الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان السداسي الأول — الشعبة: علوم تجريبية

المستوى: ثالثة ثانوي — التاريخ: 04 مارس 2021

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة: 03 ساعات**

يحتوي الموضوع على 03 صفحات (من الصفحة 1 من 3 إلى الصفحة 3 من 3)

الجُزء الأوّل: (13 نقطة)

التمرين الأوّل: (06 نقاط)

I)- نضع في بيشر محلُولا من كبريتات الحديد الثنائي $\left(Fe^{2+} + SO_4^{2-}\right)$ حجمه 50 mL تركيزهُ المُولي $0{,}2\ mol/L$،
نضيف له محلُولا من نترات الفضة $\left(Ag^{+} + NO_3^{-}\right)$ حجمهُ 50 mL وتركيزُه المولي $0{,}2\ mol/L$.

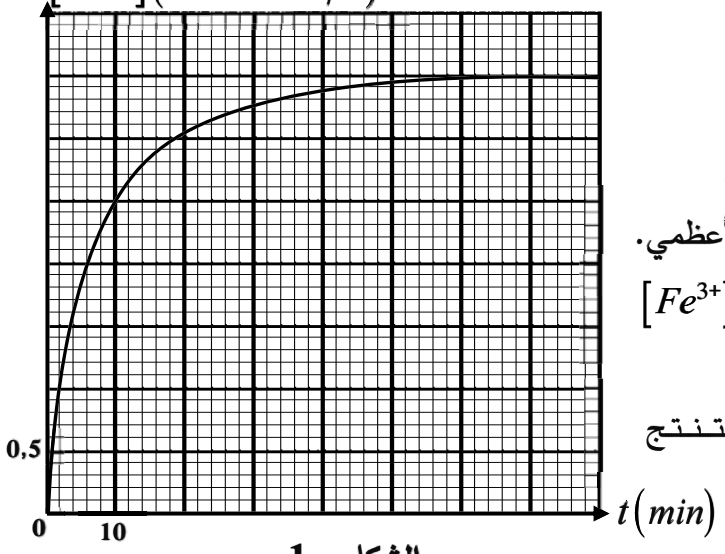
-نعتبر التحول الكيميائي الذي يحدث في الوسط التفاعُلي بين الثنائيتين: Ag^+/Ag ، Fe^{3+}/Fe^{2+}.

1) أُكتُب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

2) أكتُب معادلة التفاعُل المُنمذجة للتحول الكيميائي الحادث.

3) أنشئ جدول تقدم التفاعُل الحادث، ثُم عيّن قيمة التقدم الأعظمي.

II)- يُبيّن **(الشكل -1)** تطوُر تركيز شوارد الحديد الثُلاثي $\left[Fe^{3+}\right]$ المتشكل بدلالة الزمن $t\,(\min)$.



الشكل -1

1) حدّد قيمة التركيز النهائي لشوارد الحديد الثُلاثي ، ثُم استنتج قيمة التقدُم النهائي لهذا التفاعُل.

2) هل هذا التحول الكيميائي تام؟ برّر إجابتك.

3) أُكتُب عبارة النسبة النهائية لتقدم التفاعُل واحسُب قيمتها. ماذا تستنتج؟

4) أثبت أنّ هذه العلاقة محققة في كلّ لحظة t حيثُ: $\left[Ag^+\right] = \frac{C_2}{2} - \left[Fe^{3+}\right]$.

5) أكتُب عبارة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الفضة Ag^+ ، واحسُب قيمتها عند اللّحظة $t = 10\ \min$.

➢ استنتج سرعة تشكُل معدن الفضة في هذه اللّحظة.

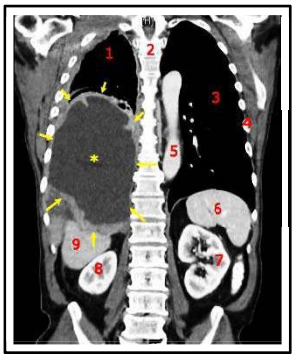
6) عرّف زمن نصف التفاعُل $t_{1/2}$ وحدد قيمته بيانيا.

