الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثـانوية الحـــسن ابـــن الهيثـــم

الشعبة: 3 ت ر . — المـــدّة : 3 ســا .

اختبار الفصل الأول في مـادة العلـــوم الفيزيـائيـة

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

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

- عند اللحظة $(t = 0)$ و في درجة الحرارة $(T = 25°C)$ نمزج حجمًا 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:

$$5C_3H_8O_{(l)} + 2MnO_4^-{}_{(aq)} + 6H^+{}_{(aq)} = 5C_3H_6O_{(l)} + 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 8H_2O_{(l)}$$

1. أنشئ جدول لتقدم التفاعل.

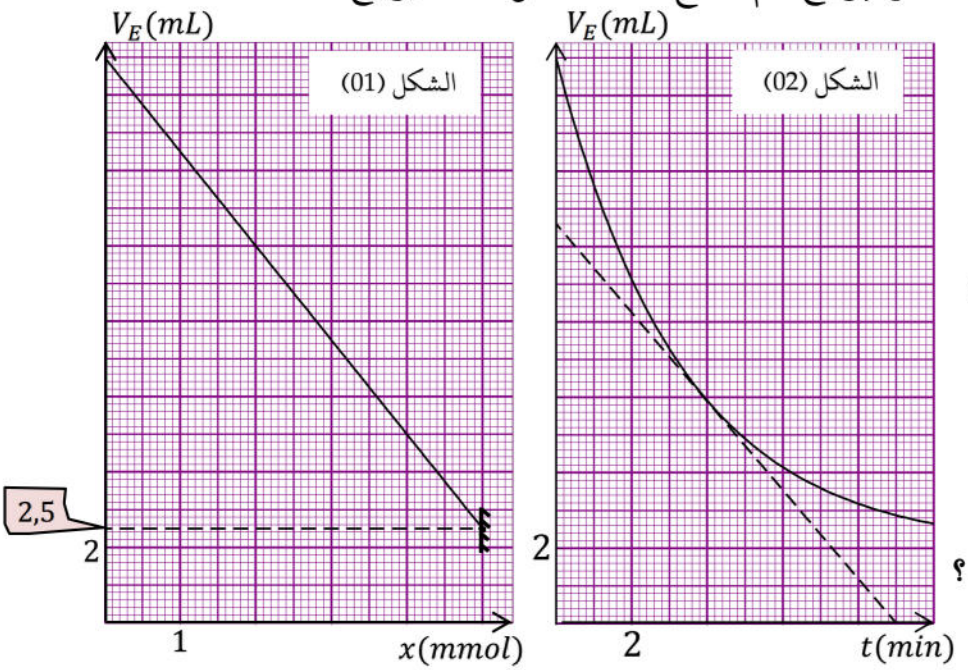
بغرض تتبع التفاعل السابق نأخذ خلال أزمنة مختلفة في كل مرّة حجمًا $V_0 = 5mL$ من المزيج التفاعلي ثمّ نُعاير كمية شوارد (MnO_4^-) المتبقية بواسطة محلول يحتوي على شوارد الحديد الثنائية $Fe^{2+}{}_{(aq)}$ تركيزه المولي C_3 مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز و ليكن V_E هو حجم التكافؤ.

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

بواسطة تجهيز مناسب تمكّنا من رسم البيانين:

$V_E = f(x)$ (الشكل (01))

$V_E = g(t)$ (الشكل (02))



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، بيّن أن عبارة V_E عند كل لحظة t تعطى بالعلاقة التالية: $V_E = \frac{-1}{2.C_3}x(t) + \frac{C_2.V_2}{4.C_3}$

5. ب)- بيّن أن قيمة التركيز المولي C_3 هي $0,2mol/L$، ثم استنتج قيمة التركيز المولي C_2 ؟

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

5. د)- استنتج قيمة التركيز المولي C_1 ؟

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

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

7. ب)- بيّن 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. جـ)- استنتج قيمة $t_{1/2}$ ؟

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

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (06 نقاط)

-I

يوجد في الطبيعة نواتان لعنصر التاليوم $^{203}_{81}Tl$ وَ $^{A}_{81}Tl$ بالنسب $29,524\ \%$ وَ $70,476\ \%$ على الترتيب.

الكتلة الذرية المولية لعنصر التاليوم هي $M = 204,4\ \mathrm{g}/mol$.

1. ما هو تركيب النواة $^{203}_{81}Tl$ ؟ احسب العدد الكتلي للنظير $^{A}_{81}Tl$.

2. تُعطى طاقة تماسك النواة $^{203}_{81}Tl$: $El_{(1)} = 1600,4MeV$ وَ طاقة تماسك النواة $^{A}_{81}Tl$: $El_{(2)} = 1614,6MeV$.

2. أ)- عرّف طاقة التماسك لكل نكليون.

2. ب)- قارن استقرار النواتين $^{203}_{81}Tl$ وَ $^{A}_{81}Tl$.

-II

تُقذف أنوية التاليوم 203 بواسطة البروتونات، حسب المعادلة : $^{203}_{81}Tl + {}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{201}_{82}pb + 3X$ ..... (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 β^+.

4. أ)- عرّف النمط β^+.

4. ب)- اكتب معادلة التفكك، علمًا أن النواة البنت تنتج في حالة غير مثارة.

