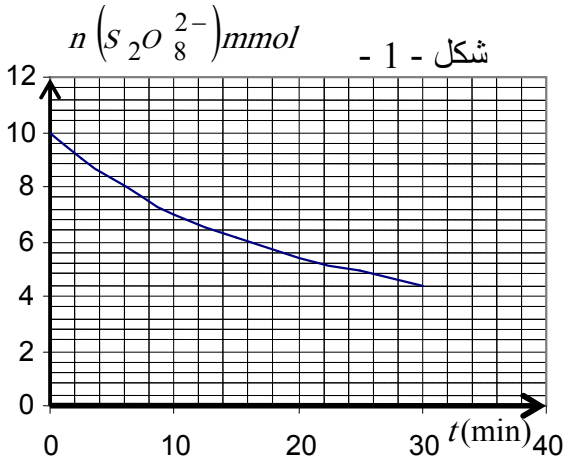
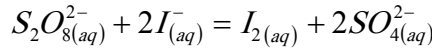


الإختبار الأول في مادة فيزياء-كيمياء

التمرين الأول: (07 نقاط)

لدراسة تطور التحول الكيميائي بين شوارد محلول (S_1) بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم و شوارد محلول (S_2) ليود البوتاسيوم عند $25^\circ C$.
لهذا الغرض نمزج عند اللحظة ($t = 0$) حجما ($V_1 = 50 \text{ ml}$) من المحلول (S_1) تركيزه (C_1) مع حجم ($V_2 = 50 \text{ ml}$) من المحلول (S_2) تركيزه ($C_2 = 1 \text{ mol.l}^{-1}$) . نتابع تغيرات كمية المادة المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة فنحصل على البيان الموضح (شكل-1).
نمذج التحول الكيميائي الحادث وفق المعادلة التالية:



- 1- هل المزيج التفاعلي ستوكيومتري. علل.
- 2- حدد التقدم الأعظمي للتفاعل والمتفاعل المحد علما ان التفاعل تام.
- 3- بالاعتماد على البيان احسب التركيز (C_1) .
- 4- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.
- 5- عرف زمن نصف التفاعل واستنتج قيمته بيانيا.
- 6- احسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في الوسط التفاعلي عند اللحظة ($t_{1/2}$) .
- 7- احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 10 \text{ min}$.

التمرين الثاني: (06 نقاط)

أرادت مجموعتين من التلاميذ دراسة مدة اشتعال غواصة نووية يستهلك مفاعلها استطاعة قيمتها 25 MW وذلك بفضل تحويله لكتلة $m = 897 \text{ g}$ من اليورانيوم $^{235}_{92} \text{U}$ حيث يحدث فيه التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة التالية: (1) $^{235}_{92} \text{U} + ^1_0 \text{n} \rightarrow ^{95}_{40} \text{Zr} + ^{138}_{52} \text{Te} + 3^1_0 \text{n} + \gamma$ حيث ($t(\text{jours})$) هي مدة اشتغال هذه الغواصة، نلخص نتائج كل مجموعة في الجدول التالي:

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	
10.6150×10^{25}	40.5171×10^{25}	الطاقة المحررة (ΔE_{totale} (Mev)
2	30	مدة التشغيل ($t(\text{jours})$)

1 - إن نظير الزركونيوم $^{95}_{40} \text{Zr}$ مشع للإشعاع β^- .

أ / ماذا يمثل العدان 95 و 40 ؟

ب / ما معنى كلمة مشع؟

ج / أكتب معادلة تفكك هذه النواة.

2 - إحدى المجموعتين وصلت إلى نتائج صحيحة، لمعرفة من هي هذه المجموعة عليك بالإجابة على الأسئلة التالية:

