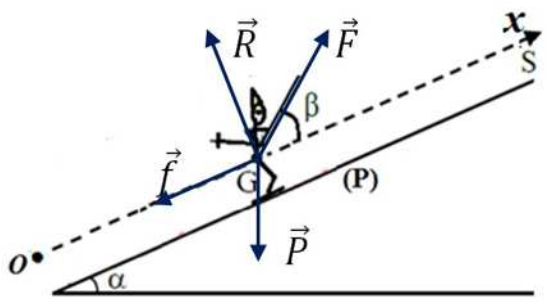
أي : $\vec{P}+\vec{R}+\vec{f}+\vec{F}=m.\vec{a}$.

بالاسقاط على محور الحركة نجد : $-P_x+0-f+F_x=m.a$.

إذن : $-P\sin\alpha - f + F.\cos\beta = m.a$ ،

أي : $a=-g\sin\alpha-\frac{f}{m}+\frac{F}{m}.\cos\beta$.

ومنه : $\frac{dv}{dt}=-g\sin\alpha-\frac{f}{m}+\frac{F}{m}\cos\beta$.



2. أ- تحديد بيانيا قيمة تسارع حركة G .

لدينا $\frac{dv}{dt}=a$ وبالتالي a يمثل ميل البيان.

إذن : $a=\frac{1,5-0,5}{3-1}=0,5m.s^{-2}$.

ب- حساب المسافة المقطوعة بين اللحظتين $t=0$ و $t=4s$.

المسافة المقطوعة من طرف المتزلج بين اللحظتين $t=0$ و $t=4s$ هي المساحة المحصورة بين بيان السرعة ومحور الأزمنة داخل المجال الزمني : $0\le t\le 4s$.

أي : $d=\frac{4\times 2}{2}=4m$.

ج- تحديد شدة قوة الجر $\vec{F}$.

لدينا : $-P\sin\alpha - f + F.\cos\beta = m.a$. وبالتالي : $F=\frac{m.(a+g.\sin\alpha)+f}{\cos\beta}$.

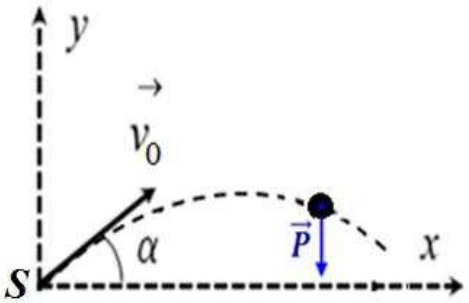
إذن : $F=\frac{60.(0,5+9,8\times\sin 23°)+80}{\cos 37°}$.

ومنه : $F=325,2N$.

المرحلة الثانية : مرحلة القفز.

1. إيجاد العبارتين العدديتين للمعادلتين الزمنيتين $x(t)$ ، $y(t)$ لحركة G في المعلم $(S;\vec{i},\vec{j})$.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (متزلج) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره عطاليا والمزود بالمعلم $(S;\vec{i},\vec{j})$



نجد : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$. أي : $\vec{P} = m.\vec{a}$.

بالإسقاط على محوري الحركة نجد :

على المحور (Sx) : $0 = m.a_x$ أي : $a_x = 0$

ومنه الحركة على هذا المحور مستقيمة منتظمة.

لدينا : $\frac{dv_x}{dt} = a_x = 0$ إذن : $v_x(t) = v_{0x}$

وبالتالي : $v_x(t) = v_0.\cos\alpha$.

ولدينا : $\frac{dx}{dt} = v_x = v_0.\cos\alpha$ إذن : $x(t) = v_0.\cos\alpha.t + x_0$ أي : $x(t) = v_0.\cos\alpha.t$.

إذن : $x(t) = 10\times\cos 23°.t$ ومنه : $x(t) = 9,2\times t$.

على المحور (Sy) : $-P = m.a_y$ أي : $a_y = -g$.

ومنه الحركة على هذا المحور مستقيمة متغيرة بانتظام.

ولدينا : $\frac{dv_y}{dt} = a_y = -g$ إذن : $v_y(t) = -gt + v_{0y}$ وبالتالي : $v_y(t) = -gt + v_0.\sin\alpha$.

ولدينا : $\frac{dy}{dt} = v_y = -gt + v_0.\sin\alpha$ إذن : $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0.\sin\alpha.t + y_0$ أي : $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0.\sin\alpha.t$.

وبالتالي : $y(t) = -\frac{1}{2}\times 9,8\times t^2 + 10\times\sin 23°.t$ ومنه : $y(t) = -4,9\times t^2 + 3,9\times t$.

2. كتابة معادلة مسار G .

من عبارة $x(t)$ نجد : $t = \frac{x}{v_0.\cos\alpha}$.

بالتعويض في عبارة $y(t)$ نجد : $y = -\frac{1}{2}\left(t = \frac{x}{v_0.\cos\alpha}\right)^2 + v_0.\sin\alpha\left(\frac{x}{v_0.\cos\alpha}\right)$.

إذن : $y = -\frac{g}{2.v_0^2.\cos^2\alpha}x^2 + \tan\alpha.x$.

وبالتالي : $y = -\frac{9,8}{2.(10\times\cos 23°)^2}x^2 + \tan 23°.x$ ومنه : $y = -5,8\times10^{-2}x^2 + 0,42x$.

3. إيجاد المسافة SB للقفزة.

النقطة B هي نقطة تقاطع المسار مع المستقيم (SB).

معادلة المستقيم (SB) هي : $y = -\tan\theta.x$ أي : $y = -\tan 45°.x$ إذن : $y = -x$.

لإيجاد إحداثيات B نحل الجملة : $\begin{cases} y = -5,8\times10^{-2}x^2 + 0,42x \\ y = -x \end{cases} \Leftarrow -5,8\times10^{-2}x^2 + 0,42x = -x$.

إذن : $-5,8\times10^{-2}x^2 + 1,42x = 0$ أي : $x(-5,8\times10^{-2}x + 1,42) = 0$.

وبالتالي : $x=0$ (تمثل فاصلة S) و $x=\frac{1,42}{5,8\times10^{-2}}\approx 24,5m$ وهي فاصلة B .

إذن : $y_B=-x_B=-24,5m$.

ومنه : $SB=\sqrt{x_B^2+y_B^2}=\sqrt{(24,5)^2+(-24,5)^2}\approx 34,6m$.

التمرين الثاني : (07 نقاط)

1. تعريف الإنشطار النووي : هو تحول نووي مفتعل ناتج عن انقسام نواة ثقيلة إلى نواتين أخف وأكثر استقرار إثر قذفها بنترون ؛ حيث يحرر طاقة ونيترونات فيمكنه الإستمرار لإعطاء تفاعل متسلسل.

2. إيجاد قيمة كل من x و Z .

بتطبيق قوانين الانحفاظ لصودي نجد :

إنحفاظ العدد الكتلي : $x=3 \Leftarrow 235+1=139+94+x$ ، **إنحفاظ العدد الذري :** $Z=38 \Leftarrow 92=54+Z$.

3. أ- استنتاج طاقة ربط النواتين ، $^{235}_{92}U$ ، $^{94}_{Z}Sr$.

طاقة ربط $^{235}_{92}U$:

لدينا : $E_\ell\left(^{235}_{92}U\right)=E_{nucléons}-E_i$ أي : $E_\ell\left(^{235}_{92}U\right)=221619,5-219882,0$ ومنه : $E_\ell\left(^{235}_{92}U\right)=1737,5MeV$.

طاقة ربط $^{94}_{Z}Sr$:

لدينا : $E_\ell\left(^{139}_{54}Xe\right)+E_\ell\left(^{94}_{Z}Sr\right)=E_{nucléons}-E_f$ أي : $E_\ell\left(^{94}_{Z}Sr\right)=E_{nucléons}-E_f-E_\ell\left(^{139}_{54}Xe\right)$

ومنه : $E_\ell\left(^{94}_{Z}Sr\right)=221619,5-219703,7-8,11\times139=788,51MeV$.

- **ترتيب الأنوية من الأكثر استقرار إلى الأقل.**

لدينا $\frac{E_\ell}{A}\left(^{235}_{92}U\right)=\frac{1737,5}{235}=7,39MeV/nucléon$ و $\frac{E_\ell}{A}\left(^{94}_{38}Sr\right)=\frac{788,51}{94}=8,39MeV/nucléon$.

و $\frac{E_\ell}{A}\left(^{139}_{54}Xe\right)=8,11MeV/nucléon$.

نلاحظ أن : $\frac{E_\ell}{A}\left(^{94}_{38}Sr\right)>\frac{E_\ell}{A}\left(^{139}_{54}Xe\right)>\frac{E_\ell}{A}\left(^{235}_{92}U\right)$.

ومنه ترتيب الأنوية من الأكثر استقرار إلى الأقل كما يلي : $^{94}_{38}Sr$ ثم $^{139}_{54}Xe$ ثم $^{235}_{92}U$.

ب- حساب الطاقة المتحررة من انشطار $m=1g$ من اليورانيوم 235.

الطاقة المتحررة من انشطار نواة واحدة هي : $E_{\ell ib}=|\Delta E|=E_i-E_f$.

إذن : $E_{\ell ib}=219882,0-219703,7=178,3MeV$.

عدد الأنوية المتواجدة في $m=1g$ هي : $N=\frac{m}{M}.N_A$ أي : $N=\frac{1}{235}\times6,02\times10^{23}=2,56\times10^{21}noyaux$.

وبالتالي الطاقة المحررة من انشطار $m=1g$ من اليورانيوم 235 هي : $E'_{\ell ib}=N.E_{\ell ib}$.

أي : $E'_{\ell ib}=2,56\times10^{21}\times178,3=4,56\times10^{23}MeV$ ومنه : $E'_{\ell ib}=4,56\times10^{23}\times1,6\times10^{-13}=7,30\times10^{10}J$.

ج- إيجاد كتلة غاز البوتان المكافئة.

لدينا : $n=\frac{7,30\times10^{10}}{1126\times10^{3}}=6,48\times10^{4}mol \Leftarrow \begin{cases}1mol\rightarrow1126\times10^{3}J\\ n\rightarrow7,30\times10^{10}J\end{cases}$

ولدينا : $m = n.M$ أي : $m = 6,48\times10^{4}\times58 = 3,76\times10^{6}\,g$.

ومنه كتلة البوتان الواجب حرقها لتعطي نفس الطاقة التي تعطيها $1g$ من اليورانيوم 235 عند انشطارها هي : $m = 3,76\times10^{6}\,g$.

- **الاستنتاج :**

إنشطار اليورانيوم 235 يعطي طاقة أفضل بـ $3,76\times10^{6}$ مرة من الطاقة التي يعطيها غاز البوتان عند احتراقه.

د- إيجاد كتلة اليورانيوم 235 المستهلكة في المفاعل في اليوم.

الطاقة الكهربائية المنتجة في اليوم : $E_{é} = P\times\Delta t$ أي : $E_{é} = 30\times10^{6}\times24\times3600 = 2,59\times10^{12}\,J$.

الطاقة المتحررة في اليوم : $E_T = 100.\dfrac{E_{é}}{\rho}$ أي : $E_T = 100\times\dfrac{2,59\times10^{12}}{30} = 8,64\times10^{12}\,J$.

ولدينا : $m = \dfrac{E_T}{E'_{\ell ib}} = \dfrac{8,64\times10^{12}}{7,30\times10^{10}} = 118,4g \Leftarrow \begin{cases} 1g \rightarrow E'_{\ell ib} \\ m \rightarrow E_T \end{cases}$

4. أ- كتابة معادلة تفكك نواة الكزينون 139 .

$$^{139}_{54}Xe \rightarrow {}^{139}_{55}Cs + {}^{0}_{-1}e$$

- **نمط التفكك :** هو β^{-} .

ب- إيجاد عبارة كتلة العينة المشعة بدلالة الزمن.

من قانون التناقص الإسعاعي لدينا : $N(t) = N_0.e^{-\lambda.t}$.

إذن : $\dfrac{m(t)}{M}.N_A = \dfrac{m_0}{M}.N_A.e^{-\lambda.t}$. أي : $m(t) = m_0.e^{-\lambda.t}$.

وبالتالي : $\ln m = \ln m_0 + \ln e^{-\lambda.t}$ ومنه : $-\ln m = \lambda.t - \ln m_0$.

ج- إيجاد ثابت التفكك λ لنواة $^{139}_{54}Xe$.

باستغلال البيان و العلاقة السابقة نستنتج أن ثابت التفكك يمثل ميل البيان.

إذن : $\lambda = \dfrac{\Delta(-\ln m)}{\Delta t}$ ومنه : $\lambda = \dfrac{3-1,6}{80-0} = 0,0175s^{-1}$.

- **استنتاج $t_{1/2}$ زمن نصف عمر نواة $^{139}_{54}Xe$.**

لدينا : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda}$ وبالتالي : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{0,0175} = 39,6s$.

- **إيجاد A_0 النشاط الإشعاعي الابتدائي للعينة المشعة.**

باستغلال البيان و العلاقة السابقة نجد : $-\ln m_0 = 1,6$ إذن : $m_0 = e^{-1,6} \approx 0,20g$.

ولدينا : $A_0 = \lambda.N_0 = \lambda.\dfrac{m_0}{M}.N_A$ وبالتالي : $A_0 = 0,0175\times\dfrac{0,2}{139}\times6,02\times10^{23} = 1,52\times10^{19}\,Bq$.

أ- إيجاد اللحظة التي تصبح عندها نسبة النشاط الاشعاعي 60% من قيمته الابتدائية.

نسبة النشاط الإشعاعي 60% معناه : $A = 0,60.A_0$.

ولدينا $A = A_0.e^{-\lambda.t}$ إذن : $e^{-\lambda.t} = \dfrac{A}{A_0}$ أي : $-\lambda.t = \ln\left(\dfrac{A}{A_0}\right)$ وبالتالي : $t = -\dfrac{1}{\lambda}\ln\left(\dfrac{A}{A_0}\right) = -\dfrac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\left(\dfrac{A}{A_0}\right)$.

ومنه : $t = -\dfrac{39,6}{\ln 2}\ln\left(\dfrac{0,6.A_0}{A_0}\right) = 29,2s$.

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

الجزء الأول : تحديد قيمة pK_A للثنائية $HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$.

1- كتابة المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل حمض الميثانويك مع الماء.

$$HCOOH(aq)+H_2O(\ell)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

2- إيجاد عبارة $[H_3O^+]_f$ بدلالة σ ، λ_{HCOO^-} و $\lambda_{H_3O^+}$.

لدينا : $\sigma=\lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]_f+\lambda_{HCOO^-}[HCOO^-]_f$.

ولدينا : $[H_3O^+]_f=[HCOO^-]_f$.

وبالتالي : $\sigma=(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{HCOO^-})[H_3O^+]_f$ ، ومنه : $[H_3O^+]_f=\dfrac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{HCOO^-}}$.

3- بيان أن التركيز المولي للمحلول (S) هو $C=4\times10^{-2}mol.L^{-1}$.

لدينا : $C_0=\dfrac{10.P.d}{M}$ وبالتالي : $C_0=\dfrac{10\times80\times1,15}{46}=20mol.L^{-1}$

حسب قانون التمديد لدينا $C.V=C_0.V_0$ إذن : $C=\dfrac{C_0.V_0}{V}$ ومنه : $C=\dfrac{20\times2\times10^{-3}}{1}=4\times10^{-2}mol.L^{-1}$.

- **إيجاد نسبة التقدم النهائي للتفاعل .**

لدينا : $\tau_f=\dfrac{x_f}{x_{max}}$ وبالتالي : $\tau_f=\dfrac{n_f(H_3O^+)}{n_0}=\dfrac{[H_3O^+]_f.V}{C.V}$ إذن : $\tau_f=\dfrac{[H_3O^+]_f}{C}$.

ولدينا $[H_3O^+]_f=\dfrac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{HCOO^-}}$ إذن : $[H_3O^+]_f=\dfrac{0,10}{(35+5,46)\times10^{-3}}=2,47mol.m^{-3}$.

أي : $[H_3O^+]_f=2,47\times10^{-3}mol.L^{-1}$.

ومنه : $\tau_f=\dfrac{2,47\times10^{-3}}{4\times10^{-2}}\approx0,062=6,2\%$.

4- إيجاد عبارة Q_{rf} بدلالة τ_f و C ، ثم احسب قيمته.

لدينا : $Q_{rf}=\dfrac{[H_3O^+]_f[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$.

ولدينا : $[HCOO^-]_f=[H_3O^+]_f=\tau_f.C$.

ولدينا $[HCOOH]_f=C-[HCOO^-]_f=C-\tau_f.C=(1-\tau_f).C$.

ومنه : $Q_{rf}=\dfrac{(\tau_f.C)^2}{(1-\tau_f).C}=\dfrac{\tau_f^2.C}{(1-\tau_f)}$.

إذن : $Q_{rf}=\dfrac{(0,062)^2\times4\times10^{-2}}{(1-0,062)}=1,64\times10^{-4}$.

- استنتاج قيمة الـ pK_A للثنائية $HCOOH / HCOO^-$.

لدينا : $K_A = \frac{[H_3O^+]_f [HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$ وبالتالي : $K_A = Q_{rf} = 1,64\times10^{-4}$.

ولدينا $pK_A = -\log K_A$ ومنه : $pK_A = -\log(1,64\times10^{-4}) \approx 3,8$.

5- أ- بيان أن : $C' = 10^{pK_A - 2pH'} + 10^{-pH'}$ ، ثم احسب قيمة C' .

لدينا $K_A = \frac{[H_3O^+]_f [HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$ وبالتالي : $K_A = \frac{[H_3O^+]_f'^2}{C' - [H_3O^+]_f'}$.

إذن : $C' - [H_3O^+]_f' = \frac{[H_3O^+]_f'^2}{K_A}$ أي : $C' = \frac{[H_3O^+]_f'^2}{K_A} + [H_3O^+]_f'$.

وبالتالي : $C' = \frac{10^{-2.pH'}}{10^{-pK_A}} + 10^{-pH'}$ ومنه : $C' = 10^{pK_A - 2pH'} + 10^{-pH'}$.

إذن : $C' = 10^{3,8-2\times2,93} + 10^{-2,93}$ وبالتالي : $C' = 0,01 mol.L^{-1}$.

- استنتاج قيمة F .

لدينا $F = \frac{C}{C'}$ وبالتالي : $F = \frac{0,04}{0,01} = 4$.

ب- حساب نسبة التقدم النهائي τ'_f .

لدينا $\tau'_f = \frac{[H_3O^+]_f'}{C'} = \frac{10^{-pH'}}{C'}$.

وبالتالي : $\tau'_f = \frac{10^{-2,93}}{0,01} = 0,117$ ومنه : $\tau'_f = 11,7\%$.

- استنتاج تأثير التمديد على نسبة التقدم النهائي.

نلاحظ أن : $\tau'_f > \tau_f$ ومنه بالتمديد تزيد نسبة التقدم النهائي.

<u>الجزء الثاني :</u> التحقق من النسبة المئوية الكتلية P .

1- كتابة المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل أثناء المعايرة.

$$HCOOH(aq) + HO^-(aq) = HCOO^-(aq) + H_2O(\ell)$$

2- تحديد احداثيي نقطة التكافؤ.

باستعمال طريقة المماسين المتوازيين نجد : $(V_{BE} = 20mL; pH_E = 8,2)$.

- استنتاج طبيعة المزيج عند التكافؤ.

لدينا $pH_E > 7$ وبالتالي المزيج عند التكافؤ أساسي.

3- إيجاد التركيز المولي C_0 الحمض في المحلول (S_0).

عند التكافؤ لدينا $n_A = n_{HO^-}$ إذن $C.V_A = C_B.V_{BE}$ ومنه : $C = \frac{C_B.V_{BE}}{V_A} = \frac{0,1\times 20}{50} = 0,04 mol.L^{-1}$.

من قانون التمديد لدينا $C.V = C_0.V_0$ إذن : $C_0 = \frac{C.V}{V_0}$ ومنه : $C_0 = \frac{0,04\times 1}{2\times 10^{-3}} = 20 mol.L^{-1}$.

4- تحقق من قيمة P .

لدينا : $C_0 = \frac{10.P.d}{M}$ إذن : $P = \frac{C_0.M}{10.d}$ وبالتالي : $P = \frac{20\times 46}{10\times 1,15} = 80\%$.

5- تحديد بيانيا قيمة الـ pK_A للثنائية $HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$.

من البيان لما : $V_B = \frac{V_{BE}}{2} = 10mL$ نجد : $pK_A = 3,8$.

6- أ- حساب النسبة $\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$.

لدينا : $pH = pK_A + \log\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$ إذن : $pH - pK_A = \log\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f}$.

وبالتالي : $\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} = 10^{pH-pK_A}$.

من البيان لما $V_B = 16mL$ نجد : $pH = 4,4$.

إذن : $\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} = 10^{4,4-3,8}$ ومنه : $\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} \approx 4$.

- **استنتاج الصفة الغالبة في المزيج.**

لدينا $\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} > 1$ أي : $[HCOO^-]_f > [HCOOH]_f$ ومنه الصفة الغالبة في المحلول أساسية.

ب- إيجاد عبارة عن النسبة السابقة بدلالة x_f ، C و V_A.

- **جدول التقدم.**

المعادلة الكيميائية		$HCOOH(aq)$ +	$HO^-(aq)$ =	$HCOO^-(aq)$ +	$H_2O(\ell)$
الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول			
إبتدائية	0	$n_A = C.V_A$	$n_B = C_B.V_B$	0	بوفرة
إنتقالية	x	$n_A - x$	$n_B - x$	x	
نهائية	x_f	$n_A - x_f$	$n_B - x_f$	x_f	

بالاستعانة بجدول التقدم نجد : $[HCOO^-]_f = \frac{x_f}{V_T}$ و $[HCOOH]_f = \frac{n_A - x_f}{V_T}$.

ومنه : $\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} = \frac{x_f}{n_A - x_f}$.

- استنتاج قيمة x_f .

مما سبق نستنتج أن : $\frac{x_f}{n_A - x_f} = 4$ وبالتالي : $x_f = 4.(n_A - x_f)$.

إذن : $5.x_f = 4.C.V_A$ ومنه : $x_f = \frac{4.C.V_A}{5} = \frac{4\times 0,04\times 50\times 10^{-3}}{5} = 1,6\times 10^{-3} mol$.

ب- إيجاد نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة.

بما أن : $V_B < V_{BE}$ فإن : $n_B - x_{max} = 0$ أي : $x_{max} = C_B.V_B = 0,1\times 16\times 10^{-3} = 1,6\times 10^{-3} mol$.

إذن : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ ومنه : $\tau_f = \frac{1,6\times 10^{-3}}{1,6\times 10^{-3}} = 1$.

- الاستنتاج : تفاعل المعاير تام.

ج- حساب ثابت التوازن لتفاعل المعايرة.

لدينا : $K = Q_{rf} = \frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f.[HO^-]_f}$ وبالتالي : $K = \frac{[HCOO^-]_f.[H_3O^+]_f}{[HCOOH]_f.[HO^-]_f.[H_3O^+]_f}$.

إذن : $K = \frac{K_A}{K_e} = \frac{10^{-pK_A}}{K_e}$ ومنه : $K = \frac{10^{-3,8}}{10^{-14}} = 1,58\times 10^{10}$.

الملاحظة : $K \gg 10^4$ ومنه نستنتج أن تفاعل المعايرة تام ، وهذا ما يوفق نتيجة السؤال السابق (6 – ج).

بالتوفيق للجميع

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لوسط الجزائر — مصلحة التمدرس والإمتحانات

مكتب التعليم الثانوي — السنة الدراسية :2010/2009

الدور الولائي للمنافسة العلمية دورة 2010

إمتحان المنافسة العلمية في مادة العلوم الفيزيائية

الشعبة والمستوى : السنة الثالثة : علوم تجريبية – رياضيات — المدة : 3 ساعات

التمرين الأول :(4ن)

تحمل مكثفة البيانات التالية 300v .(160µF بدقة 10%)

للتأكد من قيمة سعتها C نقوم بشحنها من الصفر عبر مقاومة R=12.5kΩ بواسطة مولد مثالي لتوتر مستمر E =300 v .