7) ما تأثير ارتفاع درجة الحرارة على زمن نصف التفاعُل، مع التعليل.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

يُعتبر الطّب النّووي من بين أهم الإختصاصات في العصر الحالي، فهو يُستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج.

ومن بين التقنيات المُعتمدة العلاج بالإشعاع النووي (*Radiothérapie*)، حيثُ يُستعمل الإشعاع النّووي في تدمير الأورام ومعالجة الحالات السرطانية.



صُورة بالأشعّة تُظهر الوَرَم السَّرَطاني

*** يهدف هذا التمرين إلى دراسة النشاط الإشعاعي للكوبالت.**

I) – يُقذَف الورم بالإشعاع β^- المُنبعث من نواة الكوبالت ^{60}Co .

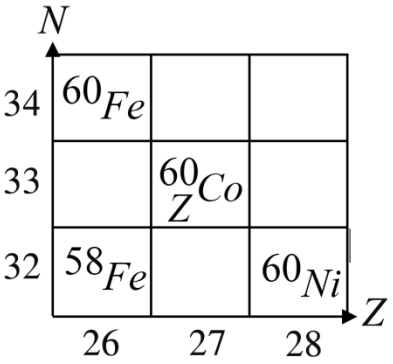
1) أذكُر أنواع التفككات الإشعاعية الطبيعية مع تحديد الجُسيم المُنبعث عن كُلّ تفكّك.

2) أكتُب مُعادلة تفكك نواة الكوبالت مُستعيناً بالمُخطّط (N–Z) (الشكل –2).

3) أحسُب طاقة الرّبط E_ℓ لنواة الكوبالت 60 .

II) – أحضر الفريق الطّبي إلى المُستشفى عيّنة من الكوبالت 60 يوم 2019/12/5 وقام بقياس النّشاط الإبتدائي لهذه العينة فكان: $A_0 = 4\times10^9\,Bq$.

قياس النشاط الإشعاعي $A(t)$ لعينة مُمَاثلة من الكوبالت 60 عند لحظات زمنية مُختلفة مكن من رسم البيان الممثل لتطور $A(t)$ بدلالة الزمن (الشكل –3).



الشكل –2 : مُستخرج من المُخطّط (N – Z)

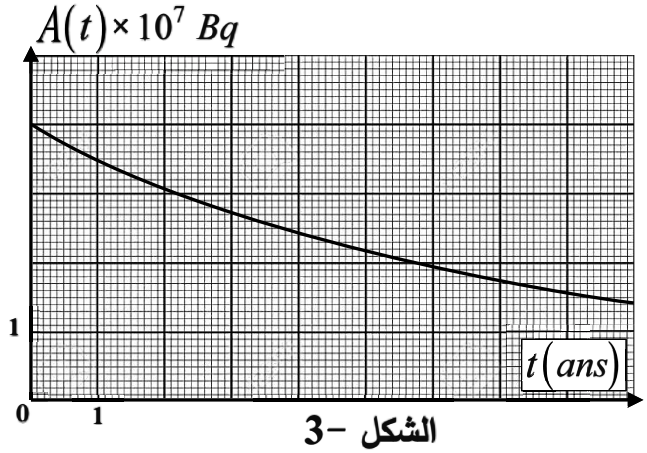
1) اذكر اسم الجهاز المستعمل في قياس نشاط العينة.

2) عرّف النشاط الإشعاعي $A(t)$ لعينة مشعة.

3) عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثُم حدد قيمته من البيان.

4) تُصبح العينة غير فعّالة عندما يُصبح نشاطها الإشعاعي مُساويا 1% مما كان عليه يوم 2019 /12/05 .

➢ بيّن أنَّ العيّنة تُصبح غير فعالة ابتداءا من يوم 2059 /12/05 .



