مديرية التربية لولاية ..... ثانوية: .....

فيفري: **2021**

المستوى: **3** جميع الشعب العلمية المدة: **3**ساعات

اختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

نريد دراسة تطور التحول الكيميائي الحاصل بين شوارد محلول (S_1) لبرمنغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$) والكحول المثيلي CH_4O في درجة حرارة ثابتة . من أجل ذلك مزجنا في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100\ mL$ من المحلول (S_1) تركيزه المولي $C_1 = 0,2\ mol/L$ مع حجم قدره $2\ mL$ من الميثانول النقي كتلته الحجمية $\rho = 0.32\ Kg/ml$ مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز .

I - التعرف على التفاعل:

1- أكتب المعادلتين النصفيتين الموافقتين للثنائيتين: $(MnO_4^-/Mn^{2+})(CH_2O_2/CH_4O)$

و بيِّن دور الحمض المضاف في هذا التحول الكيميائي .

2- بيِّن أن المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذا التحول هي من الشكل :

$$4MnO_{4\,(aq)}^- + 5CH_4O_{(aq)} + 12H^+_{(aq)} = 4Mn^{2+}_{(aq)} + 5CH_2O_{2(aq)} + 11H_2O_{(l)}$$

أذكر مؤشرا لحدوث هذا التحول الكيميائي .

3- أكمل جدول تقدم التفاعل أدناه مع تعيين المتفاعل المحد .

معادلة التفاعل		$4MnO_{4\,(aq)}^- + 5CH_4O_{(aq)} + 12H^+_{(aq)} = 4Mn^{2+}_{(aq)} + 5CH_2O_{2(aq)} + 11H_2O_{(l)}$					
حالة الجملة	التقدم بـ m.mol	كمية المادة بـ m.mol.					
الابتدائية	0	.....	.....		.....	.....	
الانتقالية	x	$.....-4x$	.....		.....	.....	
النهائية	.....	.....	$.....-5x_f$		.....	.....	
	.....	.....	.....		.....	20,0	

II - المتابعة الزمنية للتفاعل:

تتبعنا تطورات كمية مادة MnO_4^- المتبقية في لحظات زمنية مختلفة فتحصلنا على النتائج التالية :

t (s)	0	5	10	15	25	30	40	50	60
n (MnO_4^-) m mol	20	16	14	11.5	9	8	6	5	4

1- أعط البروتوكول التجريبي المناسب لهذه المتابعة الزمنية .

2- أرسم البيان الممثل لتغيرات n (MnO_4^-) بدلالة الزمن .

3- استنتج من البيان كل من : أ- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب- السرعة الحجمية لاختفاء شوارد MnO_4^- عند اللحظة $t = 15\ s$ ، وأحسب تركيز شوارد المنغنيز Mn^{+2} عند هذه اللحظة .

يعطى : $H=1g/mol$ ، $C=12g/mol$ ، $O=16\ g/mol$

التمرين الثاني:

أرادت مجموعتين من التلاميذ دراسة مدة اشتغال غواصة نووية يستهلك مفاعلها استطاعة قدرها $25Mw$ ($25\times10^6\ j$) خلال ثانية وذلك بفضل تحويله لكتلة $m = 897\,g$ من اليورانيوم 235 حيث يحدث فيه التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{40}Zr + ^{138}_{52}Te + 3.^{1}_{0}n + \gamma \ldots (1)$$

حيث $t(jours)$ هي مدة اشتغال هذه الغواصة.

نلخص نتائج كل مجموعة في الجدول التالي:

	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
الطاقة المحررة الكلية $\Delta E_{totale}(Mev)$	$10,6150 \times 10^{25}$	$40,5171 \times 10^{25}$
مدة التشغيل $t(jours)$	2	30

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

أ- ماذا يمثل العددان 95 و 40؟

ب- ما معنى كلمة مشع؟

ج- أكتب معادلة تفكك هذه النواة؟

2- أحدى 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 بـ Mev إثر تحول نواة من اليورانيوم؟.