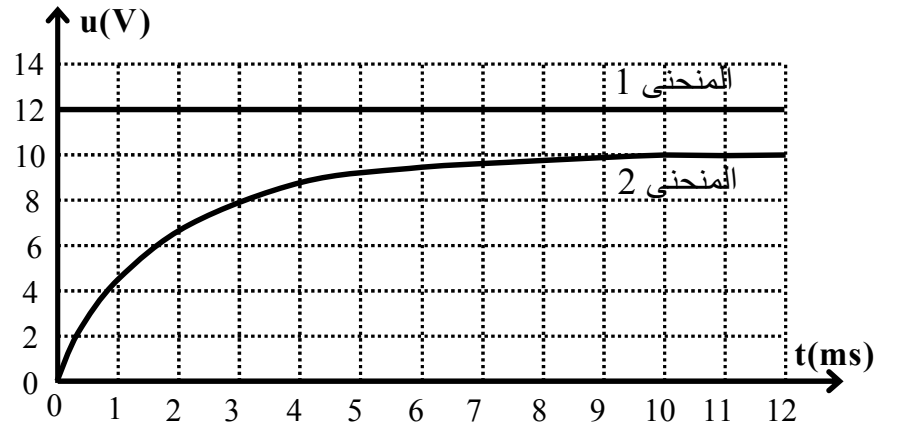
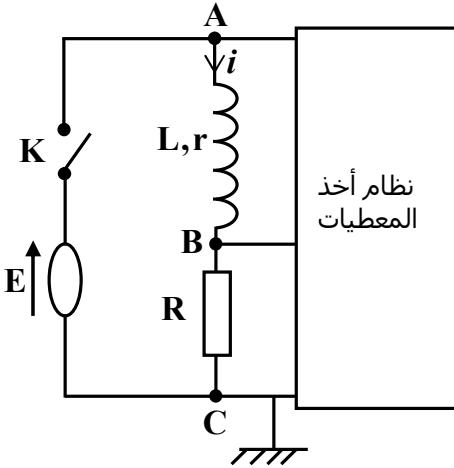
- أ / ما هو نوع التفاعل (1) ؟
 ب / أحسب الطاقة المحررة ب Mev إثر تحول نواة من اليورانيوم.
 ج / أحسب الطاقة المحررة الكلية ΔE_{totale} ب Mev .
 د / على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟
 هـ / أحسب المدة الزمنية لاشتغال الغواصة t .
 و / استنتج من المجموعة التي وصلت إلى النتائج الصحيحة؟

المعطيات: $M_{92}^{235}(U) = 234.99333u, M_{40}^{95}(Zr) = 94.88604u, M_{52}^{138}(Te) = 137.90067u, M_{41}^{95}(Nd) = 94.88429u$
 $M({}_0^1n) = 1.00866u, 1Mev = 1.6 \times 10^{-13} \text{ Jouls}$

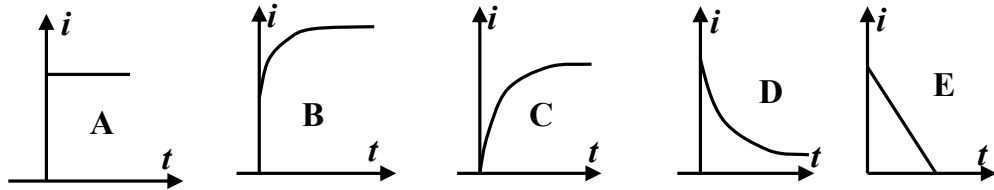
التمرين الثالث: (07 نقاط)

يتكون ثنائي قطب من وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r مربوطة على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R = 400\Omega$. يغذى هذا الثنائي القطب بواسطة مولد للتوترات قوته المحركة الكهربائية E ويجتازه تيار شدته i. توصل النقاط A, B, C بمداخل نظام أخذ المعطيات يسمح بتسجيل تطور التوترات.

عند اللحظة $t = 0s$ نغلق القاطعة K فنحصل على المنحنيين (1) و (2) كما في الشكل التالي:



- 1 ما هو التوتر الذي يمثله كل منحنى؟ مع التعليل
 2 اختر من بين المنحنيات الممثلة أدناه المنحنى الموافق لتغيرات شدة التيار $i(t)$ مع التعليل.



- 3 عين قيمة E وشدة التيار الأعظمية I_{max} التي تصل إليها شدة التيار i.
 4 مثل الشكل الكيفي لمنحنى تغيرات U_{AB} بدلالة الزمن مع التعليل.
 5 أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند بلوغ النظام الدائم.
 6 أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار بثنائي القطب
 7 عبارة شدة التيار المار بثنائي القطب هي من الشكل: $i(t) = a + b.e^{-\alpha t}$