1 – أرسم الدارة الكهربائية الموافقة مبينا عليها جهة التيار المار - واتجاه التوترات U_R ;U_C ;E

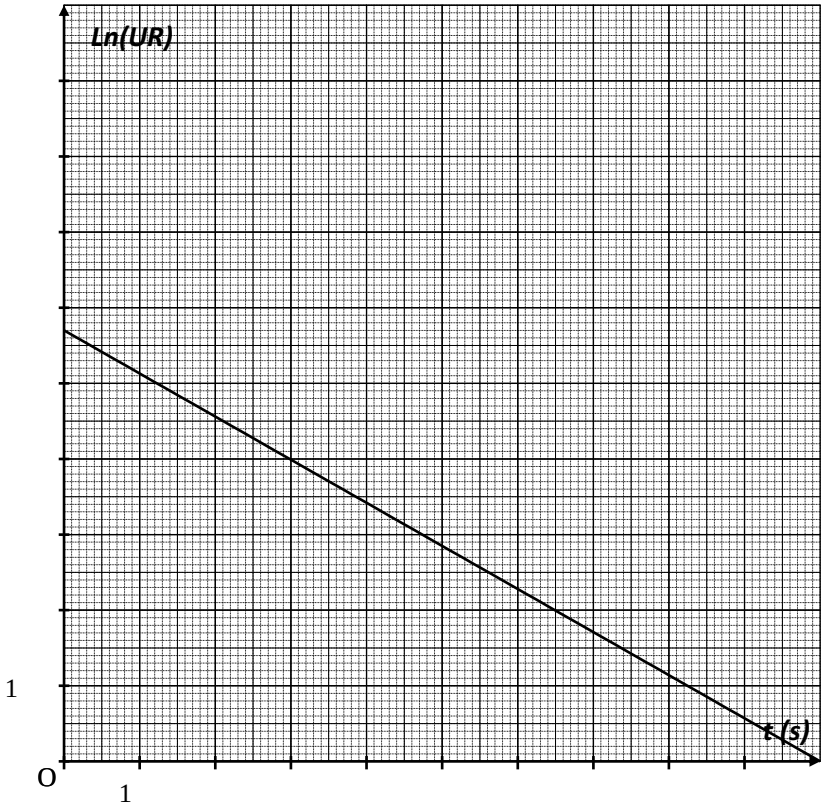
2 –أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها U_R هي : $RC\frac{dUR}{dt} + U_R = 0$

3 – ان حل المعادلة التفاضلية التي يحققها $U_R(t)$ هي : $U_R(t)=ae^{-bt}$

عبر عن كل من a و b بدلالة E. R . C

4 - أ - بين أنه يمكن كتابة $\ln(U_R)=\alpha+\beta t$ يطلب إعطاء عبارة كل من α و ß

بدلالة كل من E ; τ حيث τ هو ثابت الزمن



ب – يسمح برنامج خاص برسم البيان $\ln(U_R)= f(t)$

اكتب معادلة المستقيم الموافق لهذا البيان

ج –استنتج سعة المكثفة وهل هي متفقة مع بيانات الصانع ؟

5 – إذا تم شحن المكثفة بنفس المولد عبر مقاومة $R'=\frac{R}{2}$ هل يتغير البيان السابق ؟ علل

التمرين الثاني : (4 ن)

نحضر محلول مائي (S_1)بإذابة 0.41g من إيثانوات الصوديوم CH_3COONa
في 500ml من الماء المقطر فنحصل على محلول تركيزه C_1

1- أ - ماهو البروتوكول التجريبي لهذه العملية ؟
ب – احسب التركيز المولي C_1 لهذا المحلول

2 – نأخذ V_1=20ml من المحلول (S_1) ثم نمزجه مع حجم V_2=20ml من محلول حمض النمل HCOOH تركيزه $C_2=2.10^{-2}$ mol/L

أ – اكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول
ب – انشئ جدول التقدم
ج – اعط عبارة X_{max}

3 – أ - اعط عبارة ثابت التوازن لهذا التفاعل . ثم أحسبه
ب – أوجد العلاقة بين ثابت التوازن ونسبة التقدم النهائية
ج – احسب نسبة التقدم النهائي هل التفاعل تام ؟

تعطى pka_1=3.8.....$HCOOH/ HCOO^-$
pka_2=4.8 ..... CH_3COOH/ CH_3COO^-

4 – كيف يمكنك المقارنة بين قوتي حمض الخل(حمض الإيثانويك) وحمض النمل (حمض الميثانويك)

تعطى M_O= 16g/mol M_C=12g/mol M_H=1g/mol

التمرين الثالث : (4 ن)

I. تستعمل في مجال التأ ريخ عدة نوكليدات
1 – ماهي خاصية هذه النوكليدات ؟
2 – أذكر ثلاث فوائد وثلاث أضرار للإشعاعات النووية ؟

II. الرواسب البحرية تؤرخ بالثوريوم 230 هذا النوكليد هو من العائلة المشعة لليورانيوم 238 حسب التحولات التالية

$$^{238}_{92}U \xrightarrow{\alpha} {}^{A1}_{Z1}X1 \xrightarrow{ß^-} {}^{A2}_{Z2}X2 \xrightarrow{ß^-} {}^{A3}_{Z3}X3 \xrightarrow{\alpha} {}^{230}_{90}Th \xrightarrow{\alpha} {}^{A5}_{Z5}X5 \ .....$$

زمن نصف العمر للثوريوم 230 هو $7.52\ 10^4$ ans, في ماء البحر تركيز ال$^{230}_{90}Th$ ثابت لأن سرعة تفككه تساوي سرعة تشكله.

1 – عرف نواة مشعة
2 – أكتب معادلات التفككات المتتالية السابقة
3 – أوجد علاقة الدور $t_{1/2}$ ثم احسب ثابت النشاط الإشعاعي للثوريوم 230
4 – عينة مستخرجة من سطح الراسب تحتوي على $m_s=2g$(s هو سطح الراسب) من الثوريوم 230 .
عينة مماثلة مستخرجة من عمق الراسب $m_p=0.012g$ حيث (p هو عمق الراسب)
ماهو سن الرواسب المستخرجة من العمق
هل يمكن التأريخ لهذه الرواسب بواسطة الفحم المشع $^{14}_{6}C$ حيث T=5590 ans حيث T هو الدور .

التمرين الرابع : (4 ن)

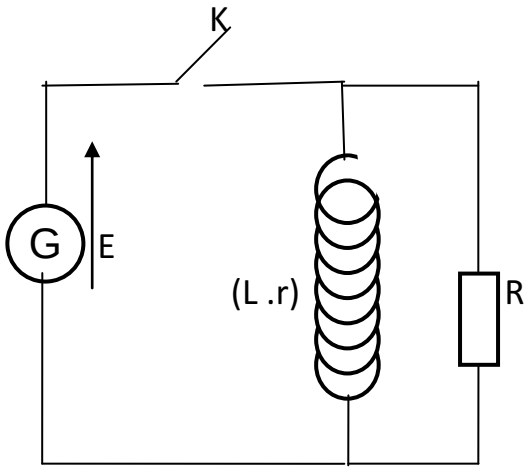
تحتل الجزائر المرتبة السادسة عالميا في حوادث المرور حيث تزهق أرواح الآلاف من الضحايا في هذه الحوادث والإنسان هو المتسبب بالدرجة الأولى في هذه الحوادث فتارة الإفراط في السرعة وتارة لايعبؤ بإشارة المرور وأحيانا يسوق المركبة وهو في ***حالة سكر*** .

الإيثانول من المشروبات الكحولية صيغته CH_3-CH_2-OH , الدرجة الكحولية d لمشروب كحولي هي نسبة حجم الكحول النقي V_{alcool} الموجود في حجم كلي معطى V_{total} أي $d=\frac{Valcool}{Vtot}$
تستعمل طريقة (الكشف اللوني) alcootests حيث شوارد ثنائي الكرومات $Cr_2O_7^{2-}$ تؤكسد الإيثانول إلى حمض الأيثانويك CH_3COOH
الثنائيتان الداخلتان في التفاعل أخضر/ برتقالي $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$
عديم اللون / عديم اللون $CH_3-COOH/\ CH_3-CH_2-OH$

إن تواجد الكحول في رائحة فم الإنسان (Haleine) يتم التأكد منها عن طريق الكشف اللوني من البرتقالي إلى الأخضر
وتواجد الكحول في رائحة فم الإنسان (Haleine) مرتبط بتواجد الكحول في الدم .
كحول درجته الكحولية d=12°
1 – احسب كتلة الكحول النقي المتواجد في حجم كلي V_{tot} =500ml من المشروب الكحولي ثم احسب كمية المادة الموافقة علما ان الكتلة الحجمية للإيثانول $0.8g/cm^3$
2 - اكتب المعادلتين الإلكترونيتين النصفيتين ثم معادلة الأكسدة الإرجاعية علما أن الوسط حمضي
3 - بعد30min من تناول المشروب الكحولي نعتبر أن 10% من الكحول مر في الدم فإذا علمت أن متوسط حجم الدم عند الإنسان V'= 6L
أ – احسب التركيز C للكحول في الدم لإنسان شرب 0.5L من المشروب الكحولي
ب – استنتج التركيز الكتلي الحجمي t
ج – إن العتبة التي ينبغي عدم تجاوزها من أجل السياقة $t_0=0.5g/L$ هل هذا الشخص قادر على السياقة حاليا ؟
4 – إن سرعة إختفاء الكحول في الدم ثابتة وهي $v=1.0\ 10^{-4}\ mol/L.min$ ماهي المدة اللازمة حتى يسوق الإنسان سيارته وذلك باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة تناوله المشروب الكحولي ؟

$M_H=1g/mol$ $M_O=16g/mol$ $M_C=12g/mol$

التمرين الخامس : (4ن)



تعطى الدارة الموضحة في الشكل الجانبي .
المولد مثالي له قوة محركة E=4.0 V
الوشيعة خصائصها (L=0.8H .r=8.0 Ω)
الناقل الأومي (R=1.0 KΩ)

1 – القاطعة مغلقة وتحقق النظام الدائم .

أ – اكتب عبارة التوتر U_b بين طرفي الوشيعة
بدلالة شدة التيار I_b الذي يجتاز الوشيعة
أحسب عند ئذ I_b.
ب – أحسب شدة التيار I_R الذي يجتاز الناقل الأومي .
ج – استنتج شدة التيار الذي يجتاز المولد .

2 - في اللحظة t=0 نقوم بفتح القاطعة .
أ – اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i(t) المار في الدارة
إذاعلمت أن حل المعادلة التفاضلية من الشكل $i(t)=Ae^{-Bt}$ اعط عبارة كل من A و B بدلالة خصائص الدارة
ج – كيف نسمي الثابت $\frac{1}{B}$ مبينا وحدته في النظام الدولي ؟
د – اعط عبارة التوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي .
هـ - احسب قيمة U_R مباشرة بعد فتح القاطعة ثم قارنها مع E .
و – مافائدة هذا التركيب حسب رأيك ؟

إنتهـــــــــــــــــــــــــــــى

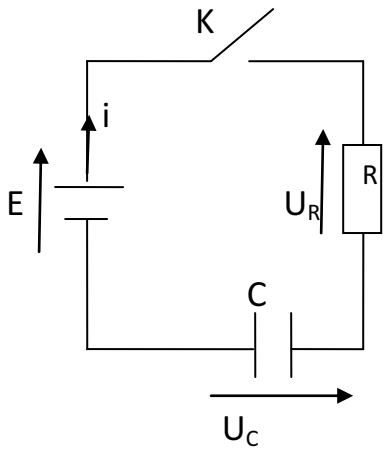
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لوسط الجزائر — مصلحة التمدرس والإمتحانات

مكتب التعليم الثانوي — السنة الدراسية: 2009 - 2010

الإجابة النموذجية + سلم التنقيط
لإمتحان المنافسة العلمية الدور الولائي

الشعبة والمستوى: السنة الثالثة : علوم تجريبية – رياضيات — المدة: 3 ساعات



التمرين الاول : (4 ن)

1 – رسم الدارة .....(0.5)

2 - حسب قانون جمع التوترات

لدينا $E= U_R +Q/C$

بإشتقاق الطرفين لدينا

$\frac{i}{C} + \frac{dUR}{dt}=0$ ولدينا $U_R=Ri$ ومنه المعادلة

$RC\frac{dUR}{dt} + U_R =0$ .....(1)

طريقة ثانية يمكن استعمال التحليل البعدي على المعادلة ويبين أنها متجانسة

3 - بالتعويض نجد $e^{-bt}a(-RCb + 1)= 0$

ومنه $b=\frac{1}{RC}$ وهو ثابت الزمن وعند تعويض t=0 في معادلة U_R نجد ...(0.25)

$U_R(t=0)=E=a$ .....(0.25)

4 – أ - بأدخال اللوغارتم النيبيري على طرفي UR(t)

$Ln(U_R(t)) = \ln E - \frac{1}{RC}t$ وهذه المعادلة من

الشكل $\ln(U_R)=\alpha + ßt$ .....(0,5)

بالمطابقة نجد $\alpha = \ln E$ و $\frac{-1}{\tau} =ß = -\frac{1}{RC}$

ب – من البيان نجد معادلة المستقيم هي

$Ln(U_R(t)) =5.7 - 0.57\,t$ .....(0,5)

ج- $C=\frac{1}{0.57\,R}$ ومنه $C= 140\ \mu f$ هذه القيمة لاتتفق مع بيانات الصانع

لأن هذه القيمة خارج المجال المعطى في النص

$\mu f\ 176 \geq C \geq 154\ \mu f$ .....(0.5)

د - عندما نستعمل مقاومة $R'= R/2$ يتغير الميل وثابت الزمن ويتغير البيان.....(0,5)

التمرين الثاني : (4ن)

1 – أ - نزن الكتلة بواسطة ميزان ثم نضعها في بيشر عياري سعته 500mL ثم نضيف الماء ونرج...(0,25)

ب – حساب التركيز $C_1 = \frac{m}{MV}$ ومنه $C_1 = 0.01\ mol/L$ .....(0.5)

2 – أ – معادلة التفاعل

$$CH_3COO^-_{aq} + HCOOH_{aq} = HCOO^-_{aq} + CH_3COOH_{aq}$$ .....(0.5)

ب- .....(0.25)

0	C_1V_1	C_2V_2	0	0
X	C_1V_1- X	C_2V_2-X	X	X
X_f	C_1V_1- X_f	C_2V_2 -X_f	X_f	X_f

ج - لدينا $C_2V_2 = 2\ C_1V_1$ ومنه $X_{max} = C_1V_1$ .....(0.5)

3 – أ - عبارة ثابت التوازن

$K = \frac{[HCOO^-][CH3COOH]}{[HCOOH][CH3COO^-]}$ ومنه $K = \frac{Ka1}{Ka2} = 10$ .....(0.5)

ب - $\frac{\tau^2}{(2-\tau)(1-\tau}$ = $K = \frac{Xf\ \ Xf}{(Xmax - Xf)(2Xmax - Xf}$ .....(0.5)

نتحصل على المعادلة بعد حل المعادلة نحصل على $\tau_1 = 0.91$ .....

والحل الثاني مرفوض ومنه التفاعل غير تام .....(0.5)

4 - يمكن المقارنة بين حمض الخل وحمض النمل

إذا كان لهما نفس التركيز نقيس الـPH أونحسب نسبة التقدم

وأذا كان لهما تركيزمختلف نحسب Ka أو الـPKa لكل ثنائية أساس/حمض . .....(0.5)

أذن حمض النمل أقوى من حمض الخل لأن الحمض الأقوى يتميز ب PKa أصغر

التمرين الثالث : (4)

i. 1- النوكليد ات التي تستعمل في التأريخ مشعة .....(0.25)

2 - فوائد الإشعاع :

الطب - التأريخ - الزراعة .....(0.25)

مضار الإشعاع : عاهات وتشوهات خلقية - سرطان - تلوث البيئة .....(0.25)

ii. 1 – نواة مشعة :هي نواة غير مستقرة تتحول إلى نواة إبن أكثر إستقرارا وتصدر إشعاعات مثل (ألفا – بيتا – قاما) .....(0.25)

$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th$ .....(0.25)

$^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{234}_{91}X2$ .....(0.25)

$^{234}_{91}X2 \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{234}_{92}U$ .....(0.25)

(0.25)..... $^{234}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{230}_{90}Th$

(0.25)..... $^{230}_{90}Th \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{226}_{88}X5$

3 – إيجاد $t_{1/2}$ لدينا من علاقة التناقص النووي

$N(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{N0}{2} = N_0\, e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}}$

ومنه $\lambda = \frac{ln2}{t_{\frac{1}{2}}}$ أي $\lambda = 9.2\ 10^{-6}\ ans^{-1}$ (0.75).....

4 – من قانون التناقص الكتلي $m_p = m_s\, e^{-\lambda t}$

ومنه $t = \ln(m_p/m_s)\ \frac{1}{\lambda}$

(0.75)..... $t = 5.56\ 10^{5}$ ans

لايمكن أستعمال $^{14}_{6}C$ لتأريخ هذه الرواسب لأن ال $^{14}_{6}C$ لايؤرخ لأكثر من 40000ans تقريبا (0.25).....

التمرين الرابع :

1 - $V_{alc} = d\ V_{tot}$ والكتلة الحجمية $\rho = \frac{m}{V}$ ومنه

$m = \rho\ d\ V_{to}$ ومنه $m = 48g$ (0.5).....

كمية المادة للإيثانول هي $n = \frac{m}{M}$ ومنه $n = 1.04moL$ (0.25)....

2 – كتابة المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين : (1).....

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + H_2O = CH_3\text{-}COOH + 4H^+ + 4e$

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e = 2Cr^{3+} + 7H_2O$

المعادلة الأكسدة الإرجاعية :.....(0.25)

$3CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ = 4Cr^{3+} + 3CH_3\text{-}CHOOH + 11H_2O$

3 – أ – التركيز المولي عندما تمر 10% من الكحول إلى الدم أي بعد 30 min

حيث حجم الدم هو v_s $C = 0.1\frac{n}{Vs} = 0.0173\ mol/L$ (0.5).....

ب – استنتاج التركيز الكتلي الحجمي t :

(0.5)..... $t = CM = 0.79\ g/$

ج – $t > t_0$ ومنه هذا الشخص لايمكنه سياقة سيارته حاليا . .....(0.5)

4 - نعبر عن السرعة ب g/Lmin فتصبح $V = 46\ 10^{-4}$ g/Lmin وعليه المدة الزمنية اللازمة للعبور من التركيز t إلى التركيز t_0 هي $\Delta t = \frac{t - t0}{V}$ بالتطبيق نجد 63 min

وبأخذ مبدأ الأزمنة بداية تناول المشروب تكون مدة الإنتظار قبل السياقة هي 93min.... (0.5)

التمرين الخامس :

1 – أ - عبارة U_b $U_b = r\, I_b$ ولدينا $U_b = E$ ومنه $I_b = E/r = 0.5A$ .....(0.75)

ب – شدة التيار الذي يجتاز الناقل الأومي : $I_R = E/R = 4\ mA$ .....(0.25)

ج – شدة التيار الذي يجتاز المولد : $I = I_b + I_R = 0.504A$ .....(0.5)

2 – أ - المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار : $U_R + U_b = 0$

$(R+r)i + L\frac{di}{dt} = 0$ .....(0.5)

ب – بالتعويض في المعادلة نجد

$0 = (R+r)A\, e^{-Bt} + (-LB)A\, e^{-Bt}$ ومنه

$B = \frac{R+r}{L}$ و بالتعويض في عبارة $I(t)$ ب $t=0$ نجد $A = E/r = I_b$ ..... (0.5)

ج- المقدار $\frac{1}{B}$ هو ثابت الزمن لأن $i(t) = \frac{E}{R+r} e^{-t/\tau}$ بالمطابقة نجد $B = \frac{1}{\tau}$ .....(0.5)

د – عبارة التوتر بين طرفي الناقل الأومي $U_R(t) = RI_b = RE/r\ e^{-t/\tau}$ .....(0.25)

هـ - بعد فتح القاطعة مباشرة نعوض في المعادلة السابقة

$U_R(t=0) = RI_b = 500V$ .....(0.25)

المقارنة $\frac{UR(t=0)}{E} = 125$ ومنه $U_R \gg E$ .....(0.25)

و - الحصول على توتر كبير جدا مقارنة مع توتر المولد(استعماله في المحركات الانفجارية) .(0.25)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـــدفـــاع الـــوطـنـــي
أركان الجيش الوطني الشعبي
دائرة الإستعمـــال و التحضير
مديريـــة مدارس أشبال الأمة

السنة الدراسية: 2016/2015
دورة ماي 2016

www.facebook.com/bac35
www.bac35.com

إمتحان البكـالوريـا التجـريبـي
الشعبة :علوم تجريبية

اختبار مادة العلوم الفيزيائية — المدة : 3ساعات و نصف

الموضوع الاول

التمرين الاول: (4نقاط)

لدراسة حركية تطور التحول الكيميائي - إماهة 2-كلور،2-مثيل البروبان $(CH_3)_3C-Cl$ - نضع في بيشر حجما $V_1 = 2ml$ من محلول $(CH_3)_3C-Cl$ تركيزه الكتلي $t = 2.6g/l$ ،في اللحظة $t = 0$ نضيف الى هذا المحلول $V_2 = 76ml$ من الماء المقطر و $V_3 = 4ml$ من الاستون .ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بمعادلة التفاعل :

$$(CH_3)_3C-Cl_{(aq)} + H_2O_{(l)} = (CH_3)_3C-OH_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

1 - أ) لماذا نضيف الاستون للمزيج التفاعلي ؟

ب)احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات .

ج)أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

2- بالمتابعة الزمنية للتحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°c$ نتحصل على جدول القياسات التالي .

t(s)	0	10	30	60	90	110	140	190	240
$\sigma(ms/m)$	0	5.28	9.93	16.1	20.5	22.6	24.8	27.3	28.6

أ)علل دون حساب سبب تزايد الناقلية النوعية للمزيج .

ب) أرسم البيان الممثل لـ $\sigma = f(t)$ باستعمال سلم مناسب .

3- أ) بين ان الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند كل لحظة تعطى بالعبارة : $\sigma(t) = 519.8 \times x(t)$.

ب) عرف السرعة الحجمية للتفاعل .

ج) بين ان عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة : $v_{vol} = \frac{1}{519.8V}\frac{d\sigma}{dt}$ واحسب قيمتها عند $t = 80s$.

د)عرف زمن نصف التفاعل $t_{(1/2)}$ ثم حدد قيمته بيانيا .

4- إذا أجريت التجربة عند درجة حرارة $\theta = 50°c$ ،مثل كيفيا في نفس المعلم المنحنى $\sigma = f(t)$ مع التعليل .

المعطيات : $Cl = 35.5g/mol$ $C = 12g/mol$ $H = 1g/mol$

$\lambda_{Cl^-} = 7.63ms.m^2/mol$ $\lambda_{H_3O^+} = 35ms.m^2/mol$

التمرين الثاني (4نقاط) :

يستعمل الكوبالت المشع في الطب النووي لمعالجة أمراض السرطان , يفسر النشاط الإشعاعي لنواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ بتحول نترون إلى بروتون .

1) – أ) إعتمادا على معادلة تحول نترون إلى بروتون حدد نوع النشاط الإشعاعي لنواة الكوبالت .

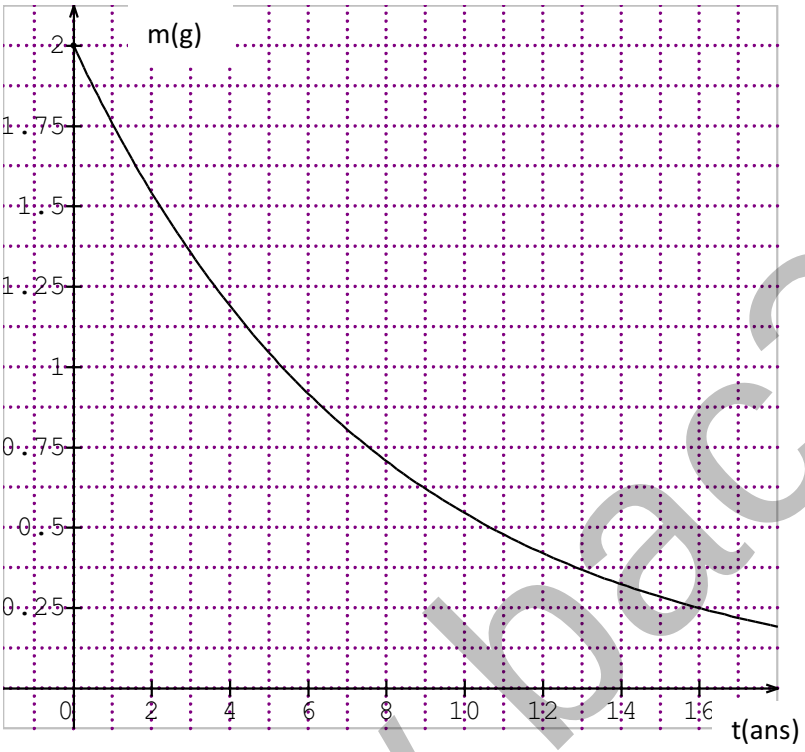
ب) أكتب معادلة التفكك الإشعاعي لنواة الكوبالت وتعرف على النواة الناتجة من بين النواتين ^{28}Ni و ^{26}Fe

ج) أكتب عبارة طاقة الربط للنواة ($^{A}_{Z}X$) ثم أحسبها بالنسبة لنواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$.

2) - يستقبل مركز طبي عينة من "الكوبالت 60" كل مدة زمنية .

يمثل المنحنى البياني تغيرات كتلة هذه العينة المشعة من "الكوبالت 60" بدلالة الزمن $(m = f(t))$

أ) - أكتب قانون التناقص الإشعاعي ثم بين أنه يمكن كتابته من الشكل $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ حيث $m(t)$ كتلة عينة الكوبالت 60 في اللحظة t, m_0 كتلة هذه العينة في اللحظة t = 0 , λ ثابت النشاط الإشعاعي للكوبالت .



ب)- بين أن $\tau = \frac{1}{\lambda}$ ثم عينه من البيان

ج) – أحسب عدد الأنوية المتفككة عند اللحظة $t = \tau$ وإستنتج عدد الإشعاعات المنبعثة من الكوبالت عند هذه اللحظة .

3) – إذا كان نشاط العينة المشعة ينتهي عندما يصبح يقدر بـ 1% من نشاطها الإبتدائي

* متى يظطر المركز الطبي لإستقبال عينة جديدة من "الكوبالت 60" .

يعطى : $1u = 931.5 Mev / C^2$ ،

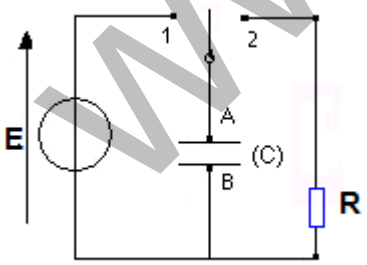
$N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $M(Co) = 60 g / mol$

، $m(p) = 1.00728u$ ، $m(n) = 1.00866u$ ،

$m(Co) = 59.9190u$

التمرين الثالث:(4نقاط)

عند عجز القلب عن القيام بوظيفته ،تسمح الجراحة اليوم بوضع منشط قلبي اصطناعي في الصدر،يسمى (pacemaker) يجبر القلب على النبض بانتظام وذلك عن طريق ارسال اشارات كهربائية .يتمثل المنشط في الواقع بالدارة الكهربائية المنمذجة والمبينة في الشكل المقابل .



