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

الشعبة : 3 تقني رياضي **المدة الزمنية : 4 ساعات**

التمرين الأول : (03 نقاط)

إن قذف أنوية الآزوت $^{14}_{7}N$ بواسطة نيترونات يؤدي الى تشكل أنوية الكربون 14 حسب التفاعل النووي المنمذج بالمعادلة التالية :

$$^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}H$$

ان أنوية الكربون 14 مشعة وتتفكك بإصدار الكترون $^{0}_{-1}e$ ونواة $^{A}_{Z}X$. 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 الاشعاعي الموافق .

جـ - اعط اسم العنصر $^{A}_{Z}X$.

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

ب / احسب قيمة الثابت λ .

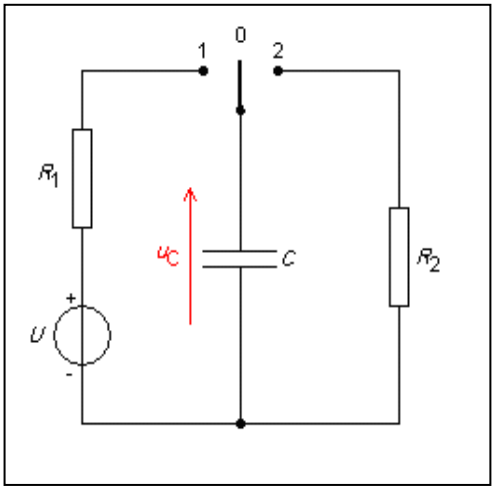
3 – لمعرفة سنة صنع سفينة قديمة عثر عليها باحثون سنة 1983 م في قاع البحر ، استعملوا طريقة التأريخ بواسطة الكربون 14 لعينة خشبية منها . ان النشاط الاشعاعي A المقاس بالنسبة لهذه العينة هو 12 تفكك في الدقيقة وذالك لغرام واحد (1g) من الكربون . وبالمقابل فانه بالنسبة لغرام واحد من الكربون المساهم في دورة ثنأي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

أ / علل تناقص النشاط الاشعاعي لعينة الخشب مع الزمن .

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

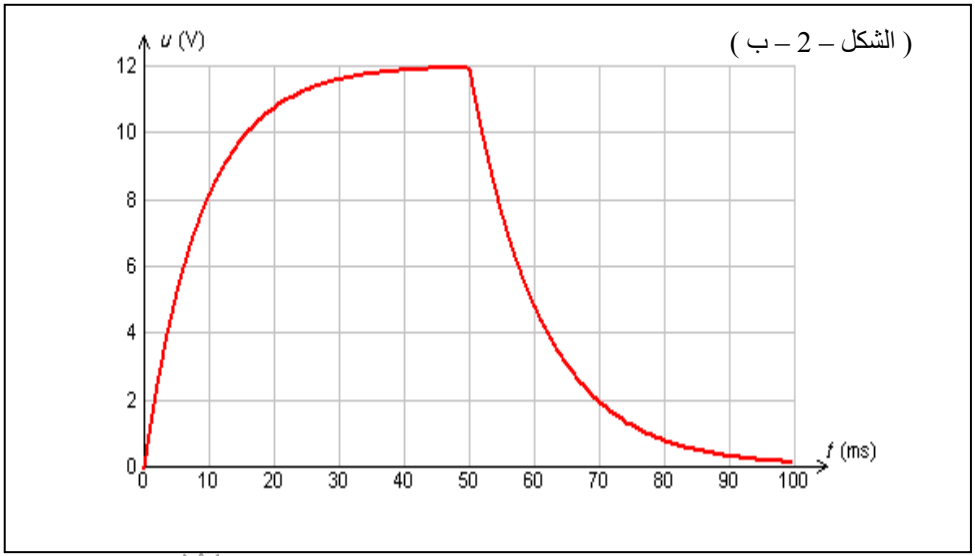
التمرين الثاني :(04 نقاط)

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 . جـ) ثابت الزمن τ_1 . د) مدة اتمام الشحن T_1 .

II - دراسة عملية التفريغ:

1- مثل دارة 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 كبر أو تساوي R_2 ؟ علل .

III - قيمة المقاومة R_1 هي $40\ \Omega$. المطلوب حساب :

1 – سعة المكثفة C .

2 – المقاومة R_2 .