أثبت أن: $a = -b = \frac{E}{R+r}$ و $\alpha = \frac{R+r}{L}$

-- بالتوفيق --

التصحيح النموذجي لإختبار الفصل الأول 2021 جميع الشعب

التمرين الأول: 7

0.5	المزيج التفاعلي ليس ستوكيومتري لان : $\frac{n_{01}}{1} \neq \frac{n_{02}}{2} \Rightarrow \frac{10}{1} \neq \frac{50}{2}$	1.																														
0.75	التقدم الاعظمي: المتفاعل المحد هو : $S_2O_8^{2-}$ $\left. \begin{array}{l} \frac{n_{01}}{1} = 10mmol \\ \frac{n_{02}}{2} = \frac{50}{2} = 25mmol \end{array} \right\} \Rightarrow X_{max} = 10mmol$	2.																														
0.5	حساب (C_1) : $C_1 = \frac{n_{01}}{V_1} = \frac{10 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3}} = 0,2 mol / l$	3.																														
0.75	جدول تقدم التفاعل : <table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="4">$S_2O_8^{2-} + 2I_{(aq)}^- = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}$</th></tr><tr><th>حالة الجملة</th><th>التقدم</th><th colspan="4">كمية المادة mmol</th></tr><tr><td>ح. ابتدائية</td><td>0</td><td>10</td><td>50</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح. انتقالية</td><td>X</td><td>10-x</td><td>50-2x</td><td>x</td><td>X2</td></tr><tr><td>ح. نهائية</td><td>$X_{max} = 10$</td><td>0</td><td>30</td><td>10</td><td>20</td></tr></table>	معادلة التفاعل		$S_2O_8^{2-} + 2I_{(aq)}^- = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}$				حالة الجملة	التقدم	كمية المادة mmol				ح. ابتدائية	0	10	50	0	0	ح. انتقالية	X	10-x	50-2x	x	X2	ح. نهائية	$X_{max} = 10$	0	30	10	20	4.
معادلة التفاعل		$S_2O_8^{2-} + 2I_{(aq)}^- = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}$																														
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة mmol																														
ح. ابتدائية	0	10	50	0	0																											
ح. انتقالية	X	10-x	50-2x	x	X2																											
ح. نهائية	$X_{max} = 10$	0	30	10	20																											
0.75	زمن نصف التقدم : الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته العظمى . بيانيا : $n\left(t_{1/2}\right) = 5mmol \Rightarrow t_{1/2} \approx 24min$	5.																														
2.5	تراكيز الأنواع الكيميائية عند $(t_{1/2})$: $[I_2] = \frac{x}{V_1 + V_2} = \frac{5 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 5 \times 10^{-2} mol / l$ $[S_2O_8^{2-}] = \frac{C_1 V_1 - x}{V_1 + V_2} = \frac{5 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 5 \times 10^{-2} mol / l$ $[I^-] = \frac{C_1 V_1 - 2x}{V_1 + V_2} = \frac{(50 - 2 \times 5) \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 0,4 mol / l$ $[SO_4^{2-}] = \frac{2x}{V_1 + V_2} = \frac{2 \times 5 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 0,1 mol / l$ $[K^+] = \frac{2C_1 V_1 + C_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{(2 \times 10 + 50) \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 0,7 mol / l$	6.																														
0.25	حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 10 min$: نعلم أن عبارة سرعة التفاعل : $v = \frac{dx}{dt}$	7.																														
0.25	ولدينا : $n(S_2O_8^{2-}) = 10 - x$ نشتق العبارة $\frac{dn(S_2O_8^{2-})}{dt}$ $\frac{dn(S_2O_8^{2-})}{dt} = -\frac{dx}{dt} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{dn(S_2O_8^{2-})}{dt}$																															
0.25	$v_{اختفاء} (S_2O_8^{2-})_{10} = \frac{dn}{dt} = \frac{9-4}{0-24} \approx -0,21 mmol / min$																															
0.5	$v_{تفاعل} (10min) = -v_{اختفاء} (S_2O_8^{2-})_{10} = -(-0,21) = 0,21 mmol / min$																															

التمرين الثاني: (6 نقاط)

1 - أ) العدد 95 يمثل العدد الكتلي و العدد 40 يمثل العدد الذري أو الشحني .

ب) كلمة مشع تعني أن أنوية هذا العنصر قابلة للتفكك مصدرة إشعاعات فهي غير مستقرة .

جـ) معادلة التفكك : ${}_{40}^{95}\text{Zr} \rightarrow {}_{41}^{95}\text{Nd} + {}_{-1}^0e(\beta^-)$

2 - أ) نوع هذا التفاعل : تفاعل انشطار .

ب) الطاقة المحررة إثر تحول نواة من اليورانيوم : لدينا علاقة الطاقة

$$E_{lib} = (m_i - m_f) \times C^2 = (234.99333 - 94.88604 - 137.90067 - 2 \times 1.00866) \times 931.5$$

$$\Rightarrow E = 0.1893 \times 931.5 = 176.33295 \text{ Mev}$$

جـ) حساب الطاقة المحررة الكلية لـ (897g من اليورانيوم) :

يجب أولا معرفة عدد الأنوية في العينة :

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M} = \frac{897 \times 6.02 \times 10^{23}}{235} = 2.3 \times 10^{24} \quad \text{نواة}$$

$$E_T = E_{lib} \times N \Rightarrow E_T = 176.33295 \times 2.30 \times 10^{24} = 4.0151 \times 10^{26} \text{ Mev} \quad \text{لدينا :}$$

د) تظهر هذه الطاقة على شكل طاقة حرارية .