ج- أحسب الطاقة المحررة لكتلة $m = 897\,g$ الكلية ΔE_{totale} بـ Mev . ثم بالجول؟.

د- على أي شكل تظهر هذه الطاقة؟.

ه- أحسب المدة الزمنية لاشتغال الغواصة t ؟ (تستهلك الغواصة $25\times10^{6}\ j$ خلال 1 ثانية).

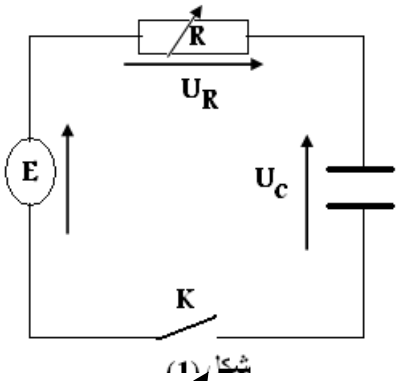
و- استنتج من هي المجموعة التي وصلت إلى النتائج الصحيحة؟.

يعطى: $m(^{235}_{92}U) = 234{,}99333u; m(^{95}_{40}Zr) = 94{,}88604u; m(^{1}_{0}n) = 1{,}00866u$
$m(^{138}_{52}Te) = 137{,}90067u; m(^{95}_{41}Nb) = 94{,}88429u; 1Mev = 1{,}6.10^{-13}j$

التمرين الثالث:

على ضوء مادرست في كل مرة يطلب منك التأكد من الإجابة المعطاة بصحيح أو خطأ مع التعليل و تصحيح الخطأ إن وجد:

I - في الدارة الكهربائية الشكل (1) : تكون مقاومة الدارة متغيرة ، المولد يعطي توترا ثابتا $E = 6V$ و تكون سعة المكثفة $C = 1\ \mu F$ بمساعدة برمجيات الإعلام الآلي نحصل على الشكل -2- الذي يعطي منحنى تطور التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن في اللحظة $t = 0$ تغلق القاطعة :



شكل (1)

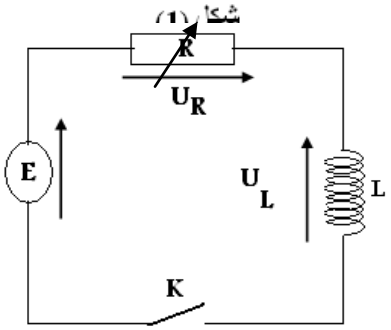
1- في اللحظة $t = 0$ تكون المكثفة فارغة و التيار المار أعظمي.

2- في النظام الدائم تكون شدة التيار الكهربائي المار في الدارة معدوم.

3- للحصول على المنحنى الأول يجب أن تكون قيمة المقاومة $R = 2K\Omega$

4- لمرور من المنحنى الأول إلى المنحنى الثاني يكفي تصغير قيمة المقاومة.

II - في الدارة الشكل (3) تكون المقاومة متغيرة ويعطي المولد توترا ثابتا $E = 6V$ و تكون مقاومة الو شيعة مهملة و ذاتيتها L.



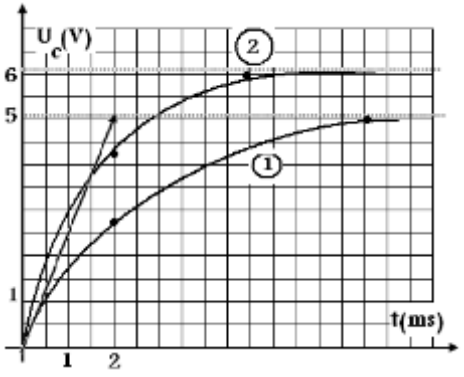
شكل (3)

1- التيار الكهربائي المار بالدارة يحقق المعادلة التفاضلية $i + \left(\frac{R}{L}\right)\frac{di(t)}{dt} = E$

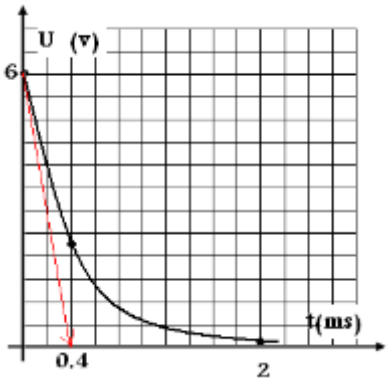
2- منحنى الشكل (4) يمثل التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي المقاومة R ؟.