نستعمل مكثفة سعتها $C = 470nF$ ومولد توتره $E = 6V$

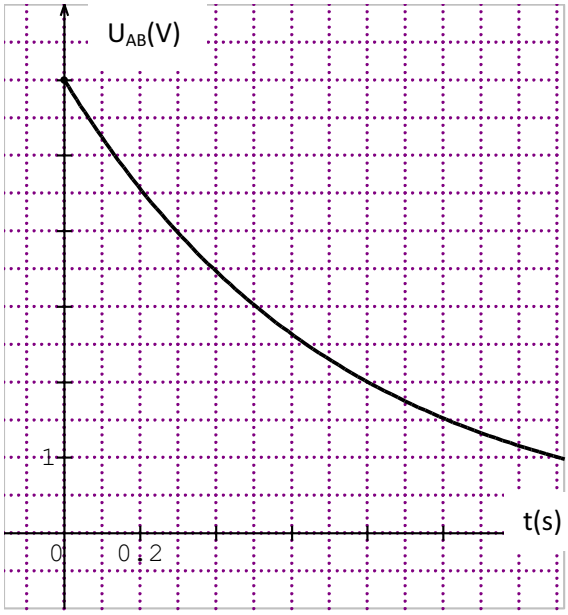
I) دراسة تطور الشحنة q للصفيحة A للمكثفة :

1- ا) اكتب العلاقة بين الشحنة q والتوتر u_{AB} بين طرفي المكثفة

ب) اكتب العلاقة بين شدة التيار الكهربائي i والشحنة الكهربائية q .

2 - ا) بين انه عندما تكون البادلة في الوضع (2)،تحقق الشحنة الكهربائية q المعادلةالتفاضليةالتي تكتب بالشكل : $\frac{dq}{dt} = -\alpha q$

www.bac35.com



ب)اعط عبارة الثابت α بدلالة معاملات الدارة ثم حدد وحدته

ج)بين ان الدالة $q(t)=Q_0e^{-\alpha t}$ حل للمعادلة التفاضلية .

د) حدد العبارة الحرفية لـ Q_0 بدلالة معاملات الدارة ثم احسب قيمها.

II) استغلال المنحنى $u_{AB}(t)$ في الوضع (2)للبادلة .

البادلة عبارة عن تجهيز الكتروني ،يتحول آليا من الوضع (2) الى الوضع (1) عندما يصبح التوتر u_{AB} بين طرفي المكثفة يساوي 36.8% من قيمته الابتدائية .فينجر عن ذلك إصدار إشارة كهربائية تتسبب في تقلص العضلة القلبية

إليك منحنى تطور التوتر بين طرفي المكثفة $u_{AB}(t)$ عندما تكون البادلة في الوضع (2) .

في هذا المنحنى ،اللحظة t_0 توافق لحظة مرور البادلة من الوضع (1)الى الوضع (2).

1- حدد اللحظة t_1 التي تنزاح فيها البادلة من الوضع (2) الى الوضع (1).

2-بين كيف يمكن إيجاد بيانيا ثابت الزمن τ للدارة .إستنتج قيمة المقاومة R للناقل الموضوع في الجهاز .

3- ان الاشارات الكهربائية المتسببة في التقلص العضلي دورية و دورها (قيمة مدة تكرارها) يساوي: $\Delta t=t_1-t_0$

حدد عدد تقلصات القلب في الدقيقة المفروضة من طرف الجهاز.

4- ما قيمة الطاقة المحررة من طرف المكثفة خلال اشارة كهربائية واحدة .

يعطى: $1nF=10^{-9}F$

التمرين الرابع:(4نقاط)

نعتبر في كل التمرين ان درجة الحرارة تساوي $25^{\circ}c$.

الايبوبروفين $(ibuprofene)$ مستحضر دوائي يباع في الصيدليات على شكل مسحوق في اكياس مكتوب عليها $(200mg)$ من خصائص هذا الدواء انه مضاد للالتهاب ،مسكن للألم و مخفض للحرارة . التركيبة الكيميائية لهذا الدواء عبارة عن حمض كربوكسيلي صيغته $C_{13}H_{18}O_2$ نرمز للإيبوبروفين بالرمز $RCOOH$ واساسه المرافق $RCOO^-$.

I) لأجل تحديد ثابت التوازن للتحول الكيميائي بين الدواء والماء ،نذيب محتوى كيس في كمية من الماء فنحصل على محلول (S_0) حجمه $V_0=100ml$ و تركيزه المولي C_0 ،حيث أعطى قياس PH هذا المحلول القيمة 3.17 .

1- أحسب قيمة C_0

2- أكتب معادلة تفكك هذا الدواء في الماء .

3- أ) أنشئ جدولا لتقدم التفاعل

ب) تأكد أن هذاالدواءلايتفكك كليا في الماء .

4- أ) أكتب عبارة كسر التفاعل Q_r لهذا التحول .

ب) بين أن عبارة كسر التفاعل عند التوازن تكون من الشكل $Q_{r(eq)}=\dfrac{x_{\max}.\tau^2}{V_0(1-\tau)}$

ج) أستنتج قيمة ثابت التوازن K الموافق لهذا التحول .

www.bac35.com

II) للتحقق من صحة المعلومة المكتوبة على الكيس $(200mg)$، نذيب محتوى كيس أخر في حجم $V_b = 60ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_b = 3.10^{-2} mol/l$ فنحصل على محلول (S).

1- بين أن كمية مادة شوارد (OH^-) الابتدائية أكبر من كمية مادة حمض الايبوبروفين الابتدائية (نعتبر المعلومة صحيحة)

2- أكتب معادلة تفاعل حمض الايبوبروفين مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .

3- لأجل معرفة كمية مادة شوارد (OH^-) المتبقية في المحلول (S) نأخذ $20ml$ منه ونعايرها بمحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol/l$. حجم الحمض المضاف للحصول على نقطة التكافؤ هو $V_a = 27.7ml$.

أ) أستنتج كمية مادة شوارد (OH^-) المتفاعلة مع حمض الايبوبروفين .

ب) أحسب كتلة محتوى الكيس .هل تتوافق مع القيمة المكتوبة عليه؟

المعطيات $O = 16g/mol \quad C = 12g/mol \quad H = 1g/mol$

التمرين الخامس:(4نقاط)

تسقط حبة بَرد كتلتها $m = 15g$ بدون سرعة إبتدائية من نقطة (o) إرتفاعها $1400m$ والتي نختارها كمبدا للمحور $(\overrightarrow{oz})$ والموجه نحو الاسفل . نعتبر حبة البرد كرة قطرها $d = 2cm$

I) نعتبر السقوط حرا.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب المعادلات الزمنية للسرعة والموضع لمركز عطالة حبة البَرد بدلالة زمن السقوط .

2- احسب السرعة التي تصل بها حبة البَرد الى الارض .

II) في الحقيقة تخضع حبة البَرد خلال سقوطها الى قوتين هما:

- دافعة ارخميدس $\vec{\pi}$.
- قوة إحتكاك الهواء $\vec{f}$ حيث $f = k.v^2$.

1- باستعمال التحليل البعدي حدد وحدة معامل الاحتكاك k في النظام الدولي .

2-أعط عبارة π ثم احسب قيمتها وقارنها مع قيمة الثقل . ماذا تستنتج ؟

3- باهمال قوة دافعة ارخميدس :

أ)اكتب المعادلة التفاضلية لحركة السقوط ،بين انه يمكن كتابتها على الشكل : $\frac{dv}{dt} = A - Bv^2$ حيث A و B ثابتين يوجب تحديدهما

ب) أعط عبارة السرعة الحدية v_L التي تبلغها حبة البَرد بدلالة A و B ثم احسب قيمتها من أجل $A = 9.8(SI)$ و $B = 1.56 \times 10^{-2}(SI)$

المعطيات: حجم الكرة : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ، الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air} = 1.3kg/m^3$ ، $g = 9.8m/S^2$

www.bac35.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـــدفـــاع الـــوطـنـــي — السنة الدراسية: 2016/2015

أركان الجيش الوطني الشعبي — دورة ماي 2016

دائرة الإستعمـــال و التحضير — الشعبة : علوم تجريبية

مديريـــة مدارس أشبال الأمة

التصحيح النموذجي للموضوع الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الاجابة النموذجية وسلم التنقيط

عناصر الاجابة (الموضوع الاول)	العلامة: المجزءة	العلامة: مجموع

التمرين الاول:

1-أ) نضيف الاسيتون لتسهيل ذوبان $(CH_3)_3C-Cl$ في الماء — 0.25

ب) $n_0((CH_3)_3C-Cl)=[(CH_3)_3C-Cl]$ ، $V=\frac{T}{M}\equiv V=\frac{2.6\times2\times10^{-3}}{92.5}=0.056mol$ — 0.25

ج) جدول التقدم : — 0.25

التقدم	$(CH_3)_3C-Cl+H_2O \longrightarrow (CH_3)_3C-OH+H_3O^+ +Cl^-$				
t=0	n_0	بوفرة	0	0	0
t	n_0-x	بوفرة	x	x	x
tf	n_0-x_f	بوفرة	x_f	x_f	x_f

2- أ)تتزايد الناقلية النوعية بسبب تزايد شوارد H_3O^+ ، Cl^- في المحلول — 0.25 — 04ن

ب) رسم المنحنى: في اخر التمرين — 0.5

3-أ) $\sigma(t)=\lambda_{H_3O^-}.[H_3O^+]+\lambda_{Cl^-}[Cl^-]$ — 0.25

من جدول التقدم $[H_3O^+]=[Cl^-]=\frac{x(t)}{V}$ ومنه $\sigma(t)=\frac{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{Cl^-}}{V}.x(t)$ بالتعويض نجد:

$\sigma(t)=519.8x$ — 0.25

ب) تعريف السرعة الحجمية : هي مشتق التقدم بالنسبة للزمن في وحدة الحجم $v=\frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt}$ — 0.25

ج) $v=\frac{1}{V\times519.8}\times\frac{d\sigma}{dt}$ ، $\frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt}=\frac{1}{V\times519.8}\times\frac{d\sigma}{dt}$ ، $x(t)=\frac{\sigma(t)}{519.8}$ — 0.25

$v=\frac{1}{V\times519.8}\times\frac{d\sigma}{dt}=3.5\times10^{-3}mol/s.l$ — 0.25

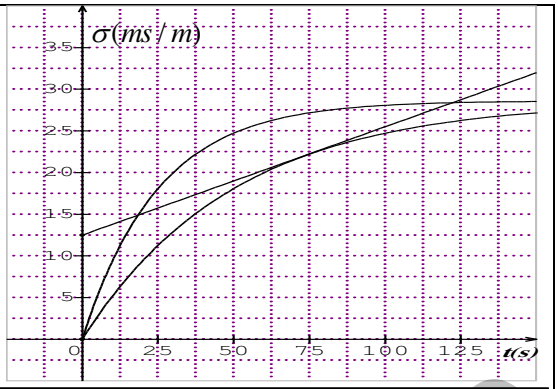
د) زمن نصف التفاعل $t_{(1/2)}$ هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية — 0.25

لدينا $\sigma_{t_{(1/2)}}=519.8\times\frac{x_{max}}{2}$ ومن جدول التقدم لدينا $n_0=x_{max}=0.056mol$ — 0.25

ومنه $\sigma_{t_{(1/2)}}=519.8\times\frac{0.056}{2}=14.55(mS/m)$ ، و بالاسقاط على المنحنى نجد $t_{(1/2)}=50s$ — 0.25

4- التعليل : زيادة درجة الحرارة تزيد من قيمة الناقلية و تزيد من سرعةالتفاعل +رسم منحنى المنحنى: — 0.25+0.25

www.bac55.com



التمرين الثاني :

1/ أ) نوع الإشعاع : ${}_{0}^{1}n \rightarrow {}_{1}^{1}p + {}_{-1}^{0}e$ ومنه الإشعاع هو β^- — 0.25

ب) معادلة التفكك : ${}_{27}^{60}Co \rightarrow {}_{28}^{60}Ni + {}_{-1}^{0}e$ — 0.25

ج) عبارة E_l : $E_l = \left[Zm_p + Nm_n - m({}_{Z}^{A}X) \right] \times C^2$ — 0.25

حسابها : $E_l(Co) = 524.75121 Mev$ — 0.25

2/ أ) قانون التناقص : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ ، $N(t) = \frac{m \cdot N_A}{M}$ ولدينا $N_0 = \frac{m_0 \cdot N_A}{m}$ — 0.25+0.25

بالتعويض نجد $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ — 0.25

ب) إثبات أن $\tau = \frac{1}{\lambda}$

لما $t = \tau$ فان $m(t) = 0.37 m_0$ بتعويض نجد $\tau = \frac{1}{\lambda}$ — 0.5

تعيين τ : من البيان $\tau = 7.6 ans$ — 0.5

ج) حساب عدد الأنوية المتفككة لما $t = \tau$ لدينا $N'(\tau) = N_0(1 - e^{-\tau/\tau})$ — 0.25+0.25

$N' = 1.26 \cdot 10^{22} noy$ و منه الإشعاعات المنبعثة هو الشعاع $1.26 \cdot 10^{22}$ — 0.25

3/ حساب مدة إنتهاء نشاط العينة :

لدينا : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ حيث $A(t) = 0.01 A_0$ نجد $t = 4.6\tau \cong 35 ans$ — 0.5

يمكن الإجابة بطريقة أخرى : نشاط العينة ينتهي لما $t = 5\tau = 38 ans$

04ن

التمرين الثالث:

I)1-أ) العلاقة: $q_{AB} = C \cdot U_{AB}$ ، ب) $i = \frac{dq}{dt}$ — 0.25+0.25

2-أ)البادلة في الوضع -2- : دارة تفريغ

من قانون التوترات: $U_C + U_R = 0$ ، $\frac{q(t)}{C} + R\frac{dq}{dt} = 0$ ، $\frac{1}{RC} \cdot q(t) + \frac{dq}{dt} = 0$ ، $\frac{dq}{dt} = -\frac{1}{RC} \cdot q(t)$ — 0.25+0.25

$\alpha = \frac{1}{RC}$ — 0.25

ب) تحديد وحدة المقدار $\alpha = \frac{1}{RC}$ ، $U = RI$

$[R] = \frac{[U]}{[I]}$ ، $[R] \cdot [C] = \frac{[U]}{[I]} \cdot \frac{[I] \cdot [T]}{[U]} = [T] \Leftarrow [C] = \frac{q}{U} = \frac{I \cdot t}{U} = \frac{[I] \cdot [T]}{[U]}$ اذن — 0.25

$\alpha = \frac{1}{RC} = \left[s^{-1} \right]$

ج) اثبات ان $Q(t) = Q_0 e^{-\alpha t}$ حلا للمعادلة التفاضلية : $\frac{dq}{dt} + \alpha q = 0$ .....-1-

ولدينا : $\frac{dq}{dt} = -\alpha Q_0 e^{-\alpha t}$

04ن

www.bac35.com

بالتعويض في المعادلة -1- : $-\alpha Q_0 e^{-\alpha t} + \alpha Q_0 e^{-\alpha t} = 0$ اذن هي حلا .

د) تحديد Q_0 : $Q_0 = C \cdot E \Leftarrow Q_0 = 470 \cdot 10^{-9} \cdot 6$ اذن $Q_0 = 2820 \cdot 10^{-9} C$ — 0.25

II) 1- اللحظة t_1: — 0.25

$u_C(t_1) = Ee^{-t_1/\tau}$ ، $0.368E = Ee^{-t_1/\tau}$ ، $\ln 0.368 = -\frac{t_1}{\tau}$ ، $0.999 = \frac{t_1}{\tau}$ ، و منه : $t_1 \cong \tau$

2- ثابت الزمن: هو الزمن اللازم لبلوغ U_C قيمة 37% من $U_{C\max}$ — 0.25

$U_C(\tau) = 2.2V$ وبعملية الاسقاط نجد : $\tau = t_1 = 0.73s$ — 0.25

*حساب R : $R = \frac{\tau}{C} = \frac{0.73}{470 \cdot 10^{-9}}$ ومنه $R = 1553.191 K\Omega$ — 0.25

3- $\Delta t = (t_1 - t_0) = 0.73s$ — 0.25

*عدد التقلصات خلال الدقيقة : تقلص $n = \frac{t}{\Delta t} = 82.19$ — 0.25

4- الطاقة المحررة : — 0.25

$\xi = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2$ ، $\xi = \frac{1}{2} C \left(E \cdot e^{-t/\tau}\right)^2$ ،

خلال اشارة كهربائية واحدة $t = \tau$ و منه $\xi = \frac{1}{2} \cdot C \cdot E^2 \cdot e^{-2} = 1142.1 \cdot 10^{-9} j$ — 0.5

التمرين الرابع :

1- حساب C_0 : $C_0 = \frac{n}{V_0} = \frac{m}{M \cdot V_0} = \frac{200 \cdot 10^{-3}}{206 \cdot 0.1} = 10^{-2} mol/l$ — 0.25

2- معادلة التفكك: $RCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons RCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ — 0.25

3-أ) جدول التقدم : — 0.25+0.25

معادلة	$RCOOH_{(aq)}$	$+ H_2O_{(l)}$	$\rightleftharpoons RCOO^-_{(aq)}$	$+ H_3O^+_{(aq)}$	التقدم
ح.ا	C_0V_0	بوفرة	0	0	0
ح.و	$C_0V_0 - x(t)$	بوفرة	$x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
ح.ن	$C_0V_0 - x_f$	بوفرة	x_f	x_f	x_f

بما ان الماء بزيادة فان المتفاعل المحد هو الحمض: — 0.25

ب) $x_{\max} = 10^{-3} mol$ ، $C_0V_0 - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = C_0V_0$

$x_f = \left[H_3O^+\right]V_0 = 10^{-pH} \cdot V_0 = 6.76 \cdot 10^{-5} mol$ و منه : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = 6.67 \cdot 10^{-2} = 6.67\%$

ومنه الدواء لا يتفكك كليا في الماء

4- عبارة Q_r: $Q_r = \frac{\left[H_3O^+\right] \cdot \left[RCOO^-\right]}{\left[RCOOH\right]}$ ، $Q_{rf} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f \cdot \left[RCOO^-\right]_f}{\left[RCOOH\right]_f}$ — 0.25

من جدول التقدم : $\left[H_3O^+\right]_f = \left[RCOO^-\right]_f = \frac{x_f}{V_0}$ و $\left[RCOOH\right]_f = \frac{C_0V_0 - x_f}{V_0}$ — 0.25+0.25

$Q_{rf} = \frac{x_f^2}{\left(C_0V_0 - x_f\right)V_0} \Leftarrow Q_{rf} = \frac{\tau_f^2 \cdot x_{\max}}{V_0(1-\tau)}$ — 0.25

$K = Q_{rf} = 4.9 \cdot 10^{-5}$

II)1- اثبات ان $n\left(OH^-\right) > n(RCOOH)$

04ن

www.bac25.com

	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	$n(RCOOH)=\frac{m}{M}=1\cdot10^{-3}mol$ ، $n\left(OH^-\right)=C_b\cdot V_b=3\cdot10^{-2}\times0.06=1.8\cdot10^{-3}mol$ ومنه $mol(1.8\cdot10^{-3}>1\cdot10^{-3})$ 2- المعادلة : $RCOOH_{(aq)}+OH^-_{(aq)}\rightarrow RCOO^-+H_2O_{(l)}$ أ) عند نقطة التكافؤ: $n(OH^-)=n(H_3O^+)$ ، $n(OH^-)=C_a\cdot V_a$ ، $n(OH^-)=27.7\cdot10^{-5}mol$ كمية مادة (OH^-) المتبقية في الحجم $60ml$ هي: $n(OH^-)=3\times2.77\cdot10^{-4}mol$ اذن $n(OH^-)=8.31\cdot10^{-4}mol$ ومنه كمية مادة (OH^-) المتفاعلة مع الدواء هي $n(OH^-)=1.8\cdot10^{-3}-0.83\cdot10^{-3}$ اذن كمية (OH^-) المتفاعل مع الدواء $n(OH^-)=9.69\cdot10^{-4}mol$ ب)كتلة محتوى الكيس : $m=n(OH^-)\cdot M$ ومنه $m=9.69\cdot10^{-4}\times206=199.6mg$ اذن $m\approx200mg$ توافق القيمة المكتوبة على الكيس
04ن	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25+0.25	**التمرين الخامس:** I)1-السقوط حرا: $\sum\vec{F}=m\cdot\vec{a}$ $\vec{p}=m\cdot\vec{a}$ بالاسقاط على محور الحركة $\vec{p}$ $mg=ma\Rightarrow\frac{dv}{dt}=g$ تقبل حلا: $v(t)=gt$ حركة السقوط الحر مستقيمة متسارعة بانتظام معادلتها: $z(t)=\frac{1}{2}gt^2$ 2- حساب السرعة : $v^2-v_0^2=2gz$ ومنه $v=\sqrt{2gz}=165.6m/s$ II)1- وحدة k بالتحليل البعدي : $[f]=[k]\cdot\left[v^2\right]\rightarrow[k]=\frac{[M][L][t]^{-2}}{[L]^2[t]^{-2}}=[M][L]^{-1}$ و منه وحدة k هي: kg/m 2- حساب π : $\pi=\rho_{air}\cdot V\cdot g=1.3\cdot\frac{4}{3}\pi\left(\frac{d}{2}\right)^3\cdot9.8$ و منه $\pi=53.34\cdot10^{-6}N$ شدة قوة الثقل : $P=mg=1.5\cdot10^{-1}N$ المقارنة : $\frac{P}{\pi}=\frac{1.5\cdot10^{-1}}{53.34\cdot10^{-6}}=2812$ $P>>>\pi$ لذا يمكننا اهمال دافعة ارخميدس امام ثقل حبة البرد 3- المعادلة التفاضلية : $\sum\vec{F}=m\cdot\vec{a}$ $\vec{p}+\vec{f}=m\cdot\vec{a}$ بالاسقاط $mg-f=m\frac{dv}{dt}$ ومنه $\frac{dv}{dt}=g-\frac{KV^2}{m}$ بالمطابقة $\frac{dv}{dt}=A-BV^2$ $A=9.8m/s^2=g$ و $B=\frac{k}{m}$

www.bac35.com

	0.25 0.25	4- عبارة v_L : أي $\frac{dv}{dt}=0$ و منه $A-Bv_L^2=0 \Rightarrow v_L=\sqrt{A/B}$ $v_L=25m/s$

www.bac35.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـــدفـــاع الـــوطـنـــي — السنة الدراسية: 2016/2015

أركان الجيش الوطني الشعبي — دورة ماي 2016

دائرة الإستعمـــال و التحضير

مديريـــة مدارس أشبال الأمة

امتحان البكـالوريـا الـتجـريبـي

الشعبة :علوم تجريبية

اختبار مادة العلوم الفيزيائية — المدة :3ساعات و نصف

على الشبل اختيار أحد الموضوعين

الـمـوضـوع الثـانـي

التمرين الأول : (4 ن)

نقوم بأكسدة شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ بواسطة الماء الأكسوجيني في وسط حامضي , الثنائيتان المتفاعلتان هما :

$I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$, $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(\ell)}$.

نكون ثلاثة خلائط A ,B ,C وفق الجدول التالي :

	محلول الماء الأكسجيني $C_O=5,0.10^{-2}mol/L$	محلول يود البوتاسيوم $C_R=2,0.10^{-1}mol/L$
A	50,0 ml	100,0 ml
B	60,0 ml	100,0 ml
C	50,0 ml	100,0 ml+50,0ml(ماء مقطر)

تابعنا تطور هذا التحول الكيميائي الحادث في الخلائط الثلاثة بطريقة ملائمة . النتائج المحصل عليها مكنتنا بتمثيل تغيرات التقدم x بدلالة الزمن t $x = f(t)$ والممثلة في الشكل (1)

1- قارن بين سرعة التفاعل في اللحظة t=0 في البيانات الثلاثة.

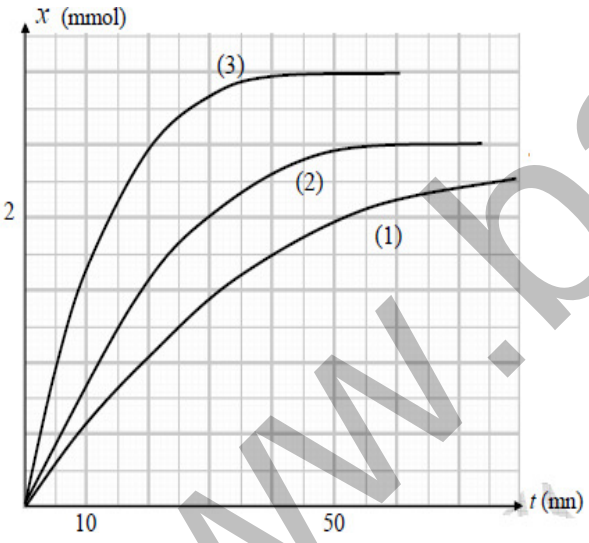
2- أ ـ أكتب معادلة التفاعل وأنشئ جدول التقدم .

ب ـ حدد التقدم الأعظمي في الخلائط الثلاثة

3- هل انتهى التفاعل في الخلائط الثلاثة في اللحظة t=80mn؟

4-ماهما الخليطان اللذان يمكن مقارنة تطور التفاعل فيهما اعتمادا على عامل حركي يطلب ذكره؟ علل لذلك.

5- أرفق بكل بيان المزيج الموافق.



الشكل (1)

التمرين الثاني:(4 ن)

يمثل الشكل 2 المقابل جزءا من مخطط سوقري.

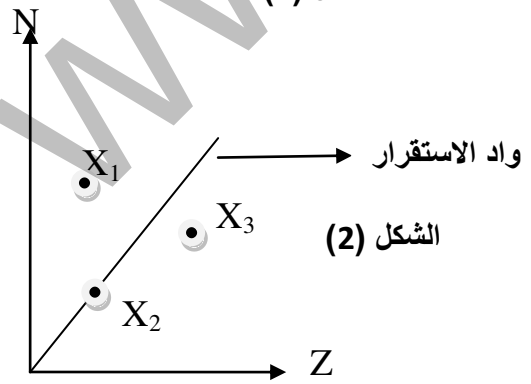
1- ماهي العبارات الصحيحة مما يلي؟

- تحتوي النواة X_1 على فائض من البروتونات بالنسبة لنظائرها المستقرة.
- تحتوي النواة X_3 على نقص في النوترونات بالنسبة لنظائرها المستقرة.
- X_1 و X_2 نظيران.

2- نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ مشعة بالنمط β^-

أ) في أي منطقة من مخطط سيقري يجب وضعها؟ علل ؟

ب) أكتب معادلة تفككها بالإستعانة بالجدول التالي



الشكل (2)

www.bacs5.com

		$^{40}_{18}Ar$

ج) أحسب بالميغا إلكترون فولط الطاقة المحررة من تفكك 1mg من البوتاسيوم $^{40}_{19}K$.

3- يمكن لنواة البوتاسيوم 40 أن تشع كذلك بنمط β^+ .

ماهي النواة البنت؟

4– يستعمل هذا التفكك لتأريخ البراكين بواسطة الصخور الموجودة فيها, و ذلك لإحتواء هذه الأخيرة على البوتاسيوم 40. تكون الصخور منصهرة عند انفجار البركان, و عندما تتجمد الصخور فإن كل غاز الأرغون الناتج عن التفكك يبقى محجوزا داخلها.

بعد تحليل عينة من صخرة وجد فيها $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 0,46$.

أ) بين أن عمر هذه الصخرة يعطى بالعلاقة $t = \frac{1}{\lambda}\ln(1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$, حيث λ هو الثابت الإشعاعي للبوتاسيوم 40.

ب) احسب عمر هذه الصخرة.

5-تحتوي الصخور كذلك على الكربون 14 على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون محجوز داخلها . بيّن أنه يستحيل تأريخ الصخرة السابقة بواسطة تفكك الكربون المشع ^{14}C .

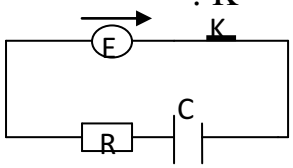
عدد أفوقادرو $N_A=6,02\times 10^{23}$. $m(^{40}_{19}K)=39,95357u$. $m(^{40}_{18}Ar)=39,95251u$.

$m(^{40}K) = 1,3 \times 10^9 ans$, $m(Ca) = 39,95162u$, $m(e) = 5,5 \times 10^{-4}u$

$1u = 931,5MeV/C^2$, $t_{½}(^{14}C) = 5730ans$

التمرين الثالث:(4 ن)

نحقق التركيب التجريبي المكون من مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E و مقاومته الداخلية مهملة ، مكثفة فارغة سعتها C ناقل أومي R=100Ω، قاطعة K كما في الشكل (3).عند اللحظة t =0 نغلق القاطعة K .



الشكل (3)

1 – بين على الشكل جهة التيار ثم مثل بسهم التوترين U_R،U_C.

2 – أعط إشارة كل لبوس مع التبرير.

3 – أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_Cبين طرفي المكثفة .

4 – تأكد أن حل هذه المعادلة من الشكل $U_C(t)=A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حيث A ثابت يطلب تعيينه و **τ**هو ثابت الزمن لثنائي القطب RC .

أ) بين أن: $t + \ln E \ln(E - U_C) = -\frac{1}{\tau}$

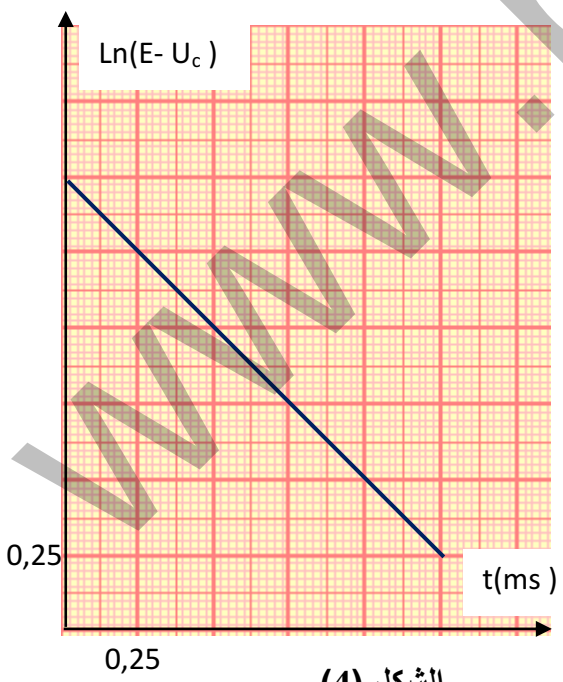
5 – يعطي المنحنى الممثل في الشكل (b) تغيرات المقدار $\ln(E - U_C)$ بدلالة الزمن t.

ب) بإستغلال المنحنى أوجد Eوτ ثم إستنتج سعة المكثفة C .

6- نرمز بـ $E_{C(\tau)}$للطاقة المخزنة في المكثفة في اللحظة t = τ و نرمز $E_{C(max)}$ الطاقة العظمى التي تخزنها المكثفة.

ت) أحسب النسبة $\frac{E_{C(\tau)}}{E_{C(max)}}$

7– أحسب قيمة السعة C' للمكثفة التي يجب ربطها مع المكثفة السابقة في الدارة لكي تصبح قيمة ثابت الزمن $\tau' = \frac{\tau}{3}$ مبررا كيفية ربطهما مع بعض



الشكل (4)

www.bac35.com

التمرين الرابع: (4 ن)

1– عند الدرجة 25°c نذيب $n_0 = 1,0 \times 10^{-2}$ mol من غاز النشادر في الماء المقطر للحصول على محلول مائي (S) حجمه $V_S = 1,0L$ و قيمة ال pH له تساوي 10,6 .

أ - أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث بين غاز النشادر و الماء.

ب – أحسب كمية مادة شوارد الهيدروكسيد الموجودة في المحلول (S) .

هل تفاعل إنحلال غاز النشادر في الماء تام؟ علل.

ج – أحسب ثابت التوازن المرافق لمعادلة التفاعل في السؤال (أ) و كذا ثابت الحموضة K_a للثنائية NH_4^+/NH_3 .

2 - في شروط التجربة الموالية لدينا المعطيات التالية : درجة الحرارة : 25°c

$pKa\ (CH_3CO_2H / CH_3CO_2^-) = 4,8$; $pKa(NH_4^+/NH_3) = 9,2$.

نضع في بيشر حجما $V_A = 100,0$ ml من محلول حمض الإيتانويك تركيزه المولي $C_A = 1,0.\ 10^{-1}$mol /L و حجما $V_B = 40,0$ml من المحلول المائي (S) تركيزه المولي $C_B = 5,0.\ 10^{-1}$ mol /L .

و نقيس pH المزيج فنجده : pH=9,2 .

ينمذج التحول الكيميائي الحادث بالتفاعل ذي المعادلة:

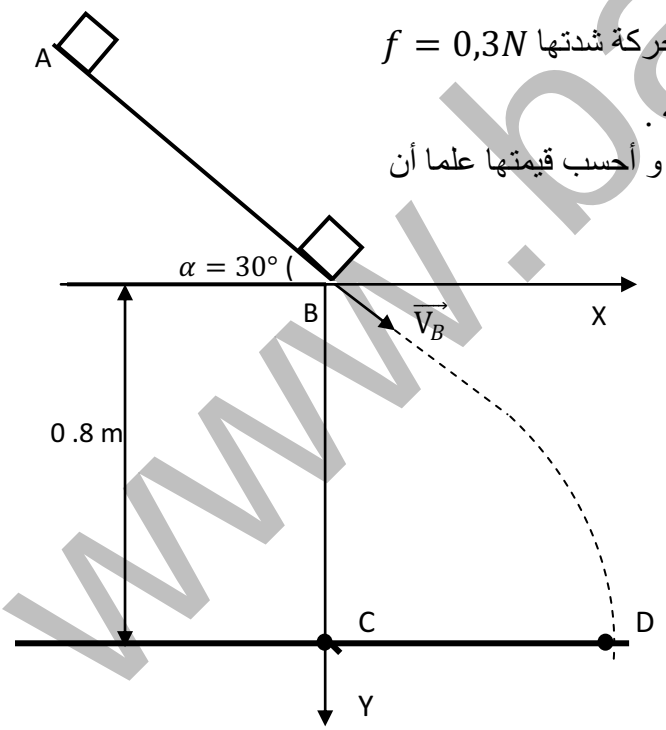
$$CH_3CO_2H_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)}$$

أ – أحسب كسر التفاعل للجملة الكيميائية في الحالة الإبتدائية ثم في حالة التوازن. ماذا تستنتج فيما يخص جهة تطور الجملة ؟

ب –استنتج العلاقة بين التراكيز: $[NH_3]_{(éq)}$ و $[NH_4^+]_{(éq)}$ في المزيج المدروس

التمرين الخامس :(4 ن)

ينزلق جسم صلب و متجانس (S) كتلته m=100g على المستوي الخشن $AB = 1m$ يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ المستوي انطلاقا من نقطة (A) في اللحظة $t = 0$ بدون سرعة ابتدائية .



1 –ننمذج قوة الإحتكاك في الجزء (AB) بقوة $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة شدتها $f = 0,3N$

أ ـ بتطبيق قانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع وأحسب قيمته .

ب ـ بين أن عبارة السرعة في النقطة (B) : $V_B = \sqrt{2aAB}$, و أحسب قيمتها علما أن

2 –يغادر (S) المسار (AB) عند النقطة (B) ليسقط في الهواء بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S) .

- أوجد معادلة المسار في المعلم (Bx ,By) بإعتبار مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة (B)
- أحسب مدى القذف (CD)حيث D نقطة إصطدام (S)بالأرض سطح الأرض و BC=0.8 m .

نعتبر : $g = 10m/s^2$

www.bac35.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـــدفـــاع الـــوطـنـــي
أركان الجيش الوطني الشعبي
دائرة الإستعمـــال و التحضير
مديريـــة مدارس أشبال الأمة

السنة الدراسية: 2016/2015
دورة ماي 2016
الشعبة :علوم تجريبية

التصحيح النموذجي للموضوع الثاني في مادة العلوم الفيزيائية المدة : 3 ساعات و نصف

التمرين الأول: (4ن)

1 - سرعة التفاعل هي مشتق التقدم بالنسبة للزمن. و تمثل ميل المماس عند لحظة ما . **0.25**

عند t=0 ، البيان (3) يوافق أكبر ميل للمماس ، و بالتالي: **0.25**

$v_3 > v_2 > v_1$

2 – معادلة التفاعل : **0.50**

$H_2O_{2\,(aq)} + 2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$

نحسب كمية المادة لكل متفاعل من العلاقة : n=c.v

	المزيج C	المزيج B	المزيج A
n_{I^-} (mol)	0,02	0,02	0,02
$n_{H_2O_2}$ (mol)	$2,5 .10^{-3}$	3.10^{-3}	$2,5 . 10^{-3}$

0.25

من جدول التقدم : **0.50**

	$H_2O_{2(aq)}$	$+ 2I^-$	$= I_{2(aq)}$	$+ 2H_2O_{(L)}$
بوفرة	n_r	0		
بوفرة	$n_r - 2x$	x		
بوفرة	$n_r - 2x_{max}$	x_{max}		
	n_{ox}			
	$n_{ox} - x$			
	$n_{ox} - x_{max}$			

- في المزيج A :

نفرض أن : $n_r - 2x_{max} = 0$

و منه نجد : $x_{max} = 10^{-2}$ mol

او

$n_{ox} - x_{max} = 0$

و منه نجد : $x_{max} = 2,5 . 10^{-3}$ mol

و منه:

المتفاعل المحد هو H_2O_2 **0.25**

في المزيج B : $x_{max} = 3. 10^{-3}$ mol **0.25**

في المزيج C : $x_{max} = 2,5 . 10^{-3}$ mol **0.25**

في كل المزائج نلاحظ أن المتفاعل المحدَ هو H_2O_2 .

3 – على البيانات نلاحظ أنه فقط بالنسبة للمزيجين الموافقين للبيانين (3) و (2) أن التفاعل ينتهي قبل اللحظة t= 80mn . **0.25**

4 – المزيجان A و C : يمكن مقارنة تطور التفاعل فيهما (أي معرفة مدة إنتهاء كل تفاعل) ، لأن فيهما نجد نفس التقدم الأعظمي **0.75**

العامل الحركي الذي إعتمدنا عليه هو التركيز المولي الإبتدائي لكل متفاعل في المزيج . لأن المزيج C مددناه بالماء المقطر .

5 – المزيج B : يوافق البيان (3) (اعتمادا على قيمة x_{max}) . **0.50**

المزيجان A و C :أحدهما يوافق البيان (1) و الآخر يوافق البيان (2) ، و بما أن سرعة التفاعل تتناسب مع التركيز المولي ، إذن البيان (1) يوافق المزيج C و البيان (2) يوافق المزيج A .

التمرين الثاني:(4ن)

1–العبارتان الثانية و الثالثة صحيحتان.(النظائر لها نفس الرقم Z) **0.25**

2 – **0.25**

أ) الإشعاع β^- معناه نوترون يتحول إلى بروتون . إذن النواة توجد على يسار الوادي. **0.25**

ب) $^{40}_{19}K \longrightarrow {}^{40}_{20}Ca + {}^{0}_{-1}e$ **0.25**

ج) الطاقة المحررة عن نواة واحدة :

$E_{lib} = (m_K - m_{(Ca)} - m_e).C^2$

$E_{lib} = (39,95357 - 39,95162 - 5,5.10^{-4}).931,5 = 1,3Mev$ **0.25**

الطاقة المحررة عن 1mg : **0.25**

$E'_{lib} = \frac{m}{M} . N_A . E_{lib}$ **0.25**

$E'_{lib} = 1,3 . 6,02 .10^{23} .\frac{10^{-3}}{40} = 1,9. 10^{19}Mev$ **0.25**

3 - $^{40}_{19}K \longrightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$

4 - أ) $N_K = N_{0K} . e^{-\lambda t}$ **0.25**

$N_{0K} = N_K + N_{Ar}$ **0.25**

$N_K = (N_K + N_{Ar}) e^{-\lambda t}$

بالقسمة على N_K بعد النشر :

$1 = e^{-\lambda t} + \frac{N_{Ar}}{N_K} \times e^{-\lambda t}$

$1 = e^{-\lambda t} (1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$ **0.25**

$e^{+\lambda t} = (1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$

و بإدخال اللوغاريتم على الطرفين نكتب :

$\lambda t = \ln(1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$ **0.25**

و منه : $t = \frac{1}{\lambda} \ln (1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$

ب) عمر الصخرة : **0.25**

$t = \frac{1}{\frac{0,69}{1,3\times10^9}} \ln 1,46 = 7,1 \times 10^8 ans$

5 – نحسب النسبة $\frac{N(^{14}C)}{N_{0(^{14}C)}}$ في اللحظة : **0.25**

$t = 7,1\times 10^8 ans$

$\frac{N(^{14}C)}{N_{0(^{14}C)}} = e^{-\lambda t}$

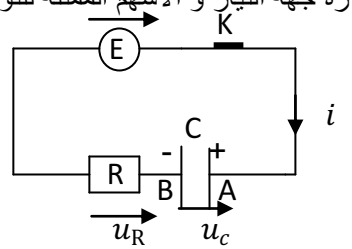
$\frac{N(^{14}C)}{N_{0(^{14}C)}} = e^{-\frac{0,69\times7,1\times10^8}{5730}} \approx 0$ **0.25**

معنى هذا أنه لا يوجد في هذه اللحظة أنوية ل ^{14}C . **0.25**

www.bac35.com

التمرين الثالث : 4 نقاط

1 – تمثيل على الدارة جهة التيار و الأسهم الممثلة للتوترين u_c و u_R 0.50



2 – إشارة اللبوس A موجب (+) و إشارة اللبوس B سالب (-) 0.25
حركة الإلكترونات عكس الجهة الإصطلاحية للتيار الكهربائي

3 – المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_c

بتطبيق قانون جمع التوترات 0.25

$u_R + u_c = E$

لدينا : $u_R = Ri$ و $i = \frac{dq}{dt}$

و أيضا $q = Cu_c$ و منه $u_R = RC\frac{du_c}{dt}$ 0.25

و منه $u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E$

إذا $\frac{du_c}{} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}$ 0.25

4 – التأكد أن حل المعادلة التفاضلية من الشكل

$u_c(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

بما أن τ ثابت الزمن للثنائي القطب RC و عليه $\tau = RC$ 0.50

ومنه $\frac{A}{RC} = \frac{E}{RC}$ ومنه $A = E$ وعليه : $u_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

- البرهان على العلاقة : $u_c = E - Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

$E - u_c = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

$\ln(E - u_c) = lnEe^{-\frac{t}{\tau}}$ 0.50

ومنه $\ln(E - u_c) = -\frac{1}{\tau}t + lnE$

العلاقة البيانية : $\ln(E - u_c) = at + b$

بالمطابقة نجد : $lnE = b \Longrightarrow E = e^b$

و $a = -\frac{1}{\tau} \Longrightarrow \tau = -\frac{1}{a}$ 0.50

و منه $E = 4{,}5V$ و أيضا $\tau = 1ms$ 0.25

حساب C $C = \frac{\tau}{R} = 10^{-5}F = 10\mu F$

6 – لدينا $_c = \frac{1}{2}Cu_c{}^2$

$E_c(t = \tau) = \frac{1}{2}Cu_c{}^2(t = \tau) = \frac{1}{2}C(0{,}63E)^2$ 0.25

$= 0{,}4 \times \frac{1}{2}CE^2$

علما أن $_{c_{max}} = \frac{1}{2}CE^2$

و منه $\frac{E_c}{E_{c_{max}}} = 0{,}4 = 40\%$

7 – حساب السعة $_1$

بما أن سعة المكثفة المكافئة أصغر من سعة المكثفة الأولى إذا طريقة الربط على التسلسل 0.25

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C_1} \Longrightarrow \frac{1}{C_1} = \frac{3}{C} - \frac{1}{C} \Longrightarrow C_1 = \frac{C}{2} = 5\mu F$ 0.25

لدينا ثابت الزمن الجديد $' = \frac{\tau}{3}$ علما أن $\tau' = RC'$

$RC' = \frac{RC}{3}$ و منه $C' = \frac{C}{3}$ إذا $C' < C$ 0.25

التمرين الرابع : 4 نقاط

1 أ – المعادلة :

$NH_3 + H_2O = NH_4{}^+ + HO^-$ 0.25

ب كمية مادة شوارد الهيدروكسيد في المحلول (s)

لدينا $[HO^-] = 10^{pH-14}$ 0.50

و أيضا $n(HO^-) = [HO^-] \times V_s$ 0.25

و منه $n_{(HO^-)} = V_s \times 10^{pH-14}$

بماأن $n_{(HO^-)} < n_0$ فإن التفاعل غير تام 0.25

ج – ثابت التوازن : $K = \frac{[NH_4{}^+]\times[HO^-]}{[NH_3]}$

جدول تقدم التفاعل :

	$NH_3 + H_2O$		$= NH_4{}^+$	$+ HO^-$
t	n_0		0	0
t	$n_0 - x$		x	x
	$n_0 - x_f$		x_f	x_f

0.25

حسب جدول التقدم

$[HO^-] = [NH_4{}^+] = 10^{pH-14}$ 0.25

$[HO^-] = [NH_4{}^+] = 3{,}98 \times 10^{-4}mol/L$ 0.25

0.25

و عليه $K = 1{,}65 \times 10^{-5}$

ثابت الحموضة K_A : $K_A = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4{}^+]} = \frac{K_e}{K}$ 0.25

K

0.25

2 – أ ـ كسر التفاعل

$CH_3CO_2H + NH_3 = CH_3CO_2{}^- + NH_4{}^+$

كسر التفاعل الابتدائي $Q_{ri} = 0$ 0.25

كسر التفاعل عند التوازن :

Q 0.25

$Q_{rf} = \frac{10^{-pKa1}}{10^{-pKa2}} = 10^{pKa2-pKa1} = 2{,}5.10^4$ 0.25

بما أن $Q_{ri} < Q_{rf}$ فإن الجملة تتطور في الاتجاه المباشر . 0.25

ب – استنتاج العلاقة بين $[NH_3]_{eq}$ و $[NH_4{}^+]$ في المزيج المدروس

لدينا في حالة التوازن pH = 9,2 و لدينا أيضا

p

إذا $pKa = pH$

علما أن $pH = pKa + log\frac{[H_3]}{[NH_4{}^+]}$

و منه $\log\left(\frac{[NH_3]}{[NH_4{}^+]}\right) = 0$ 0.25

www.bac35.com

	التمرين الخامس : 4 نقاط 1 – أ – طبيعة حركة الجسم بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع غاليلي	0.25	
	بالاسقاط الجبري على المحور $(\overrightarrow{x,x'})$ نجد :	0.25 0.25	
	بما أن a =cte و $v.a > 0$ فإن الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام .	0.25	
	ب) – عبارة السرعة في النقطة (B) لدينا $V_0{}^2 - {}^2 = 2a(x - x_0)$	0.25 0.25	
	2 – أ معادلة المسار في المعلم (Bx, By) بتطبيق قانون الثاني لنيوتن في مرجع غاليلي $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$ $\vec{P} = m\vec{a} \Longrightarrow \vec{a} = \vec{g}$ الشروط الابتدائية عند اللحظة t = 0	0.25	
	$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = +g \end{cases}$, $\overrightarrow{V_0}\begin{cases} V_{0x} = V_0 cos\alpha \\ V_{oy} = V_0 sin\alpha \end{cases}$ $\overrightarrow{OM}\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$	0.50	
	الحركة وفق المحور ox مستقيمة منتظمة $a_x = 0$ $\frac{dV_x}{dt} = 0 \Longrightarrow V_x = cste = V_0 cos\alpha$	0.25 0.25	
	$\frac{dx}{dt} = V_x \Longrightarrow x(t) = V_0 cos\alpha . t$ (1)		
	الحركة وفق المحور oy حركة مستقيمة متغيرة بانتظام $a_y = g = cste$ $\frac{dV_y}{dt} = g \Longrightarrow V_y = g.t + V_0 sin\alpha$ $\frac{dy}{dt} = g.t + V_0 sin\alpha$ $y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_0 sin\alpha . t$ (2) معادلة المسار $y = f(x)$ من (1) $t = \frac{x}{V_0 cos\alpha}$ بالتعويض في (2) نجد :	0.25 0.25	
	y y ب حساب مدى القذيفة (CD) لدينا BC =y = 0,80m بالتعويض في معادلة المسار نجد : $x = CD = 0,54m$	0.25 0.25 0.25	

www.bac35.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

إمتحان تجريبي لبكالويا التعليم الثانوي — إعداد الأستاذ : راهـم . ف

الشعبة : علوم تجريبية — التاريخ : 12 أفريل 2020

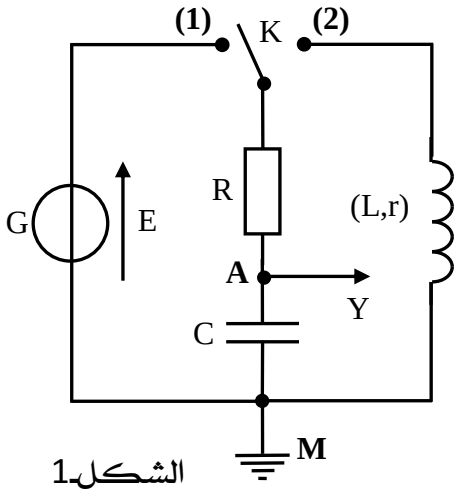
إختبا مادة العلوم الفيزيائية — المدة : ثلاث ساعات (03 ساعة)

التمرين الأول : (07 نقاط)

نحقق دارة كهربائية باستعمال العناصر الكهربائية التالية :

- مولد مثالي G للتوتر قوته المحركة الكهربائية E .
- ناقل أومي مقاومته $R = 270\Omega$.
- مكثفة فارغة سعتها C .
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .

مبدلة التيار K بوضعيتين. الشكل – 1 .



الشكل-1

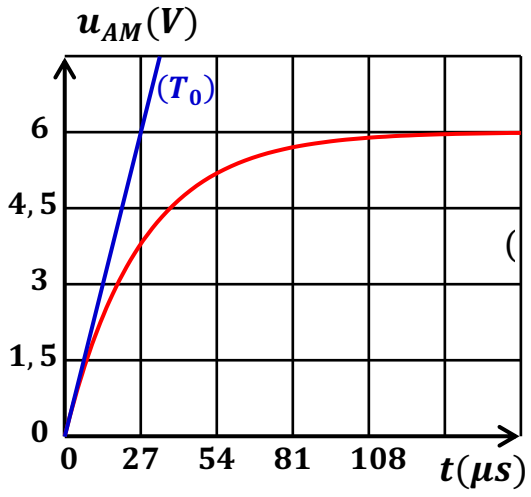
الجزء الأول :

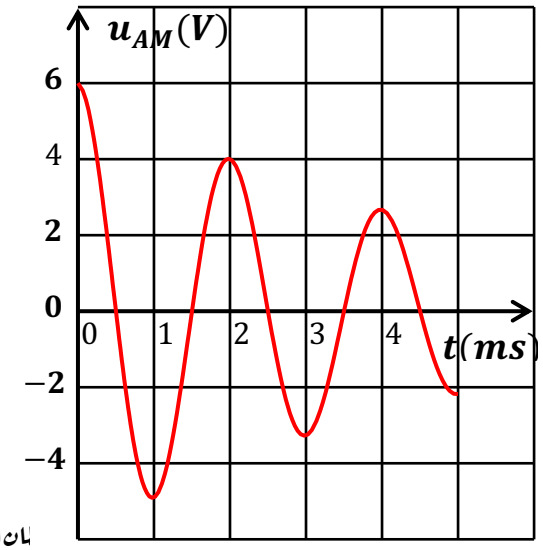
باستعمال الدارة الكهربائية في الشكل – 1 نحقق التجربتين التاليتين :

التجربة 01 : نضع البادلة K في الوضعية (1).

التجربة 02 : عند تمام شحن المكثفة نستبدل البادلة إلى الوضعية (2).

