

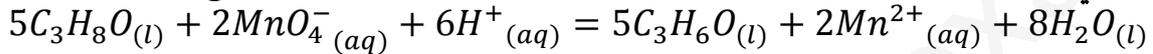
اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

(الدراسة الحركية للتحوّل الكيميائي التام والبطيء بين البروبان-2- أول و شوارد البرمنغنات ( $MnO_4^-$ )).

عند اللحظة ( $t = 0$ ) وفي درجة الحرارة ( $T = 25^\circ C$ ) نمزج حجماً قدره  $V_1 = 25mL$  من البروبان-2- أول صيغته المجملة ( $C_3H_8O$ ) تركيزه المولي  $C_1$  مع حجم قدره  $V_2 = 75mL$  من محلول برمنغنات البوتاسيوم ( $K^+ + MnO_4^-$ ) تركيزه المولي  $C_2$  ذو اللون البنفسجي و نضيف قطرات من حمض الكبريت المركز، تعطى معادلة التفاعل أكسدة-إرجاع الحادثة كالتالي:



1. أنشئ جدول لتقدم التفاعل.

بغرض تتبع التفاعل السابق نأخذ خلال أزمنة مختلفة في كل مرة حجماً  $V_0 = 5mL$  من المزيج التفاعلي ثم نُعاير كمية شوارد ( $MnO_4^-$ ) المتبقية بواسطة محلول يحتوي على شوارد الحديد الثنائية  $Fe^{2+}(aq)$  تركيزه المولي  $C_3$  مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز وليكن  $V_E$  هو حجم التكافؤ.

2. اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة و الإرجاع، ثم استنتج معادلة التفاعل أكسدة-إرجاع.

بواسطة تجهيز مناسب تمكنا من رسم البيانيين:

(الشكل (01))  $V_E = f(x)$

(الشكل (02))  $V_E = g(t)$

3. ما هو مؤشر حدوث التكافؤ؟

4. اوجد عبارة كمية مادة شوارد البرمنغنات

( $MnO_4^-$ ) الموجودة في  $V_0$  بدلالة  $C_3$  و  $V_E$ ؟

5. أ)- بالاستعانة بجدول التقدم الرئيسي، بين

أن عبارة  $V_E$  عند كل لحظة  $t$  تعطى بالعلاقة

$$V_E = \frac{-1}{2.C_3} x(t) + \frac{C_2.V_2}{4.C_3}$$

5. ب)- بين أن قيمة التركيز المولي  $C_3$  هي

$0,2mol/L$ ، ثم استنتج قيمة التركيز المولي  $C_2$ ؟

5. ج)- اوجد المتفاعل المحد، مع التعليل.

5. د)- استنتج قيمة التركيز المولي  $C_1$ ؟

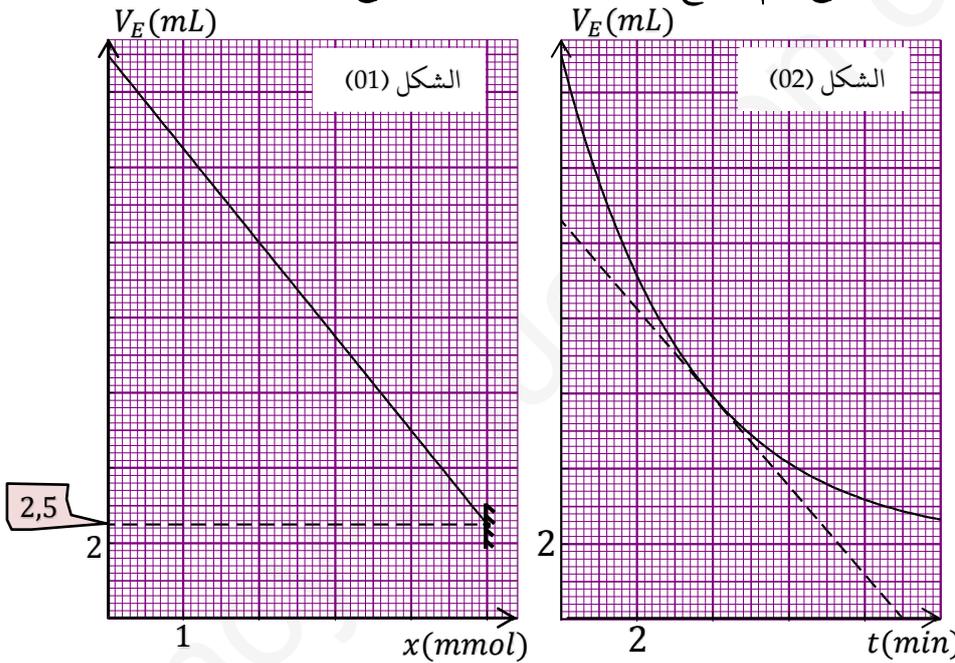
6. بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بـ:  $v_{vol}(x)_t = -20.C_3 \cdot \frac{dV_E}{dt}$ ، ثم احسب قيمتها عند اللحظة  $t = 4min$ ؟