3- للحصول على الشكل (4) يجب أن تكون $R = 1.5K\Omega$ و ذاتية الوشيعة $L = 0.6H$

4- بين كيف يمكن ربط راسم الإهتزازا المهبطي لمراقبة التوتر بين طرفي المولد و الوشيعة؟.



الشكل -2-



الشكل -4-

مديرية التربية لولاية ..... ثانوية: .....

فيفري: **2021**

المستوى: **3** جميع الشعب العلمية المدة: **3**ساعات

التصحيح النموذجي لاختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

I - التعرف على التفاعل:

1- كتابة المعادلتين النصفيتين للثنائيتين :

المعادلة النصفية للاكسدة : $CH_4O + H_2O = CH_2O_2 + 4H^+ + 4e$

المعادلة النصفية للارجاع : $MnO_4^- + 8H^+ + 5e = Mn^{2+} + 4H_2O$

- تبيان دور الحمض المضاف في هذا التحول الكيميائي :

تحتاج الشوارد MnO_4^- إلى الشوارد H^+ الموجودة في الحمض لكي ترجع إلى شوارد Mn^{2+}.حيث يوفر الحمض البرتونات للوسط التفاعلي.

2- تبيان المعادلة الكيميائية للتفاعل:

بضرب المعادلة النصفية للاكسدة في 5 والمعادلة النصفية للارجاع في 4 ، يكون :

$$4MnO_4^- + 32H^+ + 20e = 4Mn^{2+} + 16H_2O$$

$$5CH_4O + 5H_2O = 5CH_2O_2 + 20H^+ + 20e$$

و بالجمع نتحصل على معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية:

$$4MnO_{4\,(aq)}^- + 5CH_4O_{(aq)} + 12H^+_{(aq)} = 4Mn^{2+}_{(aq)} + 5CH_2O_{2\,(aq)} + 11H_2O_{(l)}$$

- مؤشر حدوث التحول الكيميائي : هو إختفاء اللون البنفسجي لشوارد فوق المنغنات MnO_4^- لأن الأفراد الكيميائية الأخرى لا لون لها.

3- إكمال جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$4MnO_{4\,(aq)}^- + 5CH_4O_{(aq)} + 12H^+_{(aq)} = 4Mn^{2+}_{(aq)} + 5CH_2O_{2\,(aq)} + 11H_2O_{(l)}$					
حالة الجملة	التقدم بـ *m.mol*	كمية المادة بـ *m.mol.*					
الابتدائية	*0*	*20,0*	*20,0*		*0*	*0*	
الانتقالية	*x*	*20,0 – 4 x*	*20,0– 5 x*		*4 x*	*5 x*	
النهائية	x_f	*20,0 – 4 x_f*	*20,0 – 5x_f*		*4 x_f*	*5 x_f*	
	4,0	4,0	0		*16,0*	*20,0*	

- تعيين المتفاعل المحِّد .

إذا كان التفاعل تاما ، فإن: $X_{max} = X_f$.

ط1 : نحسب النسبتين :

$$\frac{n_{MnO_4^-}}{4} = \frac{20}{4} = 5mmol$$

$$\frac{n_{CH_4O}}{5} = \frac{20}{5} = 4mmol$$

النسبة الأقل توافق المتفاعل المحد و قيمتها تساوي التقدم الأعظمي أي: x_{max}= 4,0 m mol

ط2 :

نفرض أن الشوارد MnO_4^- متفاعل محد ومنه : $20,0 - 4\,x_f = 0$ فيكون : x_{max}= 5,0 m mol .

