

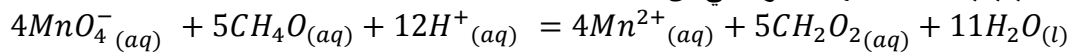
اختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

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 $V_1 = 100 \text{ mL}$ من المحلول (S_1) تركيزه المولي $C_1 = 0,2 \text{ mol/L}$ مع حجم قدره 2 mL من الميثانول النقي كتلته الحجمية $\rho = 0,32 \text{ Kg/ml}$ مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز. التعرف على التفاعل:

1- أكتب المعادلتين النصفيتين الموافقتين للثنائيتين: (MnO_4^- / Mn^{2+}) (CH_2O_2 / CH_4O) وبيّن دور الحمض المضاف في هذا التحول الكيميائي.

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



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 المـادة بـ m.mol.					
الابتدائية	0	.....	.....		.....	.....	
الانتقالية	x	- 4 x	.....		.....	.....	
النهائية	.....	.....	.....- 5 x _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 $t_{1/2}$.

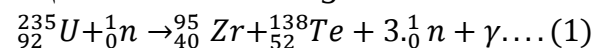
ب- السرعة الحجمية لاختفاء شوارد MnO_4^- عند اللحظة $t = 15 \text{ s}$ ، وأحسب تركيز شوارد المنغنيز Mn^{+2}

عند هذه اللحظة.

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

التمرين الثاني:

أرادت مجموعتين من التلاميذ دراسة مدة اشتغال غواصة نووية يستهلك مفاعلها استطاعة قدرها 25 Mw ($25 \times 10^6 \text{ J}$ خلال ثانية) وذلك بفضل تحويله لكتلة $m = 897 \text{ g}$ من اليورانيوم 235 حيث يحدث فيه التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة:



حيث $t(\text{jours})$ هي مدة اشتغال هذه الغواصة.

نلخص نتائج كل مجموعة في الجدول التالي:

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

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

أ- ماذا يمثل العدان 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 (I) ؟

ب- أحسب الطاقة المحررة بـ Mev إثر تحول نواة من اليورانيوم؟.

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

د- على أي شكل تظهر هذه الطاقة؟.

هـ- أحسب المدة الزمنية لاشتغال الغواصة t ؟ (تستهلك الغواصة $25 \times 10^6 J$ خلال 1 ثانية).

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

يعطى: $m(^{235}_{92}U) = 234,99333u$; $m(^{95}_{40}Zr) = 94,88604u$; $m(^1_0n) = 1,00866u$
 $m(^{138}_{52}Te) = 137,90067u$; $m(^{95}_{41}Nb) = 94,88429u$; $1Mev = 1,6 \cdot 10^{-13}j$

التمرين الثالث:

على ضوء مآدرست 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 توتراً ثابتاً

$E = 6V$ 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 :

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 و يعطي المولد توتراً ثابتاً

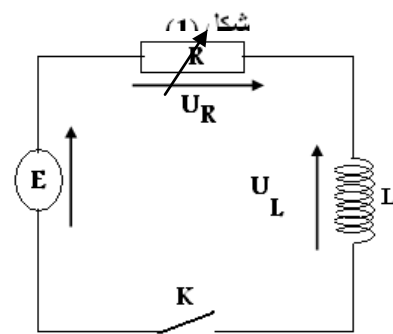
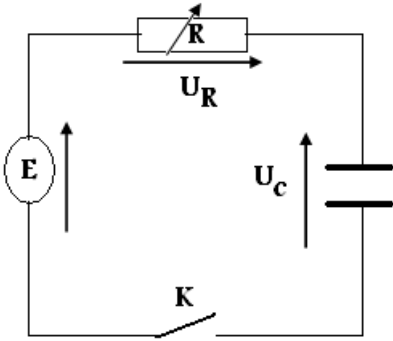
$E = 6V$ و تكون مقاومة الو شبعة مهملة و ذاتيتها L .

