

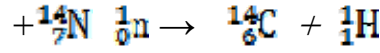
*** امتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية ***

المدة الزمنية : 4 ساعات

الشعبة : 3 تقني رياضي

التمرين الأول : (03 نقاط)

إن قذف أنوية الأزوت $^{14}_7\text{N}$ بواسطة نيوترونات يؤدي الى تشكل أنوية الكربون 14 حسب التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة التالية :



ان أنوية الكربون 14 مشعة وتنفك بإصدار إلكترون $^{-1}_0\text{e}$ ونواة ^4_2X . يقدر زمن نصف عمر الكربون 14 بـ 5570 ans .

1 – أ – عرف : - النواة المشعة . - زمن نصف العمر .

ب – اكتب معادلة تفكك الكربون 14 حدد نوع النشاط الإشعاعي الموافق .

ج - اعط اسم العنصر ^4_2X .

2 – أ / برهن العلاقة التي تربط بين زمن نصف العمر والثابت λ .

ب / احسب قيمة الثابت λ .

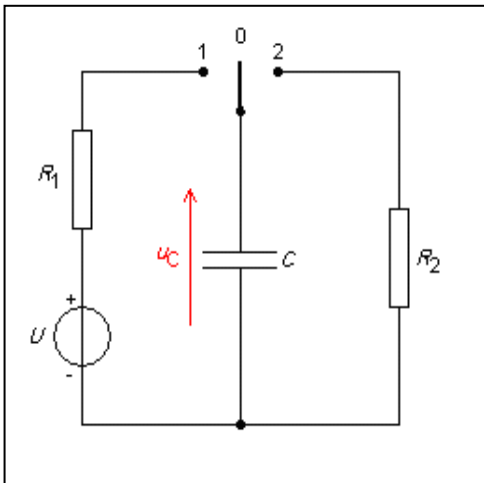
3 – لمعرفة سنة صنع سفينة قديمة عثر عليها باحثون سنة 1983 م في قاع البحر ، استعملوا طريقة التأريخ بواسطة الكربون 14 لعينة خشبية منها . ان النشاط الإشعاعي A المقاس بالنسبة لهذه العينة هو 12 تفكك في الدقيقة وذلك لغرام واحد (1g) من الكربون . وبالمقابل فانه بالنسبة لغرام واحد من الكربون المساهم في دورة تنأى اوكسيد الكربون في الجو ، لدينا A_0 يساوي 13.6 تفكك في الدقيقة .

أ / علل تناقص النشاط الإشعاعي لعينة الخشب مع الزمن .

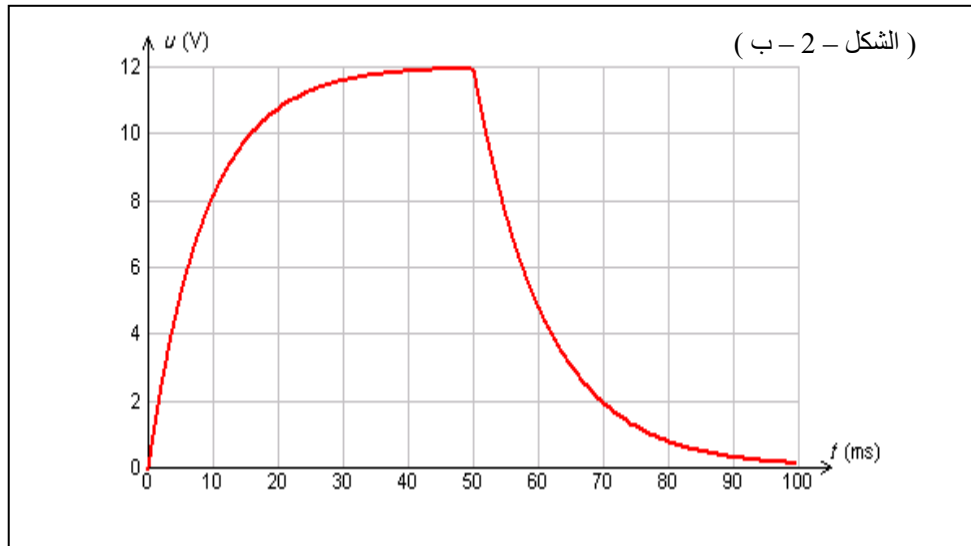
ب / احسب الفترة الزمنية الفاصلة بين زمن صنع السفينة وزمن اكتشافه ثم استنتج سنة صنعها .

التمرين الثاني : (04 نقاط)

عند دراسة عملية شحن وتفريغ مكثفة يقوم تلميذ بتوصيل العناصر الكهربائية كما هي مبينة في الشكل – 2 – أ . حيث يضع القاطعة في الوضع (1) ثم في اللحظة t_1 يضعها مباشرة في الوضع (2) فيتحصل على البيان المسجل في (الشكل – 2 – ب)



(الشكل – 2 – أ)



(الشكل – 2 – ب)

I - دراسة عملية الشحن:

- 1- اكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة.
- 2- أكتب حل هذه المعادلة.
- 3- عين بيانيا : أ) اللحظة t_1 . ب) قيمة E . ج) ثابت الزمن τ_1 . د) مدة اتمام الشحن T_1 .