نفرض أن الكحول الميثيلي متفاعل محد ومنه : $20,0 - 5\,x_f = 0$ فيكون : x_{max}= 4,0 m mol .

ونحن نعلم أن المتفاعل المحِّد يُمَّكن الوسط التفاعلي من بلوغ أصغر تقدم ، و الذي هو التقدم الأعظمي للتفاعل .

اذن: x_{max}= 4,0 m mol .

ومنه المتفاعل المحد هو جزيئات الكحول الميثيلي .

II - المتابعة الزمنية للتفاعل:

1 - البروتوكول التجريبي المناسب لهذه المتابعة الزمنية : (أنظر الكتاب المدرسي) .

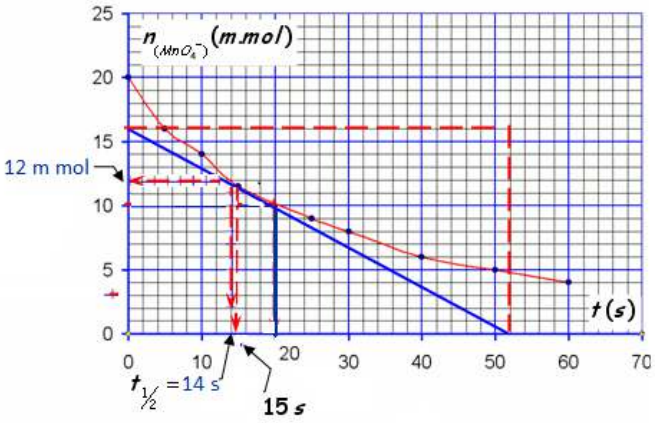
2 - رسم البيان الممثل لتغيرات $n_{(MnO_4^-)}$ بدلالة الزمن .

3 - الاستنتاجات من البيان :

أ - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

هو الزمن اللازم لتبقي $12mol$من الكمية الابتدائية من شوارد البرمنغنات . من البيان نستخرج : $t_{1/2}$=14 s.

ب - السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد MnO_4^- عند اللحظة $t = 15\ s$



$$v_{MnO_4^-}(15s) = \frac{1}{V_{Total}} . \frac{dn_{MnO_4^-}}{dt}$$

، لكن $\frac{dn_{MnO_4^-}}{dt}$ يمثل معامل توجيه المماس عند هذه اللحظة و هوسالب دلالة على الإختفاء .

من البيان نجد : $\frac{dn_{MnO_4^-}}{dt} = \frac{-16}{52} = -3{,}08\ m.mol/s$

$$v_{MnO_4^-}(15s) = \frac{1}{100+2} . (-3{,}08.10^{-1}) \approx -3\ .\ 10^{-3} mol.s^{-1}.L^{-1}$$

- حساب تركيز شوارد المنغنيز Mn^{2+} عند هذه اللحظة .

عند هذه اللحظة لدينا من جدول التقدم و الجدول المعطى :

$$n_{MnO_4^-} = 20{,}0 - 4x = 11{,}5\ m.mol$$

و منه : $n_{Mn^{2+}} = 4x = 8{,}5\ m.mol$ ،

إذن : $[Mn^{2+}] = \frac{Mn_n^{2+}}{V_{Total}} = \frac{8{,}5}{102} = 8{,}33\ .\ 10^{-2}\ m.mol/mL = 8{,}33\ .\ 10^{-2}\ mol/L$

التمرين الثاني:

1-أ- العدد 95 هو عدد الكتلي و الذي يمثل (عدد البروتونات + عدد النيترونات) ، العدد 40 يمثل العدد الشحني و يمثل عدد البروتونات

ب- نظير مشع أي أنه يتفكك تلقائيا مصدرا إشعاعات (غير مستقر).