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

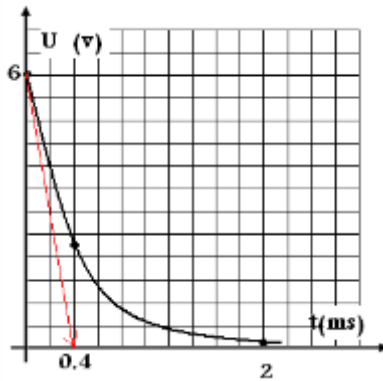
2- منحنى الشكل (4) يمثل التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي المقاومة R ؟.

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

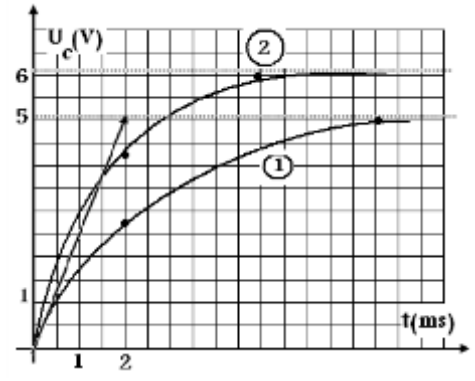
4- بين كيف يمكن ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمراقبة التوتر بين طرفي المولد و الو شبعة؟.



شكل (3)



الشكل 4-



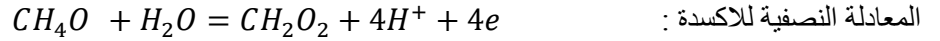
الشكل 2-

التصحيح النموذجي لاختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

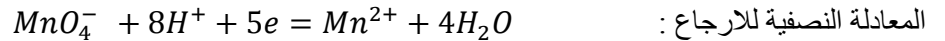
التمرين الأول:

I - التعرف على التفاعل:

1- كتابة المعادلتين النصفيتين للتأينيتين :



المعادلة النصفية للاكسدة :



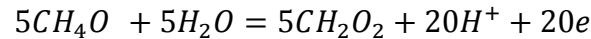
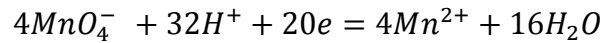
المعادلة النصفية للارجاع :

- تبيان دور الحمض المضاف في هذا التحول الكيميائي :

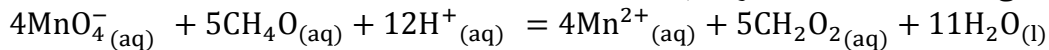
تحتاج الشوارد MnO_4^- إلى الشوارد H^+ الموجودة في الحمض لكي ترجع إلى شوارد Mn^{2+} . حيث يوفر الحمض البرتونات للوسط التفاعلي.

2- تبيان المعادلة الكيميائية للتفاعل:

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



و بالجمع نحصل على معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية :

- مؤشر حدوث التحول الكيميائي : هو إختفاء اللون البنفسجي لشوارد فوق المنغناات 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	$20,0 - 4x$	$20,0 - 5x$		$4x$	$5x$	
النهائية	x_f	$20,0 - 4x_f$	$20,0 - 5x_f$		$4x_f$	$5x_f$	
	4,0	4,0	0		16,0	20,0	

- تعيين المتفاعل المحدد .

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

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

ط 1 : نحسب النسبتين :

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

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

ط 2 :

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

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

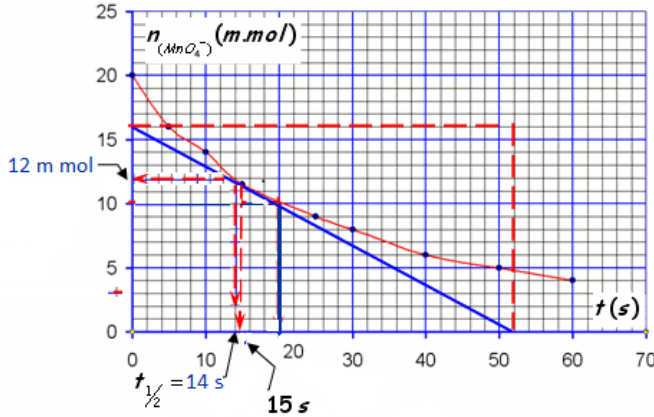
اذن : $X_{max} = 4,0 m mol$.