4. جـ)- مثّلْ الانتقال النووي لنواة الرصاص 201 على مخطط سوقري.

- III

تتميز النواة الصادرة بثابت إشعاعي $\lambda = 1,56 \times 10^{-4} min^{-1}$.

في عملية تصوير القلب $(Scintigraphie\ myocardique)$ عند فحص المريض، يُحقن له عن طريق الوريد محلول لكلور التاليوم 201 نشاطه الحجمي $A_V = 37MBq/mL$.

محتوى الحقنة له نشاط $A_0 = 78MBq$، و كتلة المريض $M = 70kg$.

يلاحظ الطبيب صور القلب عن طريق الغاما-كاميرا لتحديد المناطق المصابة في العضلة.

1. احسب حجم المحلول في الحقنة.

2. احسب عدد أنوية التاليوم في الحقنة.

3. احسب كتلة التاليوم في الحقنة.

4. يشكل التاليوم 201 خطرا على جسم الانسان إذا تجاوز وجوده في الجسم $15\ mg$ في الكيلوغرام الواحد من جسم الانسان هل تشكل الحقنة خطرا على المريض السابق؟

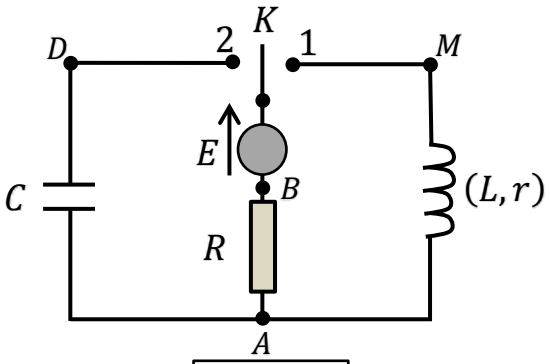
5. ما هو الزمن اللازم لكي يختفي 50% من كتلة التاليوم 201 من العيّنة المحقونة للمريض؟

6. تختفي صور القلب عندما يصبح نشاط التاليوم 201 في جسم المريض يساوي $3MBq$، بعد كم من الوقت يجب إعادة حقن المريض؟

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

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)



الشكل(3)

I-

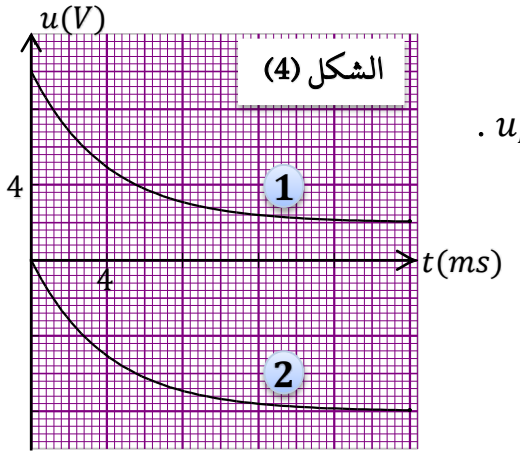
نركب الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (3) بالعناصر التالية:

- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية (E).
- مكثّـفة فارغة سعتها (C) وَ ناقل أومي مقاومته (R).
- وشيعة مقاومتها (r) و ذاتيتها $(L = 1H)$.
- بادلة (K).

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

1. مثّل جهة التيار و أسهم التوترات على عناصر الدارة.
2. جِدْ المعادلة التفاضلية التي تعبّر عن تطوّر شدّة التيار.
3. إن شكل حل المعادلة التفاضلية هو: $i_{(t)} = I(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t})$ ،حيث (τ) ثابت الزمن للدارة (RL).

3. أ)- بيّن أن $(\tau = \frac{L}{R+r})$.



الشكل (4)

3. ب)- بواسطة التحليل البعدي أثبت أن وحدة (τ) هي (s).
4. بيّن أن: $u_{AB_{(t)}} = RI(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t})$ وَ $u_{MA_{(t)}} = rI + RIe^{-\frac{1}{\tau}t}$.
5. شاهدنا على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانين المقابلين في الشكل(4).

5. أ)- أُنقل شكل الدارة على ورقة الإجابة، و بَيّن كيفية ربط راسم الإهتزاز للدارة.

5. ب)- احسب قيّم المقادير I ، R وَ r على الترتيب.

6. احسب الطاقة المغناطيسية الأعظمية في الوشيعة، ثم باستعمال أحد البيانين حدّد اللحظة الموافقة لوصول الوشيعة إلى نصف طاقتها الأعظمية.

II-

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

1. اشرح كيفية شحن المكثّـفة على المستوى المجهري.
2. جِدْ المعادلة التفاضلية التي تميّز تطوّر التوتر (u_{DA}).
3. بيّن أن حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل: $u_{DA_{(t)}} = A + Be^{-\frac{1}{\alpha}t}$ ،مُعبراً عن الثوابت (A)، (B)، (α) بدلالة مميزات الدارة.
4. الثابت (α) هو ثابت الزمن (τ') للدارة (RC). عرّفْ هذا الثابت.
5. علمًا أنه عند اللحظة $(t = 10ms)$ تكون قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثّـفة هي (40%) من الطاقة الأعظمية فيها.

- أُحسب سعة المكثفة C.