II - دراسة عملية التفريغ:

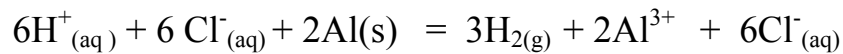
- 1- مثل دائرة التفريغ وحدد جهة التيار .
- 2- عين بيانيا : أ) مدة إتمام التفريغ T_2 . ب) ثابت الزمن τ_2 .
- 3- هل قيمة R_1 أصغر أو أكبر أو تساوي R_2 ؟ علل .

III - قيمة المقاومة R_1 هي 40Ω . المطلوب حساب :

- 1 - سعة المكثفة C .
- 2 - المقاومة R_2 .

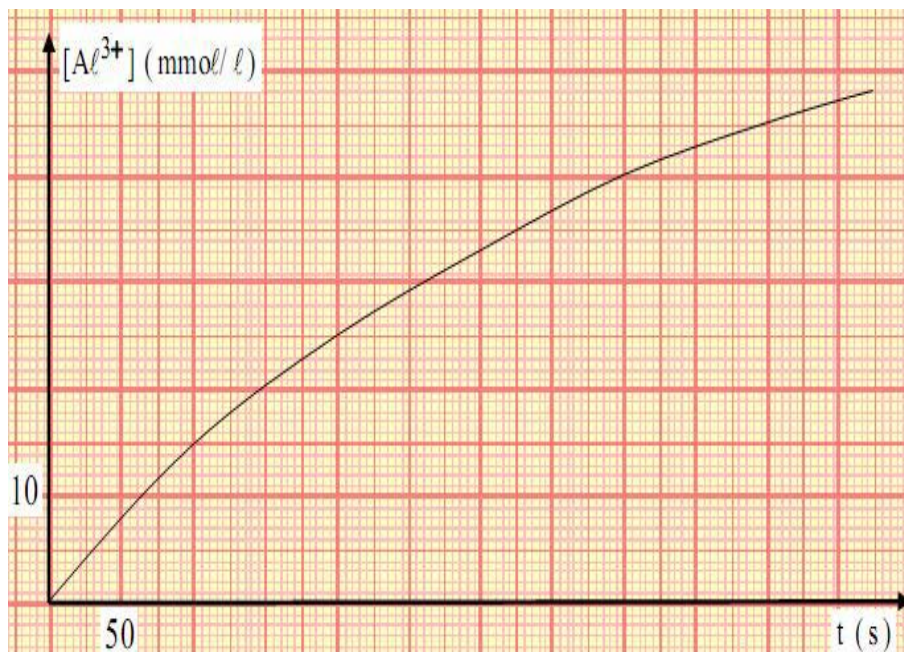
التمرين الثالث : (03 نقاط)

يؤثر حمض كلور الهيدروجين $(H^+ + Cl^-)_{(aq)}$ على معدن الألمنيوم $(Al)_{(s)}$ حسب المعادلة التالية :



في اللحظة $t = 0$ ندخل كتلة $m = 1,20 \text{ g}$ من برادة الألمنيوم في حوجلة تحتوي على حجم $V_A = 60,0 \text{ mL}$ من حمض كلور الهيدروجين الذي تركيزه المولي $C_A = 0,15 \text{ mol / L}$. يعطى $M(Al) = 27 \text{ g/mol}$.

- 1 - مانوع هذا التحول ؟ استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل ؟
 - 2 - أنشئ جدول التقدم للتحول المدروس ثم استنتج المتفاعل المحد و قيمة X_{max} ؟
 - 3 - نقوم بالمتابعة الزمنية لتطور التركيز المولي لشوارد الألمنيوم بدلالة الزمن النتائج سمحت برسم البيان الموضح في الشكل - 4 - :
- أ / أحسب السرعة الحجمية لظهور Al^{3+} عند اللحظة $t = 200 \text{ s}$ و $t = 0 \text{ s}$.
ب / استنتج سرعة التفاعل V_r عند $t = 200 \text{ s}$.
ج / كيف تتغير سرعة التفاعل . ماهو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير ؟



الشكل - 4 -

التمرين الرابع : (03 نقاط)

بعض الغواصات تستعمل كوقود الطاقة النووية الناتجة عن انشطار اليورانيوم 235 . يوجد عدة تفاعلات انشطار ممكنة لليورانيوم 235 ، ولكن نفترض ان كل الإنشطارات التي تحدث في هذه الغواصة تكون حسب المعادلة التالية :



1 - بتطبيق قانوني الإنحفاظ جد العددين x و y .

2 - أحسب ب MeV ثم بالحوّل الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 .

3 - أحسب بالحوّل الطاقة المحررة عن انشطار 235 g من اليورانيوم 235 .

4 - أحسب كتلة اليورانيوم المستهلكة في يوم واحد من اشتغال. اذا علمت أن مفاعل الغواصة يقدم للغواصة استطاعة قدرها 10MW ومردود المفاعل هو $r = 33\%$.