ج- معادلة تفكك هذه النواة $^{95}_{40}Zr \rightarrow ^{A}_{Z}X + ^{0}_{-1}\beta$

مبدأ انحفاظ الكتلة $95 = A + 0$

مبدأ انحفاظ الشحنة $40 = Z + (-1)$ اي $^{A}_{Z}X \Leftrightarrow ^{95}_{41}X \Leftrightarrow ^{95}_{41}Nb$

2- أ- نوع التفاعل (1) هو تفاعل انشطار (لأن نواة الأم انقسمت إلى نواتين)

ب- الطاقة المحررة $E_{\ell ib} = \Delta m.931{,}5$

$$\Delta m = m(u) - [m(Zr) + m(Te) + 2.m(n)] = 0{,}1893u$$

$$E_{\ell ib} = 176{,}33295 Mev$$

ج- الطاقة الناتجة عن انشطار هذه الكتلة هي:

لدينا عدد الأنوية الموجود في هذه الكتلة هي: $N = \frac{m.N_A}{235} = 2{,}3.10^{24}$

$$\Delta E_{tota} = N.E_{\ell ib} = 4{,}0538.10^{26} Mev = 6{,}48.10^{13} j$$

د- تظهر هذه الطاقة على شكل طاقة حركية.

هـ- المدة الزمنية لإشتغال الغواصة : لدينا استطاعة التحويل:

$$\begin{cases} \Delta E_{tota} j \rightarrow t \\ 25.10^6 j \rightarrow 1s \end{cases}$$

ومنه: $t = \frac{\Delta E_{tota}}{25.10^6} = 2592000 s$

$= 30\ jours$

و- المجموعة التي وصلت إلى نتائج صحيحة هي المجموعة الثانية (بمقارنة النتائج المتوصل إليها مع النتائج المدونة في الجدول).

التمرين الثالث:

I -1- صحيح : عملية شحن $E = U_R$ و $U_C(0) = 0$

-2- صحيح : في النظام الدائم $U_C(t_f) = E$ لدينا $E = U_R + U_C$ أي $U_R = R.i = 0$ ومنه $i = 0$

-3- خطأ : من البيان $\tau = 2.10^{-3}s$ و $E = 5v$

لكن $\tau = R.C = 2.10^3.(1.10^{-6}) = 2.10^{-3}s$ و $E = 6v$.

-4- خطأ : يجب تغيير قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد من $E = 5v$ إلى $E = 6v$ و ميل المماس يزداد $\frac{E}{\tau} = \frac{E}{R.C}$ وتصغير المقاومة .

II -1- خطأ : حسب قانون جمع التوترات لدينا:

$$U_B(t) + U_R(t) = 0$$

$$L\frac{di(t)}{dt} + ri(t) + Ri(t) = 0$$

$$L\frac{di(t)}{dt} + (R + r)i(t) = 0$$

بالقسمة على L نجد : $\frac{di(t)}{dt} + \left(\frac{R+}{L}\right)i(t) = 0$

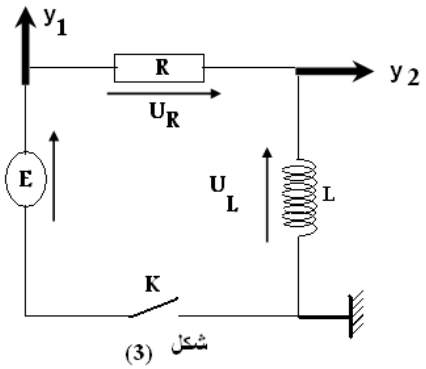
-2- خطأ : عند غلق القاطعة في البداية $U_R = 0$ و $E = U_L$

في النظام الدائم $U_L = 0$ و $U_R = E$.

أي التوتر بين طرفي المقاومة يزداد.

-3- صحيح : $\tau = \frac{L}{R} = \frac{0,6}{1,.5.10^3} = 4.10^{-4}s$

-4- ربط راسم الإهتزاز المهبطي:



شكل (3)

المدخل y_1 يعطي التوتر بين طرفي المولد

المدخل y_2 يعطي التوتر بين طرفي الوشيعة