هـ) المدة الزمنية لاشتغال الغواصة :

$$\text{لدينا من علاقة الاستطاعة : } P = \frac{E_T}{\Delta t} \text{ و منه نجد :}$$

$$\Delta t = \frac{E_T}{P} = \frac{4.051 \times 10^{26} \times 1.6 \times 10^{-13}}{25 \times 10^6} = 2.59 \times 10^6 \text{ S} \approx 30 \text{ jours}$$

و) نستنتج أن المجموعة الثانية هي التي وصلت إلى النتائج الصحيحة .

التمرين الثالث: 7 نقاط

في النظام الدائم لدينا:

$$\left. \begin{aligned} U_L = r \cdot I_{max} \\ U_R = R \cdot I_{max} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R}{r} = \frac{U_R}{U_L} = \frac{10}{2} = 5$$

$$\Rightarrow r = \frac{R}{5} = \frac{400}{5} = 80 \Omega$$

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau(R+r)$$

$$L = 2 \cdot 10^{-3} (400 + 80) = 0,96 H$$

$$E(L) = \frac{1}{2} (0,96) (2,5 \cdot 10^{-2})^2 = 3 \cdot 10^{-4} J$$

⑥ حسب قانون جمع التوترات:

$$U_{AC} = U_{AB} + U_{BC} \Rightarrow E = r i + L \frac{di}{dt} + R i$$

$$\Rightarrow L \frac{di}{dt} + (R+r) i = E$$

$$\Rightarrow \left[\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L} \right]$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$$

$$i = a + b e^{-\alpha t} \Rightarrow \frac{di}{dt} = -b \alpha e^{-\alpha t}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية:

$$-b \alpha e^{-\alpha t} + \frac{R+r}{L} (a + b e^{-\alpha t}) = \frac{E}{L}$$

$$\Rightarrow b e^{-\alpha t} \left[\frac{R+r}{L} - \alpha \right] = \frac{E}{L} - a \cdot \frac{R+r}{L}$$

حتى تتحقق هذه المعادلة يجب أن يكون:

$$\left. \begin{aligned} \alpha = \frac{R+r}{L} \\ a = \frac{E}{R+r} \end{aligned} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{aligned} \frac{R+r}{L} - \alpha &= 0 \\ \frac{E}{L} - a \cdot \frac{R+r}{L} &= 0 \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow i = \frac{E}{R+r} + b e^{-\frac{R+r}{L} t}$$

في الشروط الابتدائية لدينا:

$$i = 0, t = 0$$

$$\Rightarrow 0 = \frac{E}{R+r} + b e^0$$

$$\Rightarrow b = -\frac{E}{R+r} = -a$$

① المنحني ① يمثل التوتر بين طرفي الدارة أي المولد (E) لأن قيمته ثابتة بمرور الزمن U_{AC}

* المنحني ②: يمثل التوتر بين طرفي الناقل الأمامي (U_{BC}) لأن الوشيجة تأخر إقامة التيار أي أن التوتر ينطلق من الصفر ليزداد تدريجياً حتى يصل إلى قيمة عظمى ثابتة.

③ المنحني ③ لأن شدة التيار تتغير بدفئس الكيفية مع U_R أي U_{BC} لأن $U_{BC} = R \cdot i$

③ من البيان لدينا: $E = 12V$

$$U_{BC} = R i \Rightarrow i = \frac{U_{BC}}{R} \Rightarrow i_{max} = \frac{U_{BCmax}}{R}$$

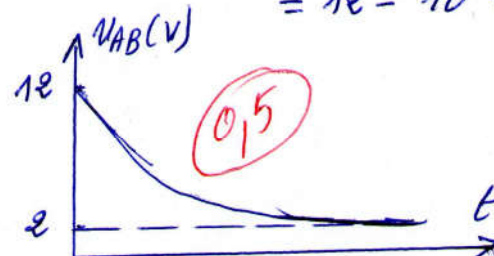
$$\Rightarrow I_{max} = \frac{10}{400} = 2,5 \cdot 10^{-2} A = 25 mA$$

④ التوتر بين طرفي الوشيجة عند $t=0$ يكون أعظمي أي يساوي E ويتناقص بمرور الزمن ليصل إلى قيمة ثابتة هي $U_{AB} = r \cdot I_{max}$

في النظام الدائم لدينا:

$$E = r \cdot I_{max} + R \cdot I_{max}$$

$$\Rightarrow r \cdot I_{max} = E - R \cdot I_{max} = 12 - 10 = 2V$$



⑤ الطاقة المخزنة في الوشيجة في النظام الدائم تعطى بالعلاقة:

$$E(L) = \frac{1}{2} L I_{max}^2$$

من البيان ⑤ برسم المماس أو 63%

من القيمة العظمى نجد: $\tau = 2 ms$