الشكل –3

المُعطيات:

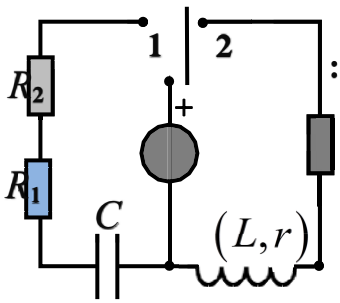
$m_{(n)} = 1,0087u$ ، $m_{(p)} = 1,0073u$

$\ln 100 = 5$ ، $m(^{60}Co) = 59,8523u$

$1u = 931,5\ Mev/C^2$ ، $\ln 2 = 0,69$

التمرين الثالث: (07 نقاط)

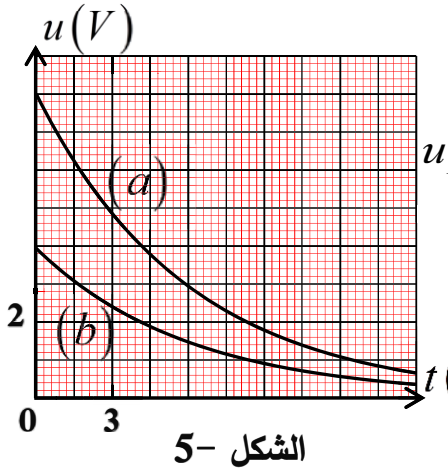
نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في **(الشكل -2)** باستعمال العناصر الكهربائية التالية:



الشكل -4

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E.
- ناقلان أوميان مقاومتهما: $R_1 = 2K\Omega$ ؛ $R_2 = 4K\Omega$ و $R = 100\Omega$.
- مكثفة فارغة سعتها C ؛ بادلة K مقاومتها مهملة.
- وشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها r مهملة.

I- في اللّحظة $t = 0$ ، نضع البادلة K في الوضع **(1)** فنحصل على المنحنيين البيانيين (a) و (b) الممثلين لتطور التوترين $u_{R_1}(t)$ و $u_{R_2}(t)$. **(الشكل -3)**.



الشكل -5

1- اِشرح كيفية شحن المكثفة على المستوى المجهري.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بيّن أنّ المعادلة التفاضلية للتوتر $u_{R_2}(t)$ تكتب بالشكل: $\frac{du_{R_2}}{dt} + \alpha u_{R_2} = 0$ ؛ حيث α ثابت يطلب إيجاد عبارته ، بالتحليل البعدي بيّن أنَّ وحدته هي (s^{-1}).

3- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة العبارة $u_{R_2}(t) = A.e^{-\alpha t}$ كحلٍ لها، حيث A ثابت يطلب إيجاد عبارته بدلالة ثوابت الدارة.

4- أ) بيّن أنّ المنحنى (a) يوافق $u_{R_2}(t)$ و المنحنى (b) يوافق $u_{R_1}(t)$.

ب) استنتج قيمة كلّ من: التوتر بين طرفي المولد E وثابت الزمن τ_1 وسعة المكثفة C.

ج) استنتج قيمة I_0 شدة التيار المار في الدارة عند اللّحظة $t = 0$.

II- في لحظة زمنية نعتبرها مبدأ جديد للأزمنة $(t = 0)$ نؤرجح البادلة K إلى الوضع (2).

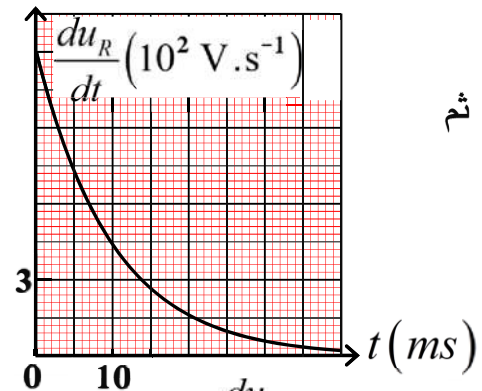
1- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$.

2- بيّن أنَّ حلّ المعادلة التفاضلية من الشكل: $i(t) = \frac{E}{B}\left(1 - e^{-D.t}\right)$ ، ثم عبّر عن الثوابت B و D بدلالة مميزات الدارة.

3- أكتب عبارة $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة الزمن t.

4- إعتمادا على البيان **الشكل -4** $\frac{du_R}{dt} = f(t)$ جد قيمة كل من:

- ذاتية الوشيعة L ؛ ثابت الزمن τ_2.



الشكل -6 : تغيرات $\frac{du_R}{dt}$ **بدلالة الزمن** t.

5- أحسُب قيمة الطاقة الكهرومغناطيسية الأعظمية المخزنة في الوشيعة عند بلُوغ النظام الدائم.