يسمح جهاز مناسب بمتابعة التوتر u_{AM} بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن ورسم المنحنى الموافق ، يتم غلق الدارة في كل تجربة عند اللحظة $t = 0$. نشاهد البيانيين (a) و (b) في الشكل – 2 ، على البيان (a) يمثل (T_0) المماس للمنحني $u_{AM} = f(t)$ عند النقطة ذات الفاصلة $t = 0$.





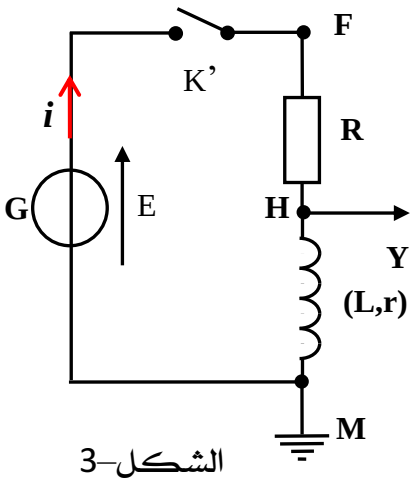
ان الشكل – 2

1. من أجل كل بيان (a) و (b) ، حدد الظاهرة الفيزيائية الحادثة.
2. بالاعتماد على الشكل – 2 ، جد :
   أ- القوة المحركة الكهربائية E للمولد G.
   ب- ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC ، ثم استنتج السعة C للمكثفة.
   ج- شبه الدور T للاهتزازات الكهربائية الحرة ، ثم استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة ، باعتبار $T \approx T_0$ ، حيث T_0 الدور الذاتي للدارة و $\pi^2 \approx 10$.
3. قيمة الطاقة الكلية للدارة في التجربة الثانية عند : $t_0 = 0$ و $t_1 = T$ ، ثم استنتج الطاقة المحررة بفعل جول بين هاتين اللحظتين.

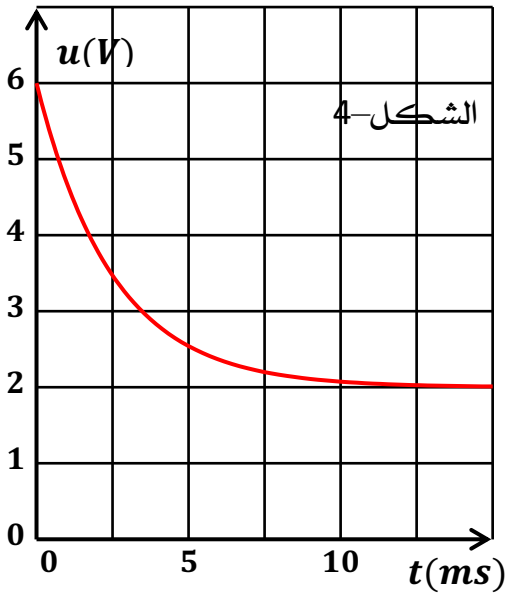
الجزء الثاني :

نحقق الآن الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل – 3 والمكونة من العناصر التالية : وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r ، ناقل أومي مقاومته R وقاطعة K' ، مربوطة على التسلسل مع مولد G قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ ، جهة التيار i المار موضح على الدارة.

النتائج التجريبية أعطت بيان التوتر $u_b(t) = u_{HM}(t)$ بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن والموضح في الشكل – 4 .



الشكل–3



الشكل–4

1. سم الظاهرة الحادثة في الوشيعة عند غلق القاطعة.
2. أ- بين أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن تطور التوتر $u_R(t) = u_{FH}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي تكتب على الشكل :

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{R+r}{L}u_R = \frac{RE}{L}$$

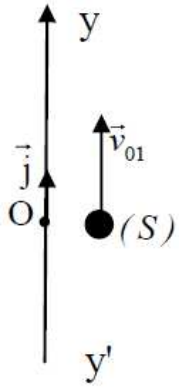
   ب- جد عبارة التوتر U_{R0} بين طرفي الناقل الأومي في النظام الدائم ، بدلالة E ، r و R .
   ج- استنتج أنه في النظام الدائم ، عبارة التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة هي : $U_{b0} = \frac{rE}{R+r}$.
3. بالاعتماد على البيان في الشكل – 4 :
   أ- جد قيمة U_{R0} و U_{b0} التوتر بين طرفي كل من الناقل الأومي والوشيعة في النظام الدائم على الترتيب.
   ب- استنتج قيمة المقاومة r للوشيعة.

التمرين الثاني : (06 نقاط)

يشكل السقوط الحر للأجسام الصلبة في مجال الثقالة المنتظم نوعا من الحركات تتعلق طبيعتها ومساراتها بالشروط الابتدائية . تمكن دراسة هذه الحركات من تحديد بعض المقادير المميزة لها وربطها بتطبيقات من المحيط.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة السقوط الحر لكرية (S) بالنسبة لاتجاهات مختلفة لشعاع السرعة الابتدائية.

معطيات: - جميع الاحتكاكات مهملة ، $g = 10m.s^{-2}$.



الشكل – 5

I. حركة السقوط الحر الشاقولي لكرية.

ندرس حركة G مركز عطالة الكرية (S) ذات كتلة m ، في معلم $(O,\vec{j})$ مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا.

نرسل عند اللحظة $t=0$ الكرية (S) شاقوليا نحو الأعلى بسرعة إبتدائية شدتها $v_{01} = 5m.s^{-1}$ ، حيث يأخذ G الموضع ذي O الفاصلة $y_G = 0$ ، الشكل – 5 .

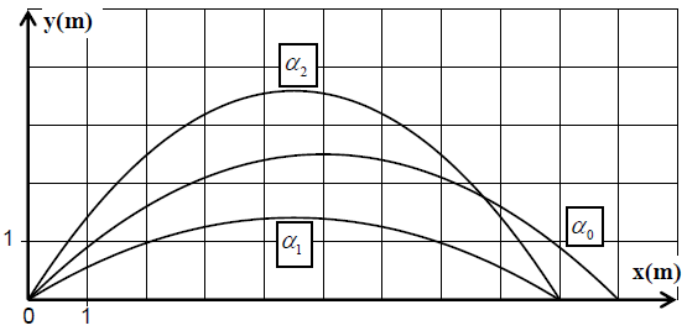
1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة y هي: $\frac{d^2y}{dt^2} = -g$.
2. أوجد معادلة السرعة $v_G(t)$.
3. حدد ترتيبة أعلى موضع تصل إليه G مركز عطالة الكرية (S) .

II. حركة قذيفة في مستوي شاقولي.

نقذف من جديد، من الموضع O ، الكرية السابقة بسرعة إبتدائية شعاعها $\overrightarrow{v_{02}}$ يصنع زاوية α مع المستوي الأفقي .

ندرس حركة G مركز عطالة الكرية (S) في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ مرتبط بسطح الأرض نعتبره غاليليا ، الشكل – 6 .

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد العبارة الحرفية للمعادلتين الزمنيتين $x(t)$ ، $y(t)$ لحركة G .
2. بين أن عبارة المدى تعطى بالعبارة التالية : $x_P = \frac{v_{02}^2.\sin(2\alpha)}{g}$.
3. باستعمال تقنية معلوماتية مناسبة ، تم الحصول على وثيقة الشكل – 3 ، الممثلة لمسارات حركة G بالنسبة لنفس قيمة السرعة الابتدائية v_{02} ولزوايا قذف مختلفة $\alpha_0 = 45°$ ، α_1 و α_2 .
4. بالاعتماد على معطيات الوثيقة :



الشكل – 6

أ- عين قيمة المدى x_{P_0} الموافق لزاوية القذف α_0 ، استنتج قيمة v_{02} .

ب- بين أن : $\alpha_1 + \alpha_2 = 90°$.

ج- حدد قيمة الزاوية α_1 ، ثم استنتج قيمة الزاوية α_2 ، حيث $\alpha_2 > \alpha_1$.

د- عند ذروة المسار تكون لسرعة G القيمة v_1 بالنسبة لزاوية القذف α_1 و القيمة v_2 بالنسبة لزاوية القذف α_2 .

– أنقل الجواب الصحيح إلى ورقة إجابتك ، العلاقة بين v_1 و v_2 من بين ما يلي :

أ	$v_1 = 0,4.v_2$	ب	$v_1 = 0,8.v_2$	جـ	$v_1 = 1,6.v_2$	د	$v_1 = 3,2.v_2$

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

يعد ماء جافيل مادة كيميائية كثيرة الاستعمال، وهو معقم جد فعال ضد العدوى البكتيرية والفيروسية ، وتعتبر شاردة الهيبوكلوريت *hypochlorite* $ClO^-(aq)$ العنصر الفعال لماء جافيل. لهذه الشاردة صفة مؤكسد و صفة قاعدة.

ندرس في هذا التمرين :

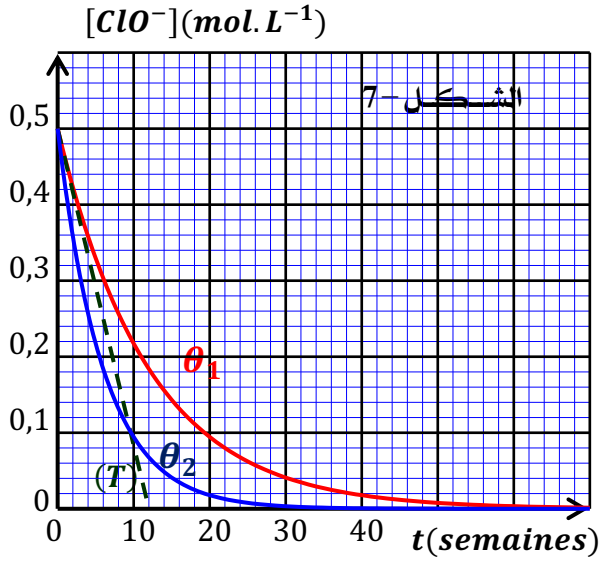
- **الحركية الكيميائية لتفكك شوارد الهيبوكلوريت** $ClO^-(aq)$.
- **تفاعلات حمض – قاعدة تشارك فيها الثنائية** $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.

I- متابعة التطور الزمني للتركيز المولي لشاردة الهيبوكلوريت $ClO^-(aq)$.

أثناء مدة حفظ ماء جافيل ، تتفكك شوارد الهيبوكلوريت وفق تحول بطيء وتام ينمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$2ClO^-(aq) = 2Cl^-(aq) + O_2(g)$$

في ظروف تجريبية معينة نحصل على منحنيي الشكل – 7 الممثلين لتطور $[ClO^-] = f(t)$ عند درجتي حرارة θ_1 و θ_2 .



1. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

(نرمز بـ V لحجم المحلول المدروس والذي نعتبره ثابتا ، و بـ $[ClO^-]_0 = C_0$ للتركيز المولي لشوارد ClO^- عند $t=0$)

2. بين أن التركيز المولي لشوارد الهيبوكلوريت عند اللحظة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل هو $\frac{C_0}{2}$.

- استنتج بيانيا $t_{1/2}$ بالنسبة للتجربة المنجزة عند درجة الحرارة θ_2 .

3. أوجد ، بالنسبة لدرجة الحرارة θ_1 ، السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$ ، بالوحدة $mol.L^{-1}.semaine^{-1}$.

(يمثل (T) المماس للمنحنى في النقطة ذات الفاصلة $t=0$)

4. قارن θ_1 مع θ_2 ، معللا جوابك.

II- دراسة بعض المحاليل المائية التي تشارك فيها الثنائية $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.

معطيات : ـ تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25°C$.

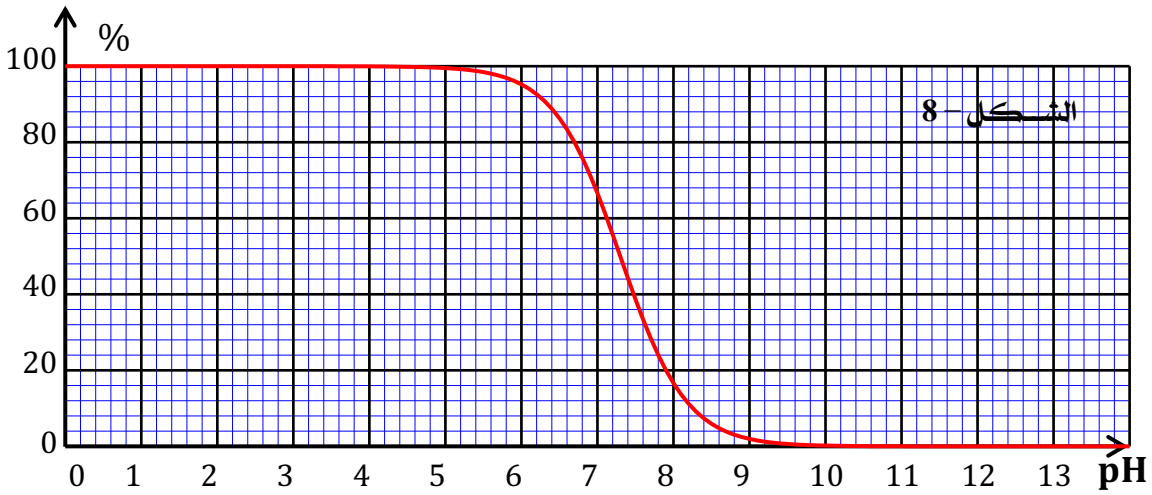
- الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$ ، ثابت الحموضة للثنائية $HClO(aq)/ClO^-(aq)$ هو : $K_A = 5\times10^{-8}$.

أعطى قياس pH القيمة $pH = 5,5$ لمحلول مائي لحمض الهيبو كلورو $HClO(aq)$ حجمه V و تركيزه المولي C .

1. اكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل الحمض هيبو كلورو مع الماء.
2. أوجد عبارة التركيز المولي C بدلالة pH و K_A ، احسب قيمته.
3. نعرف نسبة النوع القاعدي $ClO^-(aq)$ في محلول بـ : $\alpha(ClO^-) = \frac{[ClO^-]_{éq}}{[ClO^-]_{éq} + [HClO]_{éq}}$.

- بين أن : $\alpha(ClO^-) = \frac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$.

4. يمثل منحنى الشكل – 8 التطور بدلالة pH لنسبة أحد النوعين الحمضي أو القاعدي (المعبر عنها بالنسبة المئوية).
للثنائية : $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.



أ- أرفق المنحنى بالنوع الحمضي أو القاعدي للثنائية : $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.

ب- باستعمال منحنى الشكل – 8 :

- تعرف، معللا جوابك، على النوع الغالب من الثنائية $HClO(aq)/ClO^-(aq)$ في المحلول (S) .
- تأكد من قيمة ثابت الحموضة K_A للثنائية $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.

5. نمزج حجما V_A من محلول حمض الهيبو كلورو تركيزه المولي C_A مع حجم V_B لمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq)+OH^-(aq))$ تركيزه $C_B = C_A$ فنحصل على مزيج ذي $pH = 7,3$.

أ- حدد قيمة ثابت التوازن K الموافق لمعادلة التفاعل الحادث.

ب- اعتمادا على منحنى الشكل – 8 ، احسب قيمة النسبة $\frac{[HClO]_{éq}}{[ClO^-]_{éq}}$ ، ماذا تستنتج ؟

بالتوفيق للجميع

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

إمتحان تجريبي لبكالويا التعليم الثانوي — إعداد الأستاذ : راهـم . ف

الشعبة : علوم تجريبية — التاريخ : 16 أفريل 2020

إختبا مادة العلوم الفيزيائية — المدة : ثلاث ساعات (03 ساعة)

الإجابة النموذجية

التمرين الأول : (07 نقاط)

الجزء الأول :

1. تحديد الظاهرة الفيزيائية الحادثة .

التجربة 01 ، البيان (a) : شحن المكثفة.

التجربة 02 ، البيان (b) : إهتزازات كهربائية حرة متخامدة شبه دورية.

2. بالاعتماد على الشكل – 2 .

أ- إيجاد القوة المحركة الكهربائية E **للمولد** G .

في النظام الدائم لدينا : $q = Cte$ أي $i = \frac{dq}{dt} = 0$ وبالتالي : $u_R = R.i = 0$.

إذن حسب قانون جمع التوترات نجد : $E = u_C$.

من البيان (a) في النظام الدائم نجد : $E = u_C = 6V$.

ب- تحديد ثابت الزمن τ **لثنائي القطب** RC .

من البيان (a) فاصلة نقطة تقاطع المماس عند $t = 0$ مع المقارب هي : $\tau = 27\mu s$.

- استنتاج السعة C **للمكثفة.**

لدينا $\tau = R.C$ وبالتالي : $C = \frac{\tau}{R}$. ومنه : $C = \frac{27\times10^{-6}}{270} = 10^{-7}F = 0,10\mu F$.

ج- تحديد شبه الدور T **للاهتزازات الكهربائية الحرة .**

من البيان نجد شبه الدور : $T = 2ms$.

- استنتاج قيمة الذاتية L **للوشيعة.**

لدينا : $T \approx T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$ إذن : $T^2 = 4\pi^2.L.C$.

إذن : $L = \frac{T^2}{4\pi^2.C}$ ومنه : $L = \frac{\left(2\times10^{-3}\right)^2}{40\times10^{-7}} = 1,0H$.

3. إيجاد قيمة الطاقة الكلية المخزنة في الدارة في التجربة الثانية.

الطاقة المخزنة في الدار في كل لحظة هي : $E(t) = E_é(t) + E_m(t) = \frac{1}{2}C.u_C^2(t) + \frac{1}{2}L.i^2(t)$.

ولدينا $i(t) = \frac{dq}{dt} = C.\frac{du_C}{dt}$ حيث : $\frac{du_C}{dt}$ يمثل ميل مماس البيان عند اللحظة المعتبرة.

عند اللحظة $t_0 = 0$:

من البيان (b) نجد : $u_{AM} = u_C = 6V$.

ولدينا : $i = 0$ لأن مماس البيان عند هذه اللحظة أفقي.

ومنه : $E(0) = \frac{1}{2} \times 10^{-7} \times (6)^2 = 1,8 \times 10^{-6} J$.

عند اللحظة $t_1 = T$:

من البيان (b) نجد : $u_{AM} = u_C = 4V$.

ولدينا : $i = 0$ لأن مماس البيان عند هذه اللحظة أفقي.

ومنه : $E(T) = \frac{1}{2} \times 10^{-7} \times (4)^2 = 8,0 \times 10^{-7} J$.

- **استنتاج الطاقة المحررة بفعل جول بين هاتين اللحظتين.**

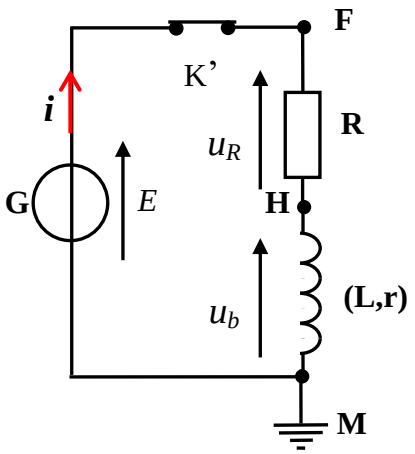
الطاقة المحررة (المحول إلى النواقل الأومية) هي : $Q = |\Delta E| = E(0) - E(T)$.

ومنه : $Q = |\Delta E| = 1,8 \times 10^{-6} - 8,0 \times 10^{-7} = 10^{-6} J$.

الجزء الثاني :

1. **الظاهرة الحادثة في الوشيعة عند غلق القاطعة :** التحريض الذاتي (إقامة التيار في الدارة) .

2. **أ- إيجاد المعادلة التفاضلية المعبرة عن تطور التوتر $u_R(t)$.**



حسب قانون جمع التوترات لدينا : $u_R + u_b = E$.

إذن : $u_R + r.i + L\frac{di}{dt} = E$ ولدينا : $i = \frac{u_R}{R}$.

وبالتالي : $u_R + r.\frac{u_R}{R} + \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} = E$ أي : $\frac{R+r}{R}u_R + \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} = E$.

ومنه : $\frac{du_R}{dt} + \frac{R+r}{L}u_R = \frac{RE}{L}$.

ب- إيجاد عبارة التوتر U_{R0} بين طرفي الناقل الأومي في النظام الدائم.

في النظام الدائم لدينا : $u_R = U_{R0} = Cte$ إذن : $\frac{du_R}{dt} = 0$.

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $\frac{R+r}{L}U_{R0} = \frac{RE}{L}$ ، ومنه : $U_{R0} = \frac{RE}{R+r} = R.I_0$.

ج- استنتاج عبارة التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة في النظام الدائم.

في النظام الدائم حسب قانون جمع التوترات لدينا : $U_{b0} + U_{R0} = E$.

إذن : $U_{b0} = E - U_{R0} = E - \frac{RE}{R+r}$ ومنه : $U_{b0} = \frac{rE}{R+r}$.

3. **بالاعتماد على البيان في الشكل – 4 :**

أ- إيجاد قيمة التوترين U_{R0} و U_{b0} .

من البيان في النظام الدائم نجد : $U_{b0} = 2V$.

حسب قانون جمع التوترات لدينا : $U_{R0} = E - U_{b0}$.

إذن : $U_{R0} = 6 - 2 = 4V$.

ب- استنتاج قيمة المقاومة r للوشيعة.

لدينا : $U_{b0}=\frac{rE}{R+r}$ و $U_{R0}=\frac{RE}{R+r}=R.I_0$ إذن : $\frac{U_{b0}}{U_{R0}}=\frac{r}{R}$.

أي : $r=R.\frac{U_{b0}}{U_{R0}}$ ومنه $r=270\times\frac{2}{4}=135\Omega$.

- استنتاج L ذاتية الوشيعة.

لدينا : $u_b(\tau)=2+0,37\times4=3,48V$ ، من البيان بالاسقاط نجد : $\tau=2,5ms$.

ولدينا $\tau=\frac{L}{R+r}$ وبالتالي : $L=\tau.(R+r)$ ومنه : $L=2,5\times10^{-3}(270+135)\approx1,0H$.

التمرين الثاني : (06 نقاط)

I. حركة السقوط الحر الشاقولي لكرية.

1. إيجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة y .

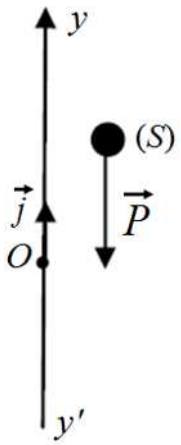
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (كرية) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره عطاليا والمزود بالمعلم $(O,\vec{j})$

نجد : $\sum\vec{F}_{ext}=m.\vec{a}$. أي : $\vec{P}=m.\vec{a}$.

بالاسقاط على محور الحركة نجد : $-P=m.a$.

إذن : $a=-g$ ، التسارع ثابت ومنه حركة الكرية مستقيمة متغيرة بانتظام .

وبالتالي : $\frac{dv}{dt}=-g$ ، ومنه المعادلة التفاضلية بدلالة الفاصلة هي : $\frac{d^2y}{dt^2}=-g$.



2. إيجاد معادلة السرعة $v_G(t)$.

لدينا $\frac{dv}{dt}=-g$ إذن : $v_G(t)=-g.t+v_{01}$.

ومنه : $v_G(t)=-10.t+5$.

3. تحديد ترتيبة أعلى موضع تصل إليه G مركز عطالة الكرية (S) .

لدينا $\frac{dy}{dt}=v_G(t)=-g.t+v_{01}$ وبالتالي : $y(t)=-\frac{1}{2}g.t^2+v_{01}.t+y_0$.

ومنه : $y(t)=-5.t^2+5.t$.

عند بلوغ الارتفاع الأعظمي يكون : $v_G(t)=0$ أي : $-10.t+5=0$.

وبالتالي لحظة بلوغ الارتفاع الأعظمي هي : $t=\frac{5}{10}=0,5s$.

ومنه أقصى ارتفاع تبلغه الكرية بالنسبة لـ O هو : $y=-5\times(0,5)^2+5\times0,5=1,25m$.

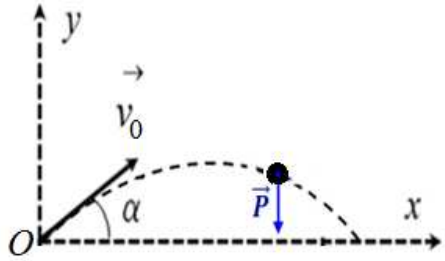
II. دراسة حركة قذيفة في مستوي شاقولي.

1. إيجاد العبارة الحرفية للمعادلتين الزمنيتين $x(t)$ ، $y(t)$ لحركة G.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (كرية) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره عطاليا والمزود بالمعلم $(O;\vec{i},\vec{j})$

نجد : $\sum\vec{F}_{ext}=m.\vec{a}$.

أي : $\vec{P}=m.\vec{a}$.



بالإسقاط على محوري الحركة نجد :

المحور (Ox) : $0 = m.a_x$ أي : $a_x = 0$

ومنه الحركة على هذا المحور مستقيمة منتظمة.

المحور (Oy) : $-P = m.a_y$ أي : $a_y = -g$.

ومنه الحركة على هذا المحور مستقيمة متغيرة بانتظام.

لدينا : $\frac{dv_x}{dt} = a_x = 0$ إذن : $v_x(t) = v_{0x}$ وبالتالي : $v_x(t) = v_{02}.\cos\alpha$.

ولدينا : $\frac{dx}{dt} = v_x = v_{02}.\cos\alpha$ إذن : $x(t) = v_{02}.\cos\alpha.t + x_0$ أي : $x(t) = v_{02}.\cos\alpha.t$.

ولدينا : $\frac{dv_y}{dt} = a_y = -g$ إذن : $v_y(t) = -gt + v_{0y}$ وبالتالي : $v_y(t) = -gt + v_{02}.\sin\alpha$.

ولدينا : $\frac{dy}{dt} = v_y = -gt + v_{02}.\sin\alpha$ ومنه : $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{02}.\sin\alpha.t + y_0$ أي : $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{02}.\sin\alpha.t$.

2. إيجاد عبارة المدى.

عند بلوغ المدى الأفقي يكون : $y(t) = 0$.

أي : $-\frac{1}{2}gt^2 + v_{02}.\sin\alpha.t = 0$ إذن : $t.\left(-\frac{1}{2}gt + v_{02}.\sin\alpha\right) = 0$.