7. أ)- عرّف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ .

7. ب)- بين أن عبارة  $V_E(t_{1/2})$  تعطى بـ:  $V_E(t_{1/2}) = \frac{V_E(t=0) + V_E(t_f)}{2}$

7. ج)- استنتج قيمة  $t_{1/2}$ ؟

المعطيات: ( $MnO_4^-/Mn^{2+}$ ) ، ( $Fe^{3+}/Fe^{2+}$ )



التمرين الثاني: (06 نقاط)

-I

- يوجد في الطبيعة نواتان لعنصر التالسيوم  $^{203}_{81}Tl$  و  $^{201}_{81}Tl$  بالنسب  $29,524\%$  و  $70,476\%$  على الترتيب.  
 الكتلة الذرية المولية لعنصر التالسيوم هي  $M = 204,4 \text{ g/mol}$ .  
 1. ما هو تركيب النواة  $^{203}_{81}Tl$ ؟ احسب العدد الكتلي للنظير  $^{203}_{81}Tl$ .  
 2. تُعطى طاقة تماسك النواة  $^{203}_{81}Tl$ :  $El_{(1)} = 1600,4 \text{ MeV}$  و طاقة تماسك النواة  $^{201}_{81}Tl$ :  $El_{(2)} = 1614,6 \text{ MeV}$ .  
 2. (أ)- عرّف طاقة التماسك لكل نكليون.  
 2. (ب)- قارن استقرار النواتين  $^{203}_{81}Tl$  و  $^{201}_{81}Tl$ .

-II

- تُخذف أنوية التالسيوم 203 بواسطة البروتونات، حسب المعادلة:  $^{203}_{81}Tl + \frac{1}{1}p \rightarrow \frac{201}{82}pb + 3X$  ..... (1)  
 1. ما المقصود بتفاعل نووي تلقائي و تفاعل نووي مفتعل؟  
 2. كيف تصنف التفاعل النووي (1)؟  
 3. حدّد طبيعة الجسيم  $X$ ، مبيّنا القوانين المستعملة.  
 4. إن نواة الرصاص الناتجة ( $^{201}_{82}Pb$ ) هي نواة اصطناعية، تتفكك تلقائيا حسب النمط  $\beta^+$ .  
 4. (أ)- عرّف النمط  $\beta^+$ .  
 4. (ب)- اكتب معادلة التفكك، علماً أن النواة البنت تنتج في حالة غير مثارة.  
 4. (ج)- مثل الانتقال النووي لنواة الرصاص 201 على مخطط سوري.