ومنه : المتفاعل المحدد 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 لتبقى 12 mol من الكمية الابتدائية من شوارد البرمنغنات . من البيان نستخرج : $t_{1/2} = 14 \text{ s}$.
 ب - السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد MnO_4^- عند اللحظة $t = 15 \text{ s}$



$v_{MnO_4^-}(15s) = \frac{1}{V_{Total}} \cdot \frac{dn_{MnO_4^-}}{dt}$
 ، لكن $\frac{dn_{MnO_4^-}}{dt}$ يمثل معامل توجيه المماس عند هذه اللحظة وهو سالب ،
 دلالة على الإختفاء .

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

$$v_{MnO_4^-}(15s) = \frac{1}{100+2} \cdot (-3,08 \cdot 10^{-1}) \approx -3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$$

- حساب تركيز شوارد المنغنيز Mn^{2+} عند هذه اللحظة .
 عند هذه اللحظة لدينا من جدول التقدم و الجدول المعطى :

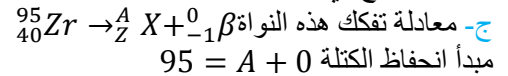
$$n_{MnO_4^-} = 20,0 - 4x = 11,5 \text{ m.mol}$$

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

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

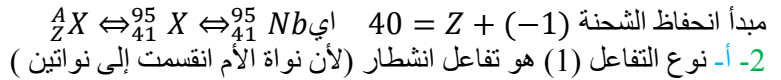
التمرين الثاني:

1- أ- العدد 95 هو عدد الكتلي و الذي يمثل (عدد البروتونات + عدد النيوترونات) ، العدد 40 يمثل العدد الشحني و يمثل عدد البروتونات
 ب- نظير مشع أي أنه يتفكك تلقائيا مصدرا إشعاعات (غير مستقر) .



$$95 = A + 0$$

مبدأ انحفاظ الكتلة



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

$$E_{lib} = \Delta m \cdot 931,5$$

ب- الطاقة المحررة

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

$$E_{lib} = 176,33295 \text{ Mev}$$

ج- الطاقة الناتجة عن انشطار هذه الكتلة هي:

$$N = \frac{m \cdot N_A}{235} = 2,3 \cdot 10^{24}$$

لدينا عدد الأنوية الموجود في هذه الكتلة هي:

$$\Delta E_{tota} = N \cdot E_{lib} = 4,0538 \cdot 10^{26} \text{ Mev} = 6,48 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

د- تظهر هذه الطاقة على شكل طاقة حركية.

هـ- المدة الزمنية لإشتغال الغواصة : لدينا استطاعة التحويل:

$$\begin{cases} \Delta E_{tota} \text{ J} \rightarrow t \\ 25 \cdot 10^6 \text{ J} \rightarrow 1 \text{ s} \end{cases}$$

$$t = \frac{\Delta E_{tota}}{25 \cdot 10^6} = 2592000 \text{ s}$$

ومنه:

$$= 30 \text{ jours}$$

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 $U_R = R \cdot i = 0$ ومنه $i = 0$

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

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

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

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

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

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

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

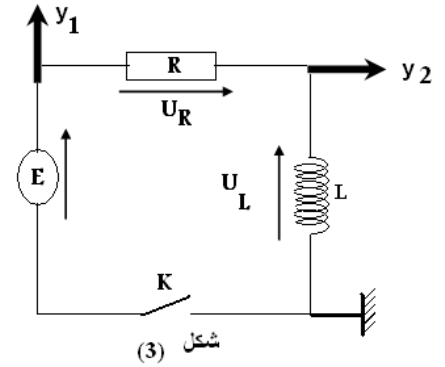
بالقسمة على L نجد : $\frac{di(t)}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right)i(t) = 0$

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 : $\tau = \frac{L}{R} = \frac{0,6}{1,5 \cdot 10^3} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

4- ربط راسم الإهتزاز المهبطي:



المدخل y_1 يعطي التوتر بين طرفي المولد
المدخل y_2 يعطي التوتر بين طرفي الوشعة