وبالتالي : $t = 0$ وهي توفق لحظة القذف.

أو : $-\frac{1}{2}gt + v_{02}.\sin\alpha = 0$ أي : $t_P = \frac{2.v_{02}.\sin\alpha}{g}$ وهي لحظة ملامسة الكرية الأرض.

ولدينا $x_P = v_{02}.\cos\alpha.t_P$ إذن : $x_P = v_{02}.\cos\alpha.\left(\frac{2.v_{02}.\sin\alpha}{g}\right)$.

ومنه : $x_P = \frac{v_{02}^2.\sin 2\alpha}{g}$.

3. بالاعتماد على معطيات الوثيقة :

أ- تعيين قيمة المدى x_{P_0} الموافق لزاوية القذف α_0.

بالاعتماد على الوثيقة في الشكل – 6 ، من أجل زاوية القذف α_0 نجد : $x_{P_0} = 10m$.

- استنتاج قيمة v_{02} .

لدينا $x_{P_0} = \frac{v_{02}^2.\sin 2\alpha_0}{g}$ وبالتالي : $v_{02} = \sqrt{\frac{x_{P_0}.g}{\sin 2\alpha_0}}$.

ومنه : $v_{02} = \sqrt{\frac{10\times 10}{\sin(2\times 45°)}} = 10m.s^{-1}$.

ب- بيان أن : $\alpha_1 + \alpha_2 = 90°$.

من أجل زاويتي القذف α_1 و α_2 نحصل على نفس المدى.

أي : $\frac{v_{02}^2.\sin 2\alpha_1}{g} = \frac{v_{02}^2.\sin 2\alpha_2}{g}$ إذن : $\sin 2\alpha_1 = \sin 2\alpha_2$.

وبالتالي : $\begin{cases} 2\alpha_1 = 2\alpha_2 \\ \wedge \\ 2\alpha_1 = 180° - 2\alpha_2 \end{cases}$ أي : $\begin{cases} \alpha_1 = \alpha_2 \\ \wedge \\ \alpha_1 = 90° - \alpha_2 \end{cases}$.

بما أن : $\alpha_1 \neq \alpha_2$ ومنه $\alpha_1 + \alpha_2 = 90°$.

ج- تحديد قيمة الزاوية α_1.

من أجل زاويتي القذف α_1 و α_2 نحصل على نفس المدى $x_P = 9m$.

ولدينا $x_P = \frac{v_{02}^2 . \sin 2\alpha_1}{g}$ وبالتالي : $\sin 2\alpha_1 = \frac{g.x_P}{v_{02}^2}$.

وبالتالي : $\sin 2\alpha_1 = \frac{10 \times 9}{(10)^2} = 0,9$ إذن : $2\alpha_1 = 64,16°$ ومنه : $\alpha_1 = 32,08°$.

- استنتاج قيمة الزاوية α_2.

لدينا $\alpha_1 + \alpha_2 = 90°$ إذن : $\alpha_2 = 90° - \alpha_1$ ومنه : $\alpha_2 = 90° - 32,08° = 57,92°$.

د- تحديد الجواب الصحيح من بين المقترحة.

عند ذروة المسار تكون : $v_y = 0$ وبالتالي : $v_S = v_x = v_{02}.\cos\alpha$.

وبالتالي : $v_1 = v_{02}.\cos\alpha_1$ أي : $v_1 = 10 \times \cos 32,08° = 8,47 m.s^{-1}$.

و : $v_2 = v_{02}.\cos\alpha_2$ أي : $v_2 = 10 \times \cos 57,92° = 5,31 m.s^{-1}$.

إذن : $\frac{v_1}{v_2} = \frac{8,47}{5,31} \approx 1,6$ وبالتالي $v_1 = 1,6.v_2$ ومنه الجواب الصحيح هو «جـ» .

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

أ- متابعة التطور الزمني للتركيز المولي لشاردة الهيبوكلوريت $ClO^-(aq)$.

1. جدول تقدم التفاعل.

المعادلة الكيميائية		$2ClO^-(aq)$	$= 2Cl^-(aq)$	$+ O_2(g)$
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمول		
إبتدائية	0	$n_0 = C_0.V$	0	0
إنتقالية	x	$n_0 - 2.x$	$2.x$	x
نهائية	x_{max}	$n_0 - 2.x_{max}$	$2.x_{max}$	x_{max}

2. بيان أن التركيز المولي لشوارد الهيبوكلوريت عند اللحظة $t_{1/2}$ هو $\frac{C_0}{2}$.

لدينا : $[ClO^-](t_{1/2}) = \frac{n_0 - 2x(t_{1/2})}{V}$ ، أي : $[ClO^-](t_{1/2}) = \frac{n_0 - 2.\frac{x_{max}}{2}}{V} = \frac{n_0 - x_{max}}{V}$.

ولدينا $n_0 - 2.x_{max} = 0$ أي $x_{max} = \frac{n_0}{2}$.

إذن : $[ClO^-](t_{1/2}) = \frac{n_0 - \frac{n_0}{2}}{V} = \frac{n_0}{2.V}$ ومنه $[ClO^-](t_{1/2}) = \frac{C_0}{2}$.

- استنتج بيانيا $t_{1/2}$ بالنسبة للتجربة المنجزة عند درجة الحرارة θ_2 .

لدينا $\left[ClO^-\right](t_{1/2}) = \frac{C_0}{2}$ أي : $\left[ClO^-\right](t_{1/2}) = \frac{0,5}{2} = 0,25 mol.L^{-1}$.

من البيان بالاسقاط نجد : $t_{1/2} \approx 4 semaines$.

3. إيجاد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$.

لدينا $v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$.

ولدينا $\left[ClO^-\right] = \frac{n_0 - 2x}{V}$ ، أي : $V\left[ClO^-\right] = n_0 - 2x$ ، إذن : $x = \frac{n_0}{2} - \frac{V}{2}\left[ClO^-\right]$.

وبالتالي $\frac{dx}{dt} = -\frac{V}{2}\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}$ ، إذن : $v_{vol} = -\frac{1}{2}\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}$ ، حيث $\frac{d\left[ClO^-\right]}{dt}$ تمثل ميل مماس البيان عند $t=0$.

إذن : $v_{vol} = -\frac{1}{2} \times \frac{0-0.5}{12-0}$ ومنه : $v_{vol} = 2,08 \times 10^{-2} mol.L^{-1}.semaine^{-1}$.

4. مقارنة θ_1 مع θ_2 ، معللا جوابك.

لدينا : $\left[ClO^-\right](t_{1/2}) = \frac{0,5}{2} = 0,25 mol.L^{-1}$.

من الشكل – 7: بالاسقاط على المنحنى التجربة المنجزة عند درجة الحرارة θ_1 نجد : $t_{1/2} \approx 9 semaines$.

نلاحظ أن : $t_{1/2}(\theta_2) < t_{1/2}(\theta_1)$.

أي التحول عند درجة الحرارة θ_2 أسرع منه عند درجة الحرارة θ_1 . (التحول الأسرع له $t_{1/2}$ أقل) ، ومنه نستنتج أن : $\theta_2 > \theta_1$.

II- دراسة بعض المحاليل المائية التي تشارك فيها الثنائية $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.

1. كتابة المعادلة المنمذجة لتفاعل الحمض هيبوكلورو مع الماء.

$$HClO(aq) + H_2O(\ell) = ClO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

2. إيجاد عبارة التركيز المولي C بدلالة pH و K_A .

لدينا : $K_A = \frac{\left[H_3O^+\right]_f . \left[ClO^-\right]_f}{\left[HClO\right]_f}$ وبالتالي $K_A = \frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{C - \left[H_3O^+\right]_f}$.

وبالتالي : $C - \left[H_3O^+\right]_f = \frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{K_A}$ ، أي : $C = \frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{K_A} + \left[H_3O^+\right]_f$. ومنه : $C = \frac{10^{-2.pH}}{K_A} + 10^{-pH}$.

- حساب قيمة C .

لدينا $C = \frac{10^{-2.pH}}{K_A} + 10^{-pH}$ ، أي : $C = \frac{10^{-2\times5,5}}{5\times10^{-8}} + 10^{-5,5}$. ومنه : $C \approx 2\times10^{-4} mol.L^{-1}$.

3. بيان أن : $\alpha(ClO^-) = \frac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$.

لدينا $\alpha(ClO^-) = \frac{\left[ClO^-\right]_{éq}}{\left[ClO^-\right]_{éq} + \left[HClO\right]_{éq}}$.

إذن : $\alpha(ClO^-)=\dfrac{\dfrac{[ClO^-]_{éq}}{[HClO]_{éq}}}{\dfrac{[ClO^-]_{éq}}{[HClO]_{éq}}+1}=\dfrac{\dfrac{K_A}{[H_3O^+]_{éq}}}{\dfrac{K_A}{[H_3O^+]_{éq}}+1}$. وبالتالي : $\alpha(ClO^-)=\dfrac{K_A}{K_A+[H_3O^+]_{éq}}$.

ومنه : $\alpha(ClO^-)=\dfrac{K_A}{K_A+10^{-pH}}$.

4. أ- إرفاق المنحنى بالنوع الحمضي أو القاعدي للثنائية : $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.

لدينا $\alpha(ClO^-)=\dfrac{K_A}{K_A+10^{-pH}}$ و : $\alpha(HClO)=1-\alpha(ClO^-)$.

وبالتالي : كلما زاد pH المحلول تزداد $\alpha(ClO^-)$ نسبة الأساس ، و تتناقص $\alpha(HClO)$ نسبة الحمض.

ومنه المنحنى المعطى يمثل تطور نسبة الحمض في المحلول بدلالة pH .

ب- التعرف على النوع الغالب في المحلول (S) .

لدينا درجة حموضة المحلول (S) هي : $pH=5,5$.

باستعمال منحنى الشكل – 8 وبالاسقاط نجد : $\alpha(HClO)\approx 98\%$ وبالتالي : $\alpha(ClO^-)\approx 2\%$.

ومنه الصفة الغالبة في المحلول هي حمضية.

- التأكد من قيمة ثابت الحموضة K_A للثنائية $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.

لما : $\alpha(HClO)=\alpha(ClO^-)=50\%$ يكون : $pH=pK_A$.

من البيان فاصلة النقطة ذات الترتيبة 50% هي : $pH=pK_A=7,3$.

ولدينا $K_A=10^{-pK_A}$ وبالتالي : $K_A=5\times10^{-8}$.

5. أ- تحديد قيمة ثابت التوازن K الموافق لمعادلة التفاعل الحادث.

معادلة التفاعل الحادث : $HClO(aq)+OH^-(aq)=ClO^-(aq)+H_2O(\ell)$.

ثابت التوازن : $K=Q_{rf}=\dfrac{[ClO^-]_f}{[OH^-]_f.[HClO]_f}$ ، أي : $K=\dfrac{[H_3O^+]_f.[ClO^-]_f}{[H_3O^+]_f.[OH^-]_f.[HClO]_f}=\dfrac{K_A}{K_e}$.

ومنه : $K=\dfrac{5\times10^{-8}}{10^{-14}}=5\times10^6$. نلاحظ ان : $K\gg10^4$ ومنه تفاعل المعايرة تام.

ب- حساب قيمة النسبة $\dfrac{[HClO]_{éq}}{[ClO^-]_{éq}}$.

من البيان لما $pH=7,3$ نجد : $\alpha(HClO)=50\%$ إذن $\alpha(ClO^-)=50\%$ أي : $[HClO]_{éq}=[ClO^-]_{éq}$.

ومنه : $\dfrac{[HClO]_{éq}}{[ClO^-]_{éq}}=1$. نستنتج أنه لا توجد صفة غالبة في المزيج بالنسبة للثنائية $HClO(aq)/ClO^-(aq)$.

بالتوفيق للجميع

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة : كورونـــا

الشعبة : العلوم التجريبية — www.guezouri.net

اختبار مادة : العلوم الفيزيائية — المدّة : 03 ساعات

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (6 نقط)

- I

يتفكّك الصوديوم $^{24}_{11}Na$ حسب النمط β^- ، ويعطي نواة للمغنيزيوم Mg في حالة مثارة ، ويتفكّك ^{123}I حسب النمط β^+ ، ويعطي نواة $(^{A}_{52}Te)$.

1 – ما المقصود بالعبارتين : - التفكك الاشعاعي هو ظاهرة عشوائية ، - تنتج النواة Mg في حالة مثارة ؟

2 – اكتب معادلة تفكّك الصوديوم 24 .

3 – ما هو تركيب نواة اليود 123 ؟

4 – احسب زمن نصف عمر الصوديوم 24 ، علما أن عيّنة منه عدد أنويتها $N_0 = 5{,}0 \times 10^{14}$ عند اللحظة $t = 0$ تعطي خلال مدة قدرها $15\ h$ ابتداء من اللحظة $t = 0$ $2{,}5 \times 10^{14}$ نواة من المغنيزيوم .

- II

لدينا عيّنتان من أنوية مشعّة E_1 و E_2 .

E_1 : للصوديوم 24 كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي $m_{01} = 5\ mg$ ، E_2 : لليود 123 كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي $m_{02} = 125\ mg$.

1 – احسب عدد أنوية كل عيّنة عند اللحظة $t = 0$.

2 – تُعطى معادلة تناقص الأنوية المشعّة $N = N_0\, e^{-\lambda t}$.

أ / سمّ N ، N_0 ، λ .

ب / عرّف زمن نصف العمر ، وبيّنْ أنه يُعطى بالعلاقة $t_{1/2} = \frac{ln2}{\lambda}$.

جـ / عرّف النشاط الاشعاعي A ، وبيّن أن $A = A_0\, e^{-\lambda t}$.

3 – البيان المقابل يمثّل بدلالة الزمن النسبة بين عدد أنوية اليود 123 وعدد أنوية الصوديوم 24 في العينتين السابقتين .

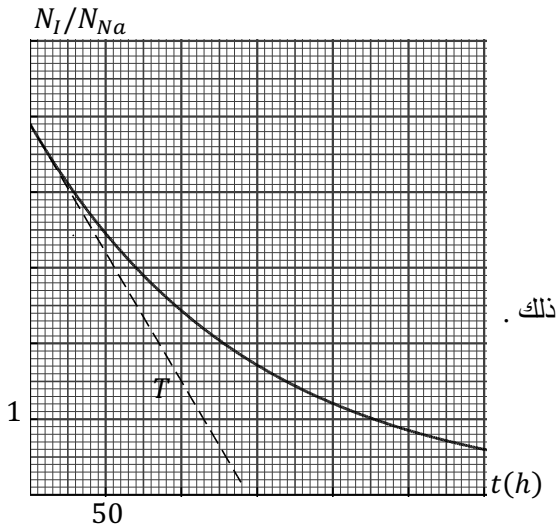
أ / عبّرْ عن النسبة $\frac{N_I}{N_{Na}}$ بدلالة الزمن .

ب / المماس T للبيان عند الصفر يقطع محور الزمن عند $t = \frac{1}{\lambda_I - \lambda_{Na}}$ ، تأكّدْ من ذلك .

جـ / احسب زمن نصف عمر اليود 123.

د / اعتمادا على البيان ، حدّدْ اللحظة التي يكون فيها نشاطا العينتين متساويين .

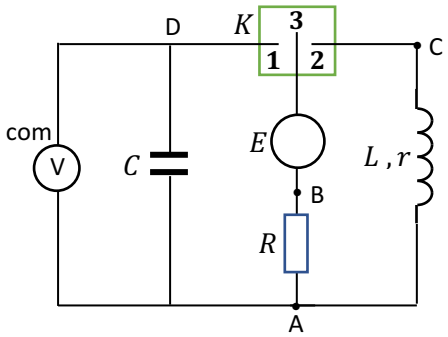
عدد أفوقادرو $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$



التمرين الثـــاني : (7 نقط)

نركّب دارة كهربائية بالعناصر التالية : الشكل – 1

- مولّد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E
- مكثّفة فارغة سعتها C
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$
- وشيعة مقاومتها r وذاتيتها (معامل تحريضها) L
- بادلة K مقاومتها مهملة
- مقياس فولط رقمي مربوط بين طرفي المكثّفة
- راسم اهتزاز ذو مدخلين Y_1 و Y_2



الشكل – 1

- I

عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة على الوضع (1) ، فتستقرّ إشارة مقياس الفولط على القيمة $U = -6\ V$.

1 – مثل جهة التيار وأسهم التوترات على عناصر الدارة خلال شحن المكثّفة .

2 – جدْ المعادلة التفاضلية التي تعبّر عن تطوّر التوتر بين طرفي المكثّفة ، وبيّن أن حلّها من الشكل $u = A + Be^{-\frac{1}{\alpha}t}$ ، معبّرا عن الثوابت A ، B ، α بدلالة مميّزات عناصر الدارة .

3 – علما أن أكبر طاقة كهربائية تتحمّلها المكثفة هي $E_c = 0{,}9\ mJ$.

أ / احسب سعة المكثفة .

ب / الثابت α هو ثابت الزمن (τ) للدارة RC . عرّفْ هذا الثابت واحسب قيمته .

4 –

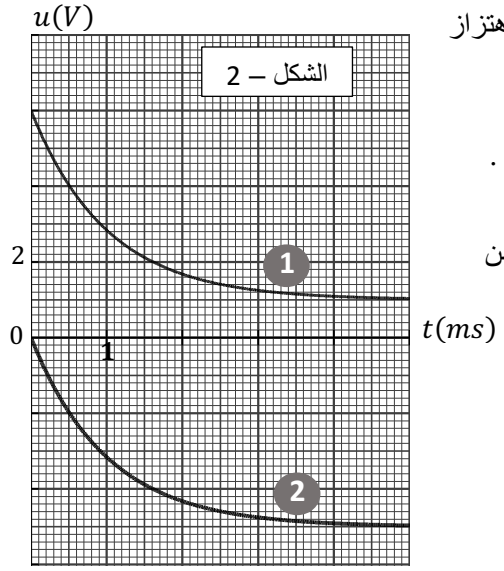
أ / اكتب العبارة الزمنية لشدّة التيار ، ثم احسب قيم هذه الشدّة عند اللحظات : $t = 0$ ، $t = \tau$ ، $t = 5\tau$.

ب / مثّل بيانيا $i = f(t)$ بشكل تقريبي .

- II

نضع البادلة على الوضع (3) ، ونربط المدخلين والمدخل المرجعي (الأرضي) لراسم الاهتزاز إلى النقط A ، B ، C ، ثم نضعها على الوضع (2) عند اللحظة $t = 0$.

نشاهد على الشاشة البيانين في الشكل – 2 .



1 – مثّلْ جهة التيار في الدارة ، ووجّه سهمي التوترين بين طرفي الناقل الأومي والوشيعة .

2 - جدْ المعادلة التفاضلية التي تميّز تطوّر شدة التيار .

3 - إن شكل حل المعادلة التفاضلية هو $i = I\left(1 - e^{-\frac{1}{\tau'}t}\right)$ ، حيث τ' هو ثابت الزمن للدارة RL .

أ / بيّن أنّ الثابت τ' يُعطى بالعلاقة $\tau' = \frac{L}{R+r}$.

ب / انقل الدارة على ورقة الإجابة ، وبيّن كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة البيانين (1) و (2) في الشكل (2) .

جـ / احسب شدة التيار الأعظمية (I) .

د / كيف تتصرّف الوشيعة في النظام الدائم ؟ احسب مقاومتها وذاتيتها .

4 - احسب الطاقة المغناطيسية الأعظمية في الوشيعة .

5 – اعتمادا على أحد البيانين حدّد اللحظة التي تكون عندها في الوشيعة طاقة مغناطيسية نصف الطاقة الأعظمية .

الجزء الثـــاني : (07 نقط)

التمرين التجريبي (07 نقط)

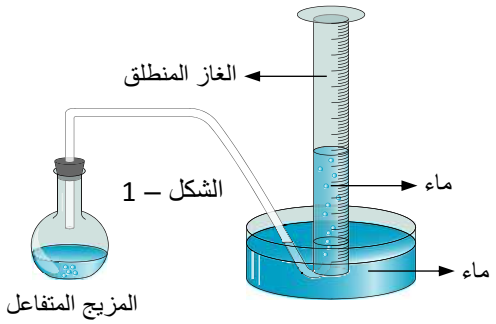
في حصة أعمال مخبرية هدفها المتابعة الزمنية لتفاعل المغنيزيوم (Mg) مع محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-).

لدينا شريط من المغنيزيوم النقي كتلته $m_0 = 1{,}2\ g$ وقارورة لمحلول تجاري لحمض كلور الهيدروجين كتلته الحجمية $\rho = 1{,}19\ kg\ /L$ ونسبة نقاوته 37% . تتطلّب التجربة محلولا لحمض كلور الهيدروجين (S) تركيزه المولي $C = 0{,}5\ mol/L$ وحجمه $V = 100\ mL$.

يُعطى :

الكتلة الحجمية للماء $\rho_e = 1\ g/mL$ ، $M(Mg) = 24\ g/mol$ ، $M(HCl) = 36{,}5\ g/mol$. الحجم المولي للغازات $V_M = 24\ L/mol$

وضع أحد التلاميذ في حوجلة حجما $V = 100\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين المحضّر ، وألقى فيها شريط المغنزيوم السابق ، وشغّل تلميذ آخر كرونومترا إلكترونيا بدءا من $t = 0$.



الشكل – 1

الحوجلة موصولة إلى أنبوب لقياس حجم غاز الهيدروجين المنطلق من التفاعل ، الشكل – 1 مع العلم أن غاز الهيدروجين لا ينحل في الماء .

تابع التلاميذ تطوّر التفاعل عن طريق قياس حجم الهيدروجين أثناء التفاعل ، وعندما استقرّ حجم الغاز ، قام أحد التلاميذ بإخراج شريط المغنيزيوم من الحوجلة ، ونضّفه بالماء المقطر وجفّفه ، وبواسطة ميزان إلكتروني وجد كتلته $m_f = 602\ mg$.

بواسطة مجدول مثّل التلاميذ البيان $V_{H_2} = f(t)$. (الشكل – 2) .

1 - ما هو الحجم V_0 الواجب أخذه من القارورة لتحضير محلول حمض كلور الهيدروجين ؟ وما هي الزجاجيات المستعملة ؟

2 – اكتب معادلة تفاعل المغنيزيوم Mg مع حمض كلور الهيدروجين . الثنائيتان Ox/Red هما Mg^{2+}/Mg و H_3O^+/H_2

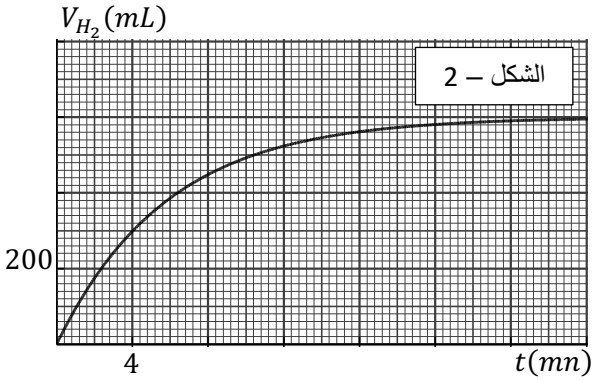
3 – أنشئ جدول تقدّم التفاعل .

4 – اعتمادا على البيان ، احسب التقدّم في نهاية التفاعل . هل التفاعل تام ؟

5 – هل تتوافق هذه النتيجة مع كتلة الشريط m_f ؟

6 – كم كانت قيمة pH المحلول في الحوجلة عند اللحظة $t = 12\ mn$ ؟

7 – احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_1 = 0$ ، ثم عند اللحظة $t_2 = 8\ mn$. برّر الفرق بين السرعتين .

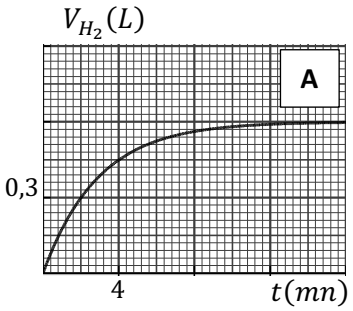


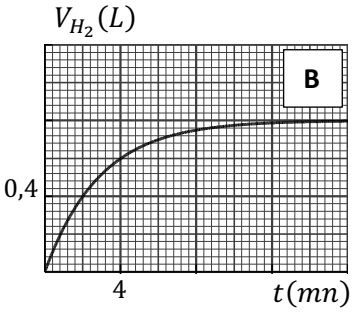
8 – لو استعملنا نفس كمية المغنيزيوم السابقة على شكل برادة مع نفس كمية حمض كلور الهيدروجين في نفس درجة الحرارة ، ماهي العبارة الصحيحة من بين العبارتين التاليتين ؟ اشرح .

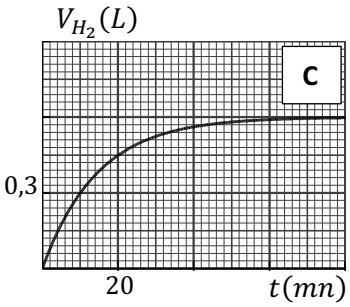
- نحصل في نهاية التفاعل على حجم من غاز الهيدروجين $V_{H_2} > 0{,}6\ L$
- ينتهي التفاعل في مدة أقلّ من مدّة التفاعل الأول .

9 – قام الفوج الآخر من التلاميذ بإجراء نفس التجربة في نفس الشروط السابقة ، لكن قبل وضع شريط المغنيزيوم في الحوجلة أضافوا حجما من الماء المقطّر للحوجلة قدره $100\ mL$.

يوجد من بين البيانات الثلاثة التالية بيان واحد صحيح ، حصل عليه التلاميذ . ما هو ؟ اشرح باختصار .







التمرين الأول :

I - 1\ التفكك الإشعاعي ظاهرة عشوائية معناها : لا يمكن التنبؤ باللحظة التي تتفكك عندها النواة .

تنتج النواة في حالة مثارة معناه : تنتج النواة بطاقة زائدة عن حالتها الأساسية ، تفقد النواة هذه الطاقة (طاقة كهومغناطيسية) (فوتونات γ) لتصبح في حالتها الأساسية .