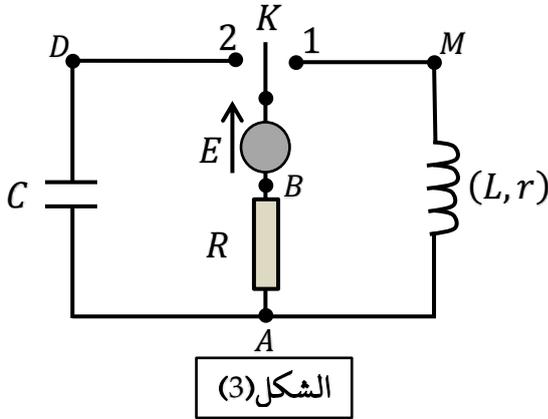
- III

- تتميز النواة الصادرة بثابت إشعاعي  $\lambda = 1,56 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1}$  في عملية تصوير القلب (*Scintigraphie myocardique*) عند فحص المريض، يُحقن له عن طريق الوريد محلول لكلور التالسيوم 201 نشاطه الحجمي  $A_V = 37 \text{ MBq/mL}$ .  
 محتوى الحقنة له نشاط  $A_0 = 78 \text{ MBq}$ ، و كتلة المريض  $M = 70 \text{ kg}$ .  
 يلاحظ الطبيب صور القلب عن طريق الغاما-كاميرا لتحديد المناطق المصابة في العضلة.  
 1. احسب حجم المحلول في الحقنة.  
 2. احسب عدد أنوية التالسيوم في الحقنة.  
 3. احسب كتلة التالسيوم في الحقنة.  
 4. يشكل التالسيوم 201 خطراً على جسم الانسان إذا تجاوز وجوده في الجسم  $15 \text{ mg}$  في الكيلوغرام الواحد من جسم الانسان هل تشكل الحقنة خطراً على المريض السابق؟  
 5. ما هو الزمن اللازم لكي يختفي 50% من كتلة التالسيوم 201 من العينة المحقونة للمريض؟  
 6. تختفي صور القلب عندما يصبح نشاط التالسيوم 201 في جسم المريض يساوي  $3 \text{ MBq}$ ، بعد كم من الوقت يجب إعادة حقن المريض؟

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

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)



الشكل (3)

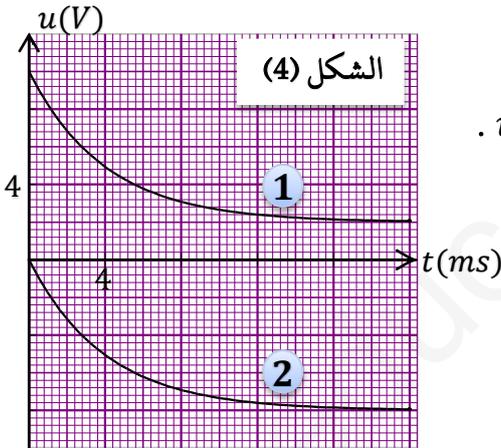
I-

نركب الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (3) بالعناصر التالية:

- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية ( $E$ ).
- مكثفة فارغة سعتها ( $C$ ) وناقل أومي مقاومته ( $R$ ).
- وشيعة مقاومتها ( $r$ ) وذاتيتها ( $L = 1H$ ).
- بادلة ( $K$ ).

نربط راسم الاهتزاز إلى النقط ( $M$ ), ( $B$ ), ( $A$ ), ثم عند اللحظة ( $t = 0$ ) نضع البادلة في الوضع (1).

1. مثل جهة التيار وأسهم التوترات على عناصر الدارة.
2. جد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور شدة التيار.
3. إن شكل حل المعادلة التفاضلية هو:  $i(t) = I(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، حيث ثابت الزمن للدارة ( $RL$ ).  
3. أ- بين أن  $(\tau = \frac{L}{R+r})$ .



الشكل (4)

3. ب- بواسطة التحليل البعدي أثبت أن وحدة ( $\tau$ ) هي ( $s$ ).

4. بين أن:  $u_{MA}(t) = rI + RIe^{-\frac{t}{\tau}}$  و  $u_{AB}(t) = RI(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ .

5. شاهدنا على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانيين المقابلين في الشكل (4).

5. أ- أنقل شكل الدارة على ورقة الإجابة، وبيّن كيفية ربط راسم الإهتزاز للدارة.

5. ب- احسب قيم المقادير  $I$ ,  $R$  و  $r$  على الترتيب.

6. احسب الطاقة المغناطيسية الأعظمية في الوشيعة، ثم باستعمال أحد البيانيين

حدّد اللحظة الموافقة لوصول الوشيعة إلى نصف طاقتها الأعظمية.

II-

نضع البادلة الآن على الوضع (2) عند اللحظة ( $t = 0$ ).

1. اشرح كيفية شحن المكثفة على المستوى المجهرى.

2. جد المعادلة التفاضلية التي تميز تطور التوتر ( $u_{DA}$ ).

3. بين أن حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل:  $u_{DA}(t) = A + Be^{-\frac{t}{\alpha}}$ ، مُعبراً عن الثوابت ( $A$ ), ( $B$ ), ( $\alpha$ ) بدلالة مميزات الدارة.

4. الثابت ( $\alpha$ ) هو ثابت الزمن ( $\tau'$ ) للدارة ( $RC$ ). عرّف هذا الثابت.

5. علماً أنه عند اللحظة ( $t = 10ms$ ) تكون قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة هي (40%) من الطاقة الأعظمية فيها.

- احسب سعة المكثفة  $C$ .