التمرين الثالث : (03نقاط)

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

$$6H^+_{(aq)} + 6\ Cl^-_{(aq)} + 2Al(s) \ = \ 3H_{2(g)} + 2Al^{3+} \ + \ 6Cl^-_{(aq)}$$

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

1 – مانوع هذا التحول ؟ استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل ؟

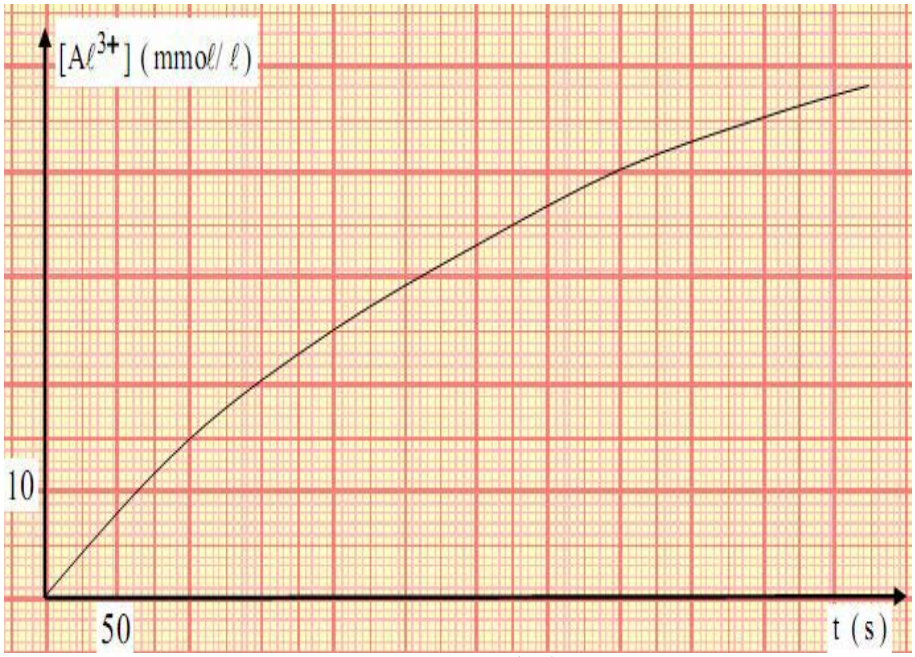
2 – أنشئ جدول التقدم للتحول المدروس ثم استنتج المتفاعل المحد و قيمة X_{max} ؟

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 $t = 200\ s$ و $t = 0\ s$.

ب /. استنتج سرعة التفاعل V_r عند $t = 200s$.

جـ / كيف تتغير سرعة التفاعل . ماهو العامل الحركي المسؤول عن هدا 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 :

$$+ {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{x}_{38}Sr + {}^{140}_{y}Xe + 2{}^{1}_{0}n {}^{1}_{0}n$$

1 – بتطبيق قانوني الإنحفاظ جد العددين x و y .

2 - أحسب بـ MeV ثم بالجول الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 .

3 – أحسب بالحول الطاقة المحررة عن انشطار 235 g من اليوارنيوم 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 % .

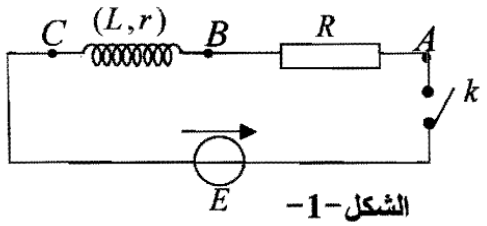
المعطيات : $m({}^{235}_{92}U) = 235,0439\ u$ ، $m({}^{140}_{y}Xe) = 139,9252\ u$ ، $m({}^{x}_{38}Sr) = 93,9154\ u$

$1u = 931,5\ MeV/C^2$ ، $N_A = 6.10^{23}\ mol^{-1}$ ، $m({}^{1}_{0}n) = 1,0087\ u$

التمرين الخامس : (03 نقاط)

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

- مولد ذي توتر ثابت $(E = 12V)$
- وشيعة ذاتيتها $(L = 300mH)$ 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 كيفيا شكل البيان $u_{BC} = f(t)$.

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

تدرس مجموعة من التلاميذ تفاعل 2 – برومو -2 – ميثيل بروبان $(CH_3)_3CBr$ مع الماء وفق تفاعل تام معادلته :

$$RBr + H_2O \rightarrow ROH + H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

حيث نرمز والذي نرمز ل 2 – برومو -2 – ميثيل بروبان $(CH_3)_3CB$ بـ RBr

تجرى التجربة عند درجة الحرارة $\Theta = 25°C$ يحضر أحد التلاميذ مزيجا يتكون من حجما $V(\text{ eau }) = 100\ mL$ من الماء المقطر وحجما $V(\text{ RBr }) = 1\ mL$ وقليلا من الأستون ، في لحظة المزج $t = 0$ يتم قياس ناقلية المزيج بواسطة مقياس الناقلية ثابت خليته $K = 0{,}01\ m$ ، 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 الإبتدائية لـ RBr .

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

ب / أنجز جدول تقدم التفاعل .

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

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

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

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

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

ب / حدد قيمة زمن نصف التفاعل .

5 - قامت مجموعة اخرى من التلاميذ بدراسة نفس التحول عند درجة الحرارة $\Theta = 45°\ C$. فتحصلوعل النتائج التالية :

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

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

بـ / فسر لماذا لم تتحصل المجموعتين على نفس الحالة النهائية .

********** بالتوفيق للجميع **********