2\ $^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{A}_{Z}Mg + {}^{0}_{-1}e + \gamma$

حسب قانوني صودي ؛ نجد

$A = 24$, $Z = 12$

وبالتالي

$^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}e + \gamma$

3\ $^{123}_{Z'}I \rightarrow {}^{A}_{52}Te + {}^{0}_{+1}e$

وبالتالي $Z' = 53$

تركيب نواة $^{123}_{53}I$ { 53 بروتون ، 70 نوترون }

4\ عدد أنوية Mg الناتجة تساوي عدد أنوية Na المتفككة

وبالتالي عند $t = 15^h$ يكون :

$N_{Na} = \frac{N_{0Na}}{2}$

اذن $t_{1/2}(Na) = 15h$

II - 1\ $N_{Na} = 6{,}02 \times 10^{23} \times \frac{5 \times 10^{-3}}{24}$

$N_{Na} = 1{,}25 \times 10^{20}$

$N_I = 6{,}02 \times 10^{23} \times \frac{125 \times 10^{-3}}{123}$

$N_I = 6{,}12 \times 10^{20}$

2\ أ- N : عدد الأنوية عند اللحظة t

N_0 : " " " $t=0$

λ : ثابت التفكك

ب- زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائي $(t=0)$.

$N = N_0 e^{-\lambda t}$

$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$

$-\ln 2 = -\lambda t_{1/2} \rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

ج- النشاط الإشعاعي هو عدد التفككات في الثانية (وحدة الزمن)

لدينا $\frac{dN}{dt} = -\lambda N$

$A = \lambda N$ ؛ $-A = -\lambda N$

$A = \lambda N_0 e^{-\lambda t} \rightarrow A = A_0 e^{-\lambda t}$

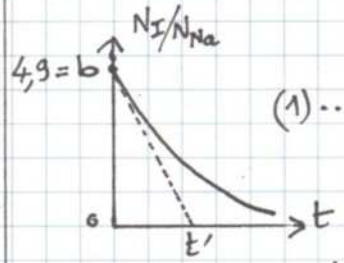
3\ أ- $N_I = N_{0I} e^{-\lambda_I t}$

$N_{Na} = N_{0Na} e^{-\lambda_{Na} t}$

بالقسمة طرفا لطرف :

$\frac{N_I}{N_{Na}} = 4{,}9\, e^{(\lambda_{Na} - \lambda_I)t}$

ب- ميل المماس



(1) .... $a = -\frac{b}{t'}$

ولدينا $a = \left.\frac{d\left(\frac{N_I}{N_{Na}}\right)}{dt}\right|_{t=0}$

$a = b(\lambda_{Na} - \lambda_I)\, e^{(\lambda_{Na} - \lambda_I)t}$

وعند $t=0$ ← (2) .. $a = b(\lambda_{Na} - \lambda_I)$

وبمطابقة (1) و (2)

$-\frac{b}{t'} = b(\lambda_{Na} - \lambda_I)$

$t' = \frac{1}{\lambda_I - \lambda_{Na}}$

ج- من البيان لدينا $\frac{1}{\lambda_I - \lambda_{Na}} = 145h$

$\lambda_I = 0{,}07 + \lambda_{Na}$

$\lambda_I = 0{,}07 + \frac{0{,}69}{15} = 0{,}053\, h^{-1}$

$$t_{1/2} = \frac{0,69}{0,053} \simeq 13\ h$$

د- لدينا :

$$A_I = \lambda_I N_I$$

$$A_{Na} = \lambda_{Na} N_{Na}$$

وبالتالي :

$$\lambda_I N_I = \lambda_{Na} N_{Na}$$

$$\frac{N_I}{N_{Na}} = \frac{\lambda_{Na}}{\lambda_I} = \frac{0,046}{0,053} = 0,87$$

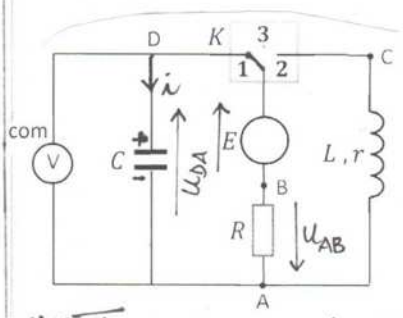
على البيان توافق هذه النسبة

$$t \simeq 245\ h$$

التمرين 02

(I)

1/



بما أن مقياس الفولط أعطى قيمة سالبة ، فهذا معناه أن قطبه السالب (Com) كان مربوطا للبوم ⊕ للمكثفة وبالتالي جهة التيار تكون من D نحو A

2/

$$u_{DA} + u_{AB} = E$$

$$u_{DA} + RC\frac{du_{DA}}{dt} = E$$

$$\frac{du_{DA}}{dt} + \frac{1}{RC}u_{DA} = \frac{E}{RC} \quad \ldots(1)$$

لدينا $u_{DA} = u = A + B e^{-\frac{1}{\alpha}t}$

بالاشتقاق بالنسبة للزمن :

$$\frac{du_{DA}}{dt} = -\frac{B}{\alpha} e^{-\frac{1}{\alpha}t}$$

بالتعويض في المعادلة (1)

$$-\frac{B}{\alpha} e^{-\frac{1}{\alpha}t} + \frac{A}{RC} + \frac{B}{RC} e^{-\frac{1}{\alpha}t} = \frac{E}{RC}$$

$$B e^{-\frac{1}{\alpha}t}\left(-\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{RC}\right) + \frac{A}{RC} = \frac{E}{RC}$$

$$A = E \quad , \quad \alpha = RC$$

عند $t=0$ يكون $u_{DA} = 0$

وبالتالي $0 = A + B$

$$B = -E$$

3/ لدينا $E = 6V$

أ- $E_{cm} = \frac{1}{2} C E^2$

$$C = \frac{2E_{cm}}{E^2} = \frac{2 \times 0,9 \times 10^{-3}}{36}$$

$$C = 5 \times 10^{-5} F$$

$$C = 50\ \mu F$$

ب- ثابت الزمن هو الزمن اللازم لشحن المكثفة إلى 63% من قيمة شحنتها الأعظمية .

$$\tau = RC = 100 \times 5 \times 10^{-5}$$

$$= 5 \times 10^{-3} s$$

4/ أ- $i = C\frac{du_{DA}}{dt}$

$$= C\left(-\frac{B}{\alpha} e^{-\frac{1}{\tau}t}\right) = \frac{CE}{RC} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

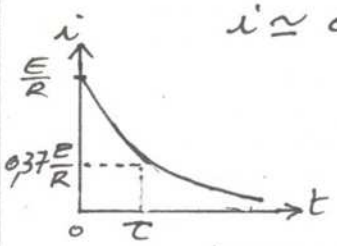
$$i = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$i = \frac{E}{R} \leftarrow t = 0$$

$$i = 0,37\frac{E}{R} \leftarrow t = \tau$$

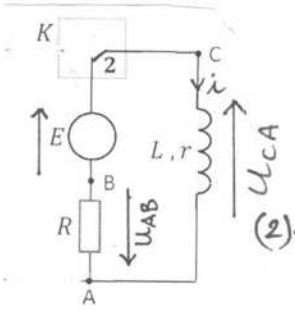
$$i \simeq 0 \leftarrow t = 5\tau$$

ب-



(II)

1/ التمثيل



2/

$$u_{AB} + u_{CA} = E$$

$$Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E$$

$$(2) \ldots \frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L}$$

3/ أ- لدينا

$$i = I\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

بالاشتقاق $\frac{di}{dt} = \frac{I}{\tau'} e^{-\frac{t}{\tau'}}$

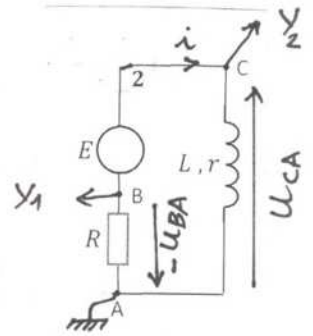
بالتعويض في (2)

$$\frac{I}{\tau'} e^{-\frac{t}{\tau'}} + \frac{R+r}{L} I - \frac{R+r}{L} I e^{-\frac{t}{\tau'}} = \frac{E}{L}$$

$$I e^{-\frac{t}{\tau'}} \left(\frac{1}{\tau'} - \frac{R+r}{L}\right) + \frac{R+r}{L} I = \frac{E}{L}$$

$$\frac{1}{\tau'} = \frac{R+r}{L} \rightarrow \tau' = \frac{L}{R+r}$$

ب -



راسم الاهتزاز يعطينا :

U_{BA} في Y_1

U_{CA} في Y_2

جـ - $I = \frac{U_{AB}}{R} = \frac{5}{100}$

$I = 0{,}05\,A$

د - تتصرف الوشيعة في النظام الدائم تصرف ناقل أومي مقاومته r.

من البيان (1) $r = \frac{1}{0{,}05} = 20\,\Omega$

$L = \tau'(R+r)$ .....(3)

من البيان (2) مثلا :

τ' يوافقه $U_{BA} = -5 \times 0{,}63$

$= -3{,}15\,V$

ومنه $\tau' = 1\,ms$

بالتعويض في (3) $L = 10^{-3} \times 120$

$L = 0{,}12\,H$

4\ $E_{bm} = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 0{,}12 \times (0{,}05)^2$

$E_{bm} = 1{,}5 \times 10^{-4}\,J$

5\ $E_b = \frac{E_{bm}}{2} = 7{,}5 \times 10^{-5}\,J$

$i = \sqrt{\frac{2E_b}{L}} = 3{,}53 \times 10^{-2}\,A$

$U_{BA} = -Ri = -100 \times 3{,}53 \times 10^{-2}$

$= -3{,}5\,V$

وهذا يوافقه على البيان (2)

$t = 1{,}2\,ms$

التمرين التجريبي :

1\ معامل التمديد $F = \frac{C_0}{C}$

حيث C_0 هو التركيز المولي للمحلول التجاري.

$$C_0 = \frac{10 P.d}{M} = \frac{10 P. \frac{\rho}{\rho_0}}{M}$$

$$C_0 = \frac{10 \times 37 \times 1{,}19}{36{,}5} = 12\,mol/L$$

$$F = \frac{12}{0{,}5} = 24$$

$$F = \frac{V}{V_0} \rightarrow V_0 = \frac{V}{F} = \frac{100}{24}$$

$V_0 = 4{,}2\,mL$

الزجاجيات المستعملة :

- حوجلة عيارية .
- ماصة مدرجة مزودة بإجاصة .

2\ $Mg = Mg^{2+} + 2e^-$

$2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$

$Mg + 2H_3O^+ = Mg^{2+} + H_2 + 2H_2O$

3\ جدول التقدم

$n(Mg) = \frac{1{,}2}{24} = 0{,}05\,mol$

$n(H_3O^+) = 0{,}5 \times 0{,}1 = 0{,}05\,mol$

Mg	$+ 2H_3O^+$	$= Mg^{2+}$	$+ H_2 + 2H_2O$
0,05	0,05	0	0 —
$0{,}05 - x$	$0{,}05 - 2x$	x	x —
$0{,}05 - x_f$	$0{,}05 - 2x_f$	x_f	x_f

4\ من البيان لدينا حجم غاز الهيدروجين في نهاية التفاعل $V(H_2)_m = 0{,}6\,L$

$$n(H_2) = \frac{V(H_2)_m}{V_M} = \frac{0,6}{24}$$

$$n(H_2) = 0,025 \text{ mol}$$

وبالتالي $x_f = 0,025$ mol

في نهاية التفاعل :

$$n(H_3O^+) = 0,05 - 2 \times 0,025 = 0$$

وبالتالي التفاعل تام .

5\ في نهاية التفاعل :

$$n(Mg) = \frac{m_f}{M} = \frac{0,6}{24} = 0,025 \text{ mol}$$

$$0,05 - x_f = 0,025$$

$$x_f = 0,025 \text{ mol}$$

النتيجة السابقة تتوافق مع m_f

6\ من البيان عند $t = 12$ mn لدينا

$$V(H_2) = 0,52 \text{ L}$$

وبالتالي $x = \frac{0,52}{24}$

$$x = 0,022 \text{ mol}$$

$$n(H_3O^+) = 0,05 - 2 \times 0,022$$

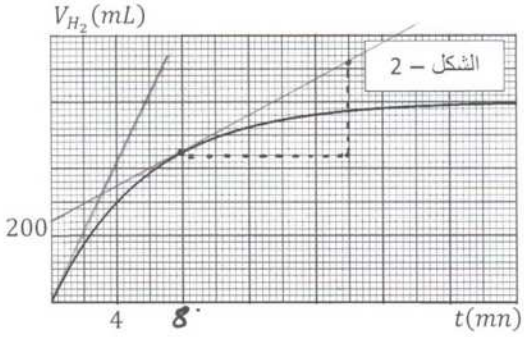
$$= 6 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[H_3O^+] = \frac{n}{V} = \frac{6 \times 10^{-3}}{0,1}$$

$$[H_3O^+] = 6 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = 1,2$$

7\



$$v_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} \quad \dots (1)$$

ولدينا من جدول التقدم :

$$x = n(H_2) = \frac{V(H_2)}{V_M}$$

بالاشتقاق $\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V_M} \cdot \frac{dV(H_2)}{dt}$

بالتعويض في (1) $v_{vol} = \frac{1}{V V_M} \cdot \frac{dV(H_2)}{dt}$

$\frac{dV(H_2)}{dt}$ يمثل ميل المماس .

$\frac{dV(H_2)}{dt} = 0,1 \leftarrow t = 0$

$\frac{dV(H_2)}{dt} = 0,027 \leftarrow t = 8$ mn

وبالتالي $v_{vol}(0) = \frac{1}{0,1 \times 24} \times 0,1$

$$= 4,2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{mn}^{-1}$$

$$v_{vol}(8) = \frac{1}{0,1 \times 24} \times 0,027$$

$$= 1,1 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{mn}^{-1}$$

تتناقص السرعة بفعل تناقص التركيز المولي لمحلول حمض كلور الهيدروجين (عامل حركي)

8\ سطح تلامس محلول حمض كلور الهيدروجين مع المغنزيوم عبارة عن عامل حركي .

Mg برادة ← السطح أكبر .

التقدم النهائي لا يتغير (نفس كمية المادة السابقة)

العبارة الصحيحة : ينتهي التفاعل في مدة أقل .

9\ التمديد لا يغير كمية المادة ، وبالتالي سنحصل على نفس $V(H_2)$ في نهاية التفاعل

مدة التفاعل تكون أطول لأن التركيز ينقص بالتمديد ← البيان الموافق (c) .

Guezouri Abdelkader
Lycée Maraval
Oran
14/4/2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة : كورونـــا

الشعبة : الرياضيات وتقني رياضي — www.guezouri.net

اختبار مادة : العلوم الفيزيائية — المدّة : 04 ساعات

الجزء الأول : (14 نقطة)

التمرين الأول : (4 نقط)

لدينا قارورة خل مسجّل عليها $(8°)$ ، وهذا معناه أن كتلة $m = 100g$ من هذا الخل تحتوي فقط على $8\ g$ من حمض الإثانويك CH_3COOH .

- I

نأخذ من القارورة حجما $V = 5\ mL$ ، ونضيف له الماء المقطر .

1 – كيف تسمى العملية التي قمنا بها ، وما هي الزجاجيات الضرورية لهذه العملية ؟

2 – ما هو حجم الماء المضاف لكي نحصل في هذه العملية على محلول (S) لحمض الإثانويك تركيزه المولي $C_a = 2{,}8 \times 10^{-2}\ mol/L$ ؟

3 – نمزج حجما $Va = 100\ mL$ من المحلول (S) مع حجم $V_b = 50\ mL$ من محلول النشادر NH_3 (وهو محلول أساسي) تركيزه المولي $C_b = 2{,}8 \times 10^{-2}\ mol/L$.

أ / اكتب معادلة التفاعل ، وأنشئ جدول التقدّم .

ب / عبّر عن ثابت توازن التفاعل (K) بدلالة التراكيز المولية للأفراد الكيميائية في المزيج .

جـ / بين أن ثابت التوازن يُكتب بالشكل : $K = 10^{pK_{a2}-pK_{a1}} = \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)(2-\tau_f)}$ ، حيث τ_f : النسبة النهائية لتقدّم التفاعل .

د / نعتبر التفاعل تاما إذا كان $K > 10^4$. هل هذا التفاعل تام ؟

هـ / احسب التقدم الأعظمي للتفاعل .

- II

نريد عن طريق المعايرة الـ pH – مترية ، التحقق من قيمة التركيز المولي لحمض الاثـانويك في الخل السابق .

من أجل هذا الغرض أخذنا من المحلول (S) حجما $V_a = 10\ mL$ ووضعناه في بيشر ، وملأنا سحاحة مدرّجة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+, HO^-) تركيزه المولي $C_b = 1{,}4 \times 10^{-2}\ mol/L$.

1 – اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2 – ليكن V_{bE} هو حجم المحلول الأساسي اللازم للتكافؤ و V_b هو حجم المحلول الأساسي المضاف قبل التكافؤ .

أ / بيّن أن $\frac{V_{bE}}{V_b} = 10^{pK_{a1}-pH} + 1$.

ب / ما هي قيمة pH المزيج لما نضيف حجما $V_b = \frac{V_{BE}}{2}$ ؟ ماذا نقول عن المزيج حينها ؟

3 – إن حجم المحلول الأساسي اللازم للتكافؤ هو $V_{bE} = 19{,}8\ mL$ ، وقيمة pH المزيج الموافقة هي $pH_E = 8{,}1$.

احسب التركيز المولي للمحلول (S) ، وقارنه مع القيمة السابقة .

4 - في حالة عدم توفّرنا على مقياس pH ، ما هو أفضل كاشف ملوّن ، من الكواشف الموجودة في القائمة ، الذي يمكّننا من الحصول على التركيز المولي للمحلول الحمضي ؟ . اشرح باختصار .

الكاشف الملون	مجال الـ pH لتغيّر اللون
الفينول فتالئين	8,2 – 10
أزرق البروموتيمول	6 – 7,6
أحمر المثيل	4,2 – 6,2

يعطى : $pK_{a1}(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4{,}8$ ، $pK_{a2}(NH_4^+/NH_3) = 9{,}2$ ، $M(CH_3COOH) = 60\ g/mol$

كثافة الخل $d = 1{,}05$

التمرين الثـــاني : (4 نقط)

- I

يتفكّك الصوديوم $^{24}_{11}Na$ حسب النمط β^- ، ويعطي نواة للمغنيزيوم Mg في حالة مثـارة ، ويتفكّك ^{123}I حسب النمط β^+ ، ويعطي نواة $(^{A}_{52}Te)$.

1 – ما المقصود بالعبارتين : - التفكك الاشعاعي هو ظاهرة عشوائية ، - تنتج النواة Mg في حـالة مثارة ؟

2 – اكتب معادلة تفكّك الصوديوم 24 .

3 – ما هو تركيب نواة اليود 123 ؟

4 – من أجل تشخيص أمراض الغدّة الدرقية قام الطبيب بحقن المريض بجرعة حجمها $V = 10\ mL$ من محلول متجانس لأنوية اليود 123 تركيزه المولي $2 \times 10^{-9}\ mol/L$ ، وبعد مرور 13 ساعة ، وجد الطبيب في $10\ mL$ من دم الشخص $1{,}2 \times 10^{10}$ نواة من اليود 123 .
احسب زمن نصف عمر اليود 123 .

- II

لدينا عيّنتان من أنوية مشعّة E_1 و E_2 .
E_1 : للصوديوم 24 كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي $m_{01} = 5\ mg$ ، E_2 : لليود 123 كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي $m_{02} = 125\ mg$.

1 – احسب عدد أنوية كل عيّنة عند اللحظة $t = 0$.

2 – تُعطى معادلة تناقص الأنوية المشعّة $N = N_0\, e^{-\lambda t}$.

أ / عرّف زمن نصف العمر ، وبيّنْ أنه يُعطى بالعلاقة $t_{1/2} = \frac{ln2}{\lambda}$.

ب / عرّف النشاط الاشعاعي A ، وبيّن أن $A = A_0\, e^{-\lambda t}$.

3 – البيان المقابل يمثّل بدلالة الزمن النسبة بين عدد أنوية اليود 123 وعدد أنوية الصوديوم 24 في العينتين السابقتين .

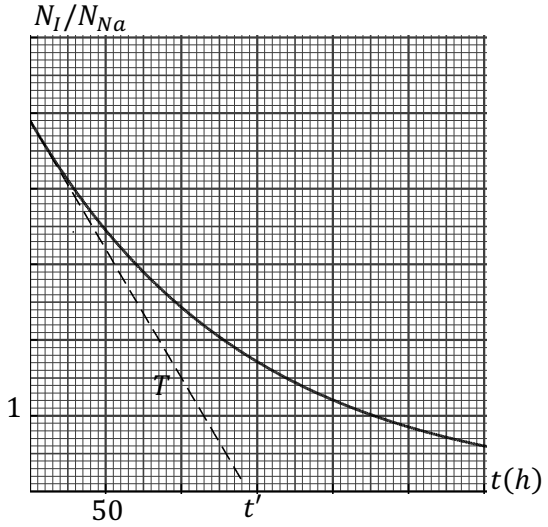
أ / عبّرْ عن النسبة $\frac{N_I}{N_{Na}}$ بدلالة الزمن .

ب / المماس T للبيان عند $t = 0$ يقطع محور الزمن عند t' ، عبّر عن t' بدلالة الثابتين الاشعاعيين لليود 123 (λ_I) وللصوديوم 24 (λ_{Na}) .

جـ / احسب زمن نصف عمر الصوديوم 24 .

د / اعتمادا على البيان ، حدّدْ اللحظة التي يكون فيها نشاطا العينتين متساويين .

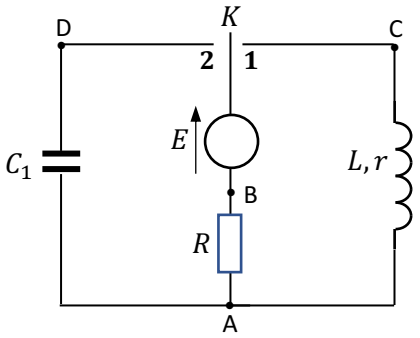
عدد أفوقادرو $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، حجم دم المريض $V_s = 5\ L$



التمرين الثـــالث : (6 نقط)

نركّب دارة كهربائية بالعناصر التالية : الشكل – 1

- مولّد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E
- مكثّفة فارغة سعتها C_1
- ناقل أومي مقاومته R
- وشيعة مقاومتها r وذاتيتها (معامل تحريضها) $L = 1\ H$
- بادلة K مقاومتها مهملة
- راسم اهتزاز ذو مدخلين Y_1 و Y_2



الشكل – 1

- I

نربط راسم الاهتزاز إلى النقط A ، B ، C ، ثم عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة على الوضع (1) .

1 – مثل جهة التيار وأسهم التوترات على عناصر الدارة .

2 - جدْ المعادلة التفاضلية التي تميّز تطوّر شدة التيار .

3 - إن شكل حل هذه المعادلة التفاضلية هو $i = I\left(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}\right)$ ، حيث τ هو ثابت الزمن للدارة RL . بيّنْ أن $\tau = \frac{L}{R+r}$ ، وبواسطة التحليل البعدي بيّن أن وحدته هي الثانية (s) .

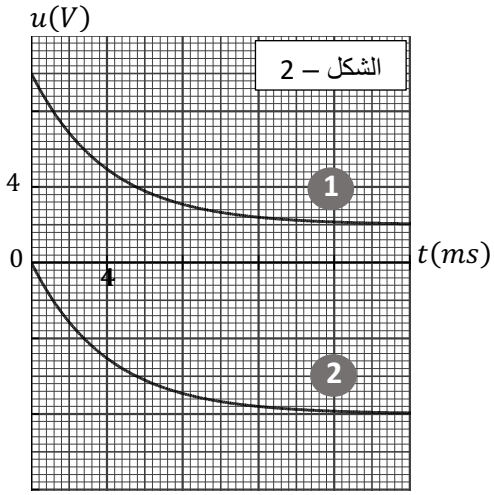
4 – بيّنْ أن $u_{AB} = RI\left(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}\right)$ ، و $u_{CA} = rI + RIe^{-\frac{1}{\tau}t}$

5 - شاهدنا على الشاشة البيانين المقابلين (الشكل – 2) .

أ / انقل شكل الدارة على ورقة الإجابة ، وبيّنْ كيفية ربط راسم الاهتزاز للدارة .

ب / احسب قيمتي R و r .

6 – احسب أعظم طاقة مغناطيسية في الوشيعة ، ثم باستعمال أحد البيانين ، حدّد اللحظة التي تكون عندها في الوشيعة نصف طاقتها الأعظمية .



- II

نضع البادلة الآن على الوضع (2) عند اللحظة $t = 0$.

1 – اشرح كيفية شحن المكثّفة على المستوى المجهري .

2 – جدْ المعادلة التفاضلية التي تميّز تطوّر التوتّر u_{DA} .

3 – بيّن أن حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $u_{DA} = A + Be^{-\frac{1}{\alpha}t}$ ، ثمّ عبر عن الثوابت A ، B ، α بدلالة مميّزات الدارة .

4 – الثابت α هو ثابت الزمن (τ_1) للدارة RC . عرّفْ هذا الثابت .

5 – علما أن عند اللحظة $t = 10\ ms$ تكون قيمة الطاقة الكهربائية المخزّنة في المكثفة هي $40\ \%$ من الطاقة الأعظمية فيها ، احسب سعة المكثّفة .