المعطيات : $m({}^{235}_{92}\text{U}) = 235,0439 \text{ u}$ ، $m({}^{140}_{54}\text{Xe}) = 139,9252 \text{ u}$ ، $m({}^{88}_{38}\text{Sr}) = 93,9154 \text{ u}$ ، $m({}^1_0\text{n}) = 1,0087 \text{ u}$
 $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ ، $N_A = 6.10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ،

التمرين الخامس : (03 نقاط)

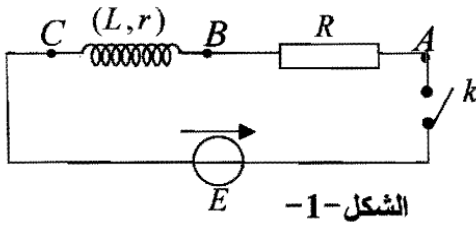
نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

▪ مولد ذي توتر ثابت ($E = 12V$)

▪ وشيعة ذاتيتها ($L = 300\text{mH}$) ومقاومتها ($r = 10\Omega$) .

▪ ناقل أومي مقاومته ($R = 110\Omega$) .

▪ قاطعة (k) . (الشكل -1)



الشكل -1

1- في اللحظة ($t = 0s$) نغلق القاطعة (k):

أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي في الدارة .

2- كيف يكون سلوك الوشيعة في النظام الدائم؟ وما هي عندئذ عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 الذي يجتاز الدارة؟

3- باعتبار العلاقة $i = A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ حلا للمعادلة التفاضلية المطلوبة في السؤال -1-

أ/ أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ .

ب/ استنتج عبارة التوتر الكهربائي u_{BC} بين طرفي الوشيعة.

4. أ/ أحسب قيمة التوتر الكهربائي u_{BC} في النظام الدائم .

ب/ ارسم كيفياً شكل البيان $u_{BC} = f(t)$.

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

تدرس مجموعة من التلاميذ تفاعل 2- برومو -2- ميثيل بروبان (CH₃)₃CBBr مع الماء وفق تفاعل تام معادلته :



حيث نرزم والذي نرزم ل 2- برومو -2- ميثيل بروبان (CH₃)₃CBBr

تجرى التجربة عند درجة الحرارة $\Theta = 25^\circ\text{C}$ يحضر أحد التلاميذ مزيجا يتكون من حجما $V(\text{eau}) = 100 \text{ mL}$ من الماء المقطر وحجما $V(\text{RBr}) = 1 \text{ mL}$ وقليل من الأستون ، في لحظة المزج $t = 0$ يتم قياس ناقلية المزيج بواسطة مقياس الناقلية ثابت خليته $K = 0,01 \text{ m}$ ، ثم بعد كل 10 دقائق يسجل التلاميذ القيمة الجديدة للناقلية نتائج القياسات مدونة في الجدول التالي :

t (mn)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
G(mS)	0	240	400	500	560	590	610	630	640	640	640

1- أ / لماذا يمكن تتبع تطور هذا التحول بواسطة قياس الناقلية ؟

ب / أعط طريقة أخرى تمكن من تتبع تطور هذا التحول .

2- أ / أحسب n_0 الكمية الابتدائية لـ RBr .

معطيات : الكثافة $d(\text{RBr}) = 0,87$ ، $M(\text{RBr}) = 136,9 \text{ g/mol}$ ، $\rho(\text{eau}) = 1 \text{ g/mL}$ ،
ب / أنجز جدول تقدم التفاعل .

3- أ - عبر عن ناقلية المزيج أثناء التحول بدلالة تقدم التفاعل x حجم المزيج V ، K ، $\lambda(\text{H}^+)$ ، $\lambda(\text{Br}^-)$

ب - عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $G(t)$ ، K ، $\lambda(\text{H}^+)$ ، $\lambda(\text{Br}^-)$.

ج - عبر عن ناقلية المزيج في الحالة النهائية G_f بدلالة n_0 ، V ، K ، $\lambda(\text{H}^+)$ ، $\lambda(\text{Br}^-)$.

د - بين ان $x(t) = n_0 \cdot \frac{G(t)}{G_f}$.

4- أ / أرسم منحنى $G = f(t)$ باستعمال السلم : $t : 1 \text{ cm} \rightarrow 10 \text{ mn}$ و $G : 1 \text{ cm} \rightarrow 100 \text{ mS}$

ب / حدد قيمة زمن نصف التفاعل .

5 - قامت مجموعة اخرى من التلاميذ بدراسة نفس التحول عند درجة الحرارة $\Theta = 45^\circ\text{C}$. فتحصلوا على النتائج التالية :

زمن نصف التفاعل : $t_{1/2} = 7,0 \text{ mn}$ و القيمة النهائية للناقلية : $G_f = 680 \text{ mS}$

أ / فسر ميكروسكوبيا كيف تتغير سرعة التفاعل بتغير درجة الحرارة .

ب / فسر لماذا لم تحصل المجموعتين على نفس الحالة النهائية .

***** بالتوفيق للجميع *****