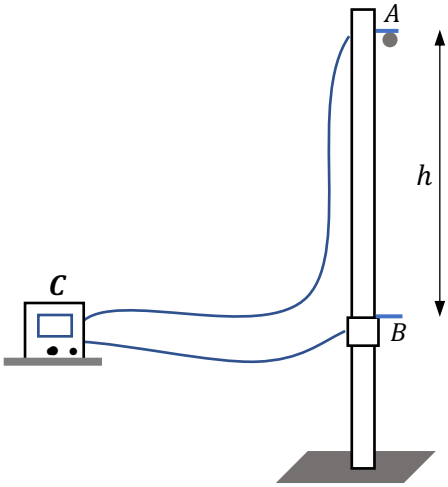
6 – لدينا مكثّفة أخرى فارغة سعتها $C_2 = 50\ \mu F$. كيف يجب ربطها مع المكثّفة السابقة قبل وضع البادلة في الوضع (2) لكي يكون ثابت الزمن $\tau_2 = 2\tau_1$ ؟

الجزء الثـاني : (06 نقط)

التمرين التجريبي (06 نقط)

في حصّة أعمال مخبرية قمنا بتحليل تجربتين .

التجربة الأولى :



الأجهزة التي أستُعملت في هذه التجربة هي :

- كرة حديدية صغيرة كتلتها m ، نهمل تأثير الهواء عليها ، ونعتبرها نقطة ماديّة .
- مسطرة مدرّجة مثبّتة شاقوليا على حامل ، بحيث يمكن تحريك النقطة B على المسطرة من أجل تغيير قيمة $AB = h$.
- كرونومتر رقمي C موصول بين النقطتين A و B .

يمسك الكرة كهرومغناطيس ، بحيث لما نشغل الكرونومتر ينعدم التيار في الكهرومغناطيس فتسقط الكرة بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ ، ولما تصل إلى النقطة B يتوقف الكرونومتر تلقائيا عن العدّ ، فيعطينا المدة الزمنية t التي استغرقتها الكرة بين النقطتين A و B .

كرّرنا العمل ، بحيث في كل مرّة نقوم بتغيير المسافة h ، وجمعنا النتائج في الجدول التالي :

$h(cm)$	20	30	40	50	60	80	100	120	140
$t(ms)$	200	245	283	316	346	401	447	490	530
$t^2(s^2)$					0,12				

1 – أكمل ملء الجدول ، وارسم البيان $h = f(t^2)$.

2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حركة الكرة في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا ، بيّن أن تسارع الكرة هو $a = g$ ، حيث g هو شدّة التسارع الأرضي .

3 – عبّرْ عن h بدلالة المدة الزمنية المستغرقة t .

4 – باستعمال البيان ، احسب شدّة التسارع الأرضي .

5 – احسب سرعة الكرة عند وصولها للنقطة B في التجربة الرابعة .

التجربة الثانية :

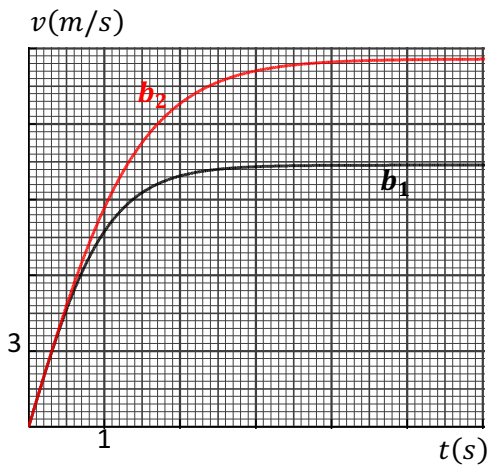
لدينا كرتان b_1 و b_2 مصنوعتان من مادة متجانسة كتلتها الحجمية $\rho = 140\ kg/m^3$ ، الأولى كتلتها m_1 ونصف قطرها $r_1 = 1{,}5\ cm$ والثانية كتلتها m_2 ونصف قطرها $r_2 = 2\ r_1$.

نتركهما تسقطان من سطح عمارة عند اللحظة $t = 0$ من نفس الارتفاع عن سطح الأرض .

تخضع الكرتان أثناء حركتهما لقوّة احتكاك مع الهواء معاكسة لشعاع السرعة $f = k\ v^2$.

نهمل دافعة أرخميدس .

بواسطة التصوير وبرنامج معلوماتي تمّ رسم مخططي سرعتي الكرتين .



ننسب حركتي الكرتين لمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا ، وندرس الحركة في المحور الشاقولي $z'z$ الموجّه نحو الأسفل .

1 – اكتب المعادلة التفاضلية الخاصة بسرعة إحدى الكرتين .

2 – بالاعتماد على البيانين ، جدْ شدّة التسارع الأرضي g ، وقيمتي السرعتين الحديّتين للكرتين .

3 - بيّن أنه خلال نصف الثانية الأولى من الحركة يمكن اعتبار حركة الكرتين متغيّرة بانتظام .
احسب المسافة المقطوعة خلال هذه المدّة .

4 – احسب معاملي الاحتكاك k_1 و k_2 المميزين لحركتي الكرتين .

5 – ما نوع التناسب بين معامل الاحتكاك وحجم الكرة ؟

يُعطى حجم الكرة : $V = 4{,}18\ r^3$

نموذج امتحان البكالوريا 2020 / رياضي - الأستاذ ع. فزوري

الحل

التمرين الأول :

(I) 1- العملية هي التمديد (التخفيف)

الزجاجيات : حوجلة عيارية

ماصة مزودة بإجاصة

2- التركيز المولي للمحلول المركز :

$$C_0 = \frac{10\,P\,d}{M} = \frac{10\times 8\times 1{,}05}{60}$$

$$C_0 = 1{,}4\ mol/L$$

معامل التمديد :

$$F = \frac{C_0}{C_a} = \frac{1{,}4}{2{,}8\times 10^{-2}} \qquad F = 50$$

$$F = \frac{V_e + V_0}{V_0} = 50$$

$$\frac{V_e + 5}{5} = 50 \rightarrow V_e = 245\,mL$$

3- أ/ معادلة التفاعل :

$$CH_3COOH + NH_3 = CH_3COO^- + NH_4^+$$

جدول التقدم :

$$n_a = C_a V_a = 2{,}8\times 10^{-2}\times 0{,}1 = 2{,}8\times 10^{-3}\ mol$$

$$n_a = 2{,}8\ mmol$$

$$n_b = C_b V_b = 2{,}8\times 10^{-2}\times 0{,}05 = 1{,}4\times 10^{-3}\ mol$$

$$n_b = 1{,}4\ mmol$$

CH_3COOH	+ NH_3	= CH_3COO^-	+ NH_4^+
2,8	1,4	0	0
$2{,}8-x$	$1{,}4-x$	x	x
$2{,}8-x_f$	$1{,}4-x_f$	x_f	x_f

حيث كمية المادة ب mmol

ب/

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_f\cdot[NH_4^+]_f}{[CH_3COOH]_f\cdot[NH_3]_f}$$

ج- لدينا

$$Ka_1 = \frac{[H_3O^+]_f\cdot[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$$

$$Ka_2 = \frac{[H_3O^+]_f\cdot[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$$

$$\frac{Ka_1}{Ka_2} = \frac{[CH_3COO^-]_f\cdot[NH_4^+]_f}{[CH_3COOH]_f\cdot[NH_3]_f} = K$$

ولدينا

$$Ka = 10^{-pKa}$$

وبالتالي

$$K = 10^{pKa_2 - pKa_1}$$

$$K = \frac{\frac{x_f^2}{V_T^2}}{\frac{(2{,}8-x_f)(1{,}4-x_f)}{V_T^2}} = \frac{x_f^2}{(2{,}8-x_f)(1{,}4-x_f)}$$

$$K = \frac{x_f^2}{x_f^2}\,\frac{1}{\left(\frac{2{,}8}{x_f}-1\right)\left(\frac{1{,}4}{x_f}-1\right)}$$

$$K = \frac{1}{\left(\frac{2}{\tau_f}-1\right)\left(\frac{1}{\tau_f}-1\right)} = \frac{\tau_f^2}{(2-\tau_f)(1-\tau_f)}$$

د- $K = 10^{9{,}2-4{,}8} = 10^{4{,}4} > 10^4$

وبالتالي نعتبر التفاعل تاما .

هـ- بما أن التفاعل تام فإن

$$1{,}4 - x_m = 0 \rightarrow x_m = 1{,}4\ mmol$$

(II) 1- معادلة التفاعل :

$$CH_3COOH + (HO^-, Na^+) = (CH_3COO^-, Na^+) + H_2O$$

2- أ/ لدينا :

$$pH = pKa_1 + Log\frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$$

$$pKa_1 - pH = Log\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f}$$

$$pKa_1 - pH = Log\frac{C_aV_a - C_bV_b}{C_bV_b}$$

ولدينا $C_aV_a = C_bV_{bE}$

وبالتالي :

$$pKa_1 - pH = \log\left(\frac{V_{bE}}{V_b} - 1\right)$$

$$(1) \dots \frac{V_{bE}}{V_b} = 10^{pKa_1 - pH} + 1$$

ب - نضع في العلاقة (1) : $V_b = \frac{V_{bE}}{2}$

$$2 = 10^{pKa_1 - pH} + 1$$

$$pKa_1 - pH = 0 \rightarrow pH = pKa_1$$

$$pH = 4,8$$

المزيج في حالة نصف التكافؤ

3\ عند التكافؤ يكون $C_aV_a = C_bV_{bE}$

$$C_a = \frac{1,4\times10^{-2}\times19,8}{10}$$

$$C_a \simeq 2,8\times10^{-2}\ mol/L$$

النتيجة مطابقة

4\ عند استعمال كاشف ملوّن في المعايرة ، يجب أن يتغير لونه بجوار نقطة التكافؤ .

تغيّر لون الكاشف يتعلق بـ pH المزيج . أنسب كاشف في القائمة هو الفينول فتالئين .

التمرين الثاني :

(I) 1- التفكك الاشعاعي ظاهرة عشوائية معناها :

لا يمكن التنبؤ باللحظة التي تتفكك عندها النواة

تنتج النواة في حالة مثارة معناه : تنتج النواة بطاقة زائدة عن حالتها الأساسية . تفقد النواة هذه الطاقة (طاقة كهرومغناطيسية) (فوتونات γ) لتصبح في حالتها الاساسية

ملاحظة : هذه الظاهرة نادرة عند التفكك (α) ، أما عند التفكك (β) سببها هو أن لما يتحوّل بروتون إلى نوترون أو نوترون إلى بروتون يُعادُ الترتيب في مدارات النواة (أماكن النوكليونات)

النوكليونات مرتبة في النواة مثل ما الإلكترونات مرتبة في المدارات .

إن إعادة الترتيب هو السبب في تلك الطاقة الكهرومغناطيسية .

2\ $^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{A}_{Z}Mg + {}^{0}_{-1}e + \gamma$

حسب قانوني صودي للانحفاظ :

$A = 24$, $Z = 12$

وبالتالي

$$^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}e + \gamma$$

3\ $^{123}_{Z'}I \rightarrow {}^{A}_{52}Te + {}^{0}_{1}e$

وبالتالي $Z' = 53$

تركيب نواة ^{123}I { 53 بروتون ، 70 نوترون }

4\ عدد الأنوية في الحقنة

$$N_0 = n \times N_A = 2\times10^{-9}\times10^{-2}\times6,02\times10^{23}$$

$$N_0 = 12\times10^{12}$$

هذا العدد موجود في دم المريض عند $t=0$

بعد 15h يكون عدد الأنوية في دم المريض

$$N = \frac{1,2\times10^{10}\times5000}{10}$$

$$N = 6\times10^{12}$$

بما أن $N = \frac{N_0}{2}$

اذن $t_{1/2}(I.) = 13h$

II 1

$$N_{Na} = 6{,}02\times10^{23}\times\frac{5\times10^{-3}}{24} = 1{,}25\times10^{20}$$

$$N_I = 6{,}02\times10^{23}\times\frac{125}{123} = 6{,}12\times10^{20}$$

2 أ- زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية في عينة مشعة

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$\ln 2 = \lambda t_{1/2} \rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

ب- النشاط الإشعاعي:

هو عدد التفككات في الثانية (وحدة الزمن)

لدينا $\frac{dN}{dt} = -\lambda N$

$$-A = -\lambda N$$

$$A = \lambda N = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$$

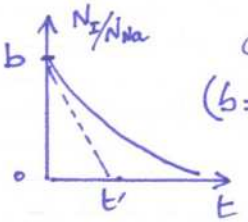
أي $A = A_0 e^{-\lambda t}$

3 أ- $N_I = N_{0I}\, e^{-\lambda_I t}$

$$N_{Na} = N_{0Na}\, e^{-\lambda_{Na} t}$$

$$\frac{N_I}{N_{Na}} = 4{,}9\, e^{(\lambda_{Na}-\lambda_I)t}$$

ب- لدينا ميل المماس



$(b=4{,}9)$ $a = -\frac{b}{t'}$

وكذلك:

$$\left.\frac{d\left(\frac{N_I}{N_{Na}}\right)}{dt}\right|_{t=0}$$

$$\frac{d\left(\frac{N_I}{N_{Na}}\right)}{dt} = b(\lambda_{Na}-\lambda_I)\, e^{(\lambda_{Na}-\lambda_I)t}$$

$$a = b(\lambda_{Na}-\lambda_I) \leftarrow t=0$$

أي $-\frac{b}{t'} = b(\lambda_{Na}-\lambda_I)$

وبالتالي $t' = \frac{1}{\lambda_I-\lambda_{Na}}$

ج- من البيان $\frac{1}{\lambda_I-\lambda_{Na}} = 145\,h$

$$\lambda_{Na} = \lambda_I - 0{,}007$$

$$\lambda_{Na} = -0{,}007 + \frac{0{,}69}{13} = 0{,}046\ h^{-1}$$

$$t_{1/2}(Na) = \frac{0{,}69}{0{,}046} \simeq 15\,h$$

د-

$$A_I = \lambda_I N_I$$

$$A_{Na} = \lambda_{Na} N_{Na}$$

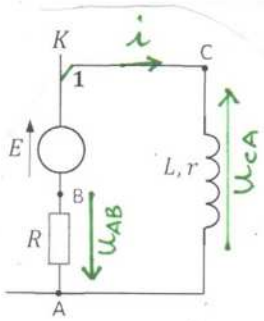
$$A_I = A_{Na} \rightarrow \lambda_I N_I = \lambda_{Na}\cdot N_{Na}$$

وبالتالي $\frac{N_I}{N_{Na}} = \frac{\lambda_{Na}}{\lambda_I} = \frac{0{,}046}{0{,}053} = 0{,}87$

هذه النسبة توافق على البيان $t \simeq 245\,h$

التمرين الثالث:

I 1 التمثيل



2 $Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E$

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L} \quad (1)$$

3 لدينا $i = I(1-e^{-\frac{1}{\tau}t})$

بالاشتقاق: $\frac{di}{dt} = \frac{I}{\tau} e^{-\frac{1}{\tau}t}$

بالتعويض في (1):

$$\frac{I}{\tau} e^{-\frac{1}{\tau}t} + \frac{R+r}{L} I - \frac{R+r}{L} I e^{-\frac{1}{\tau}t} = \frac{E}{L}$$

$$I e^{-\frac{1}{\tau}t}\left(\frac{1}{\tau} - \frac{R+r}{L}\right) + \frac{R+r}{L} I = \frac{E}{L}$$

$$\frac{1}{\tau} - \frac{R+r}{L} = 0 \rightarrow \tau = \frac{L}{R+r}$$

التحليل البعدي :

$$\left[L\frac{di}{dt}\right] = [U]$$

ومنه $[L] = \frac{[U]\times[T]}{[I]}$

$$[\tau] = \frac{[L]}{[R+r]} = \frac{[U]\times[T]}{[U]}\times\frac{[I]}{[I]}$$

$$\tau = [T]$$

وبالتالي وحدة τ هي الثانية (s)

4\ لدينا $u_{AB} = Ri$

$$u_{AB} = RI\left(1-e^{-\frac{1}{\tau}t}\right)$$

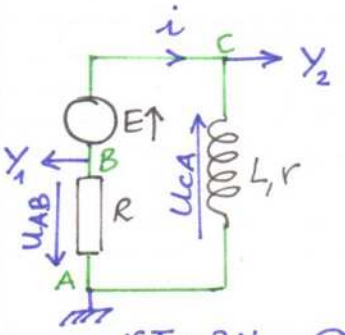
ولدينا $u_{AB} + u_{CA} = E$

ومنه $u_{CA} = E - RI\left(1-e^{-\frac{1}{\tau}t}\right)$

$$u_{CA} = \underbrace{E - RI}_{} + RI\,e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$u_{CA} = rI + RI\,e^{-\frac{t}{\tau}}$$

5\ أ-



يعطينا راسم الاهتزاز Y_1 في u_{BA}

Y_2 في u_{CA}

ب- من البيان ① $rI = 2V$

من البيان ② $RI = 8V$

بالقسمة : $\frac{R}{r} = 4$

ولدينا $\tau = \frac{L}{R+r}$ ....(2)

من البيان ② مثلا :

τ يوافق $u_{BA} = -8\times0{,}63 \simeq -5V$

وبالتالي $\tau = 4ms$

ومن العلاقة (2) $R+r = \frac{1}{4\times10^{-3}}$

$$R + r = 250$$

$$4r + r = 250 \rightarrow r = 50\Omega$$

$$R = 200\Omega$$

6\ $I = \frac{u_{AB}}{R} = \frac{E}{R+r} = \frac{10}{250}$

$$I = 0{,}04$$

وكذلك $I = \frac{2}{50}$

$$E_{bm} = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\times1\times(0{,}04)^2 = 8\times10^{-4}\,J$$

$$E_b = \frac{E_{bm}}{2} = 4\times10^{-4}\,J$$

$$E_b = \frac{1}{2}Li^2 \rightarrow i = \sqrt{\frac{2\times E_b}{L}}$$

$$i = 2{,}8\times10^{-2}\,A$$

$$u_{BA} = -Ri = -200\times2{,}8\times10^{-2} = -5{,}6V$$

وهذا يوافق على البيان (2)

$$t \simeq 4{,}8\,ms$$

II 1- عند غلق القاطعة تنتقل الالكترونات تدريجيا نحو اللبوس الموصول بالنقطة (A)، وتتراكم عليه، ولا تنتقل للبوس الآخر لأن بين اللبوسين يوجد عازل فيُشحَنُ سلبا. في نفس الوقت تغادر الالكترونات اللبوس الموصول بالنقطة (D)، ويُشحنُ إيجابًا. ولما يصبح التوتر بين طرفي المكثفة مساويا للتوتر بين طرفي المولد (E) تنعدم شدة التيار وتصبح المكثفة مشحونة.

2- $u_{DA} + u_{AB} = E$

$$u_{DA} + RC_1\frac{du_{DA}}{dt} = E$$

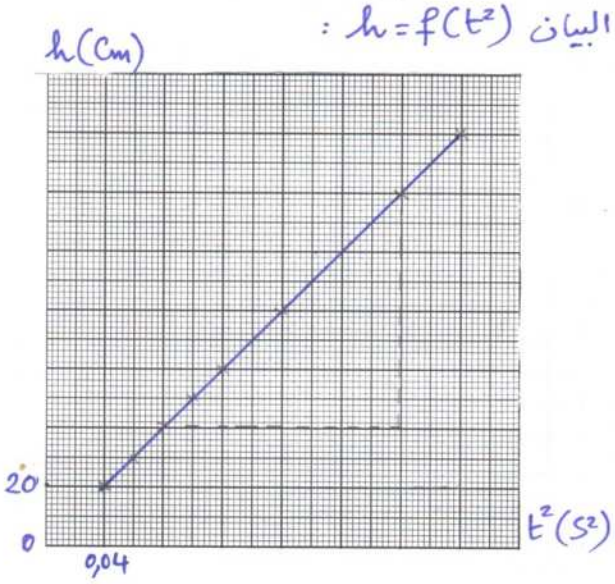
$$\frac{du_{DA}}{dt} + \frac{1}{RC_1}u_{DA} = \frac{E}{RC_1} \quad ....(3)$$

التمرين التجريبي : التجربة الأولى

1 - إتمام الجدول (نأخذ رقمين دالين)

$h(cm)$	20	30	40	50	60	80	100	120	140
$t(ms)$	200	245	283	316	346	401	447	490	530
$t^2(s^2)$	0,04	0,06	0,08	0,10	0.12	0,16	0,20	0,24	0,28

البيان $h=f(t^2)$:



2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$\vec{P} = m\vec{a}$

بالاسقاط على $x'x$:

$P = ma$

$mg = ma$

وبالتالي $a = g$

3 - باعتبار (A) مبدأ الفواصل للمحور $x'x$

لدينا $a = g$

وبالتالي $v = gt + C$

عند $t=0$ لدينا $v=0 \rightarrow C=0$

$x = \frac{1}{2}gt^2 + C'$

عند $t=0$ لدينا $x=0 \rightarrow C'=0$

$h = x - x_0 = x$

اذن $h = \frac{1}{2}gt^2$

3 - لدينا $u_{DA} = A + B e^{-\frac{1}{\alpha}t}$

بالاشتقاق $\frac{du_{DA}}{dt} = \frac{-B}{\alpha} e^{-\frac{1}{\alpha}t}$

بالتعويض في العلاقة (3)

$-\frac{B}{\alpha} e^{-\frac{1}{\alpha}t} + \frac{A}{RC_1} + \frac{B}{RC_1} e^{-\frac{1}{\alpha}t} = \frac{E}{RC_1}$

$B e^{-\frac{1}{\alpha}t}\left(-\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{RC_1}\right) + \frac{A}{RC_1} = \frac{E}{RC_1}$

$-\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{RC_1} = 0 \rightarrow \alpha = RC_1$

$A = E$

لدينا عند $t=0$ $\rightarrow u_{DA} = 0$

وبالتالي : $0 = A + B e^{0}$

$B = -E$

4 - ثابت الزمن للدارة RC_1 هو الزمن اللازم لشحنه المكثفة إلى نسبة 63% من شحنتها الأعظمية .

5 - لدينا $E_c = \frac{1}{2}C_1(u_{DA})^2$

$E_c = \frac{1}{2}C_1E^2\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)^2$

$E_c = E_{cm}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)^2$

$0,4\,E_{cm} = E_{cm}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)^2$

$\sqrt{0,4} = 1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}$

$e^{-\frac{t}{\tau_1}} = 1 - \sqrt{0,4}$

$\ln e^{-\frac{t}{\tau_1}} = \ln(1 - \sqrt{0,4})$

$t = \tau_1$

وبالتالي $\tau_1 = 10\,ms$

$C_1 = \frac{\tau_1}{R} = \frac{10\times10^{-3}}{200} = 5\times10^{-5}F$

$C_1 = 50\,\mu F$

6 - $\tau_2 = 2\tau_1 = 20\,ms$

$\tau_2 = R\,C_{éq} \rightarrow C_{éq} = \frac{\tau_2}{R}$

$C_{éq} = \frac{20\times10^{-3}}{200} = 10^{-4}F = 100\,\mu F$

$C_{éq} > C_1$

وبالتالي الربط على التفرع

$C_{éq} = C_1 + C_2$

4- العبارة البيانية $h = \mu t^2$

حيث μ هو الميل

بالمطابقة $\mu = \frac{1}{2} g$

$\frac{1}{2} g = \frac{0,8}{4 \times 0,04} = 5$

وبالتالي $g = 10 m/s^2$

5- في التجربة الرابعة

$h = 0,5 m$, $t = 0,316 s$

لدينا $v = gt$

$v = 10 \times 0,316$

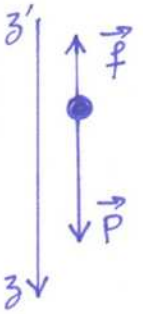
$v = 3,16 m/s$

أو : $v^2 = 2gh$

$= 20 \times 0,5 = 10$

$v = 3,16 m/s$

التجربة الثانية :



1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حركة إحدى الكرتين :

$\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالاسقاط على z'z

$P - f = ma$

$mg - kv^2 = ma$

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v^2 = g$

2- المماسان للبيانين عند $t=0$ لهما نفس الميل لأن عند $t=0$ ، $v=0$ وبالتالي

$\frac{dv}{dt} = g$

$g = \frac{3 \times 5}{1,5} = 10 m/s^2$

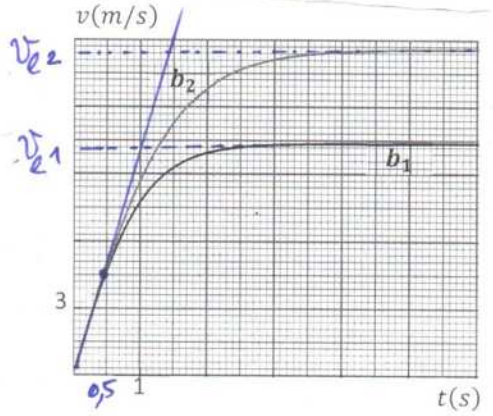
البيان الموافق لـ b_1 : $v_{e_1} = 10,3 m/s$

" " b_2 : $v_{e_2} = 14,8 m/s$

3- خلال نصف الثانية الأولى ، نلاحظ أن مخططي سرعتي الكرتين عبارة عن مستقيم معادلته $v = gt$ وبالتالي تكون الحركة متغيرة بانتظام (f تكون مهملة أمام P)

المسافة $h = \frac{1}{2} g t^2 = 5 \times (0,5)^2$

$= 1,25 m$



4- في النظام الدائم يكون $\frac{dv}{dt} = 0$

وبالتالي :

(1) .... $k_1 = \frac{m_1 g}{v_{e_1}^2}$

(2) ... $k_2 = \frac{m_2 g}{v_{e_2}^2}$

كتلتا الكرتين

$m_1 = \rho \cdot V_1$

$= 140 \times 4,18 (1,5 \times 10^{-2})^3 \simeq 2 \times 10^{-3} kg$

$m_2 = 140 \times 4,18 (3 \times 10^{-2})^3 = 15,8 \times 10^{-3} kg$

بالتعويض في (1) و (2)

$k_1 = \frac{2 \times 10^{-3} \times 10}{(10,3)^2} = 1,9 \times 10^{-4} kg.m^{-1}$

$k_2 = \frac{15,8 \times 10^{-3} \times 10}{(14,8)^2} = 7,2 \times 10^{-4} kg.m^{-1}$

5- يتناسب معامل الاحتكاك طرديا مع حجم الكرة

Guezouri Abdelkader
Lycée Maraval
Oran