

امتحان الفصل الثاني - فيفري 2018 -

المدة : 4 ساعات

الشعبة : رياضيات - تقني رياضي

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

الجزء الأول : (14 نقطة)

التمرين الأول : (05 نقاط)

تمتص النباتات عنصر الكربون الموجود في الجو ($^{12}C, ^{14}C$) من خلال عملية التمثيل الضوئي بحيث

تبقى النسبة : $\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)} = 1,2 \cdot 10^{-12}$ ثابتة خلال حياتها، ومن لحظة موت النبات تبدأ هذه النسبة

في التناقص وهذا بسبب التفكك النووي التلقائي لأنوية الكربون 14 المشع الذي لم يتجدد .

1- يعطى في الشكل (1) جزءا من مخطط سوقري (N, Z) .

أ) ماذا نقصد بالتحول النووي التلقائي وما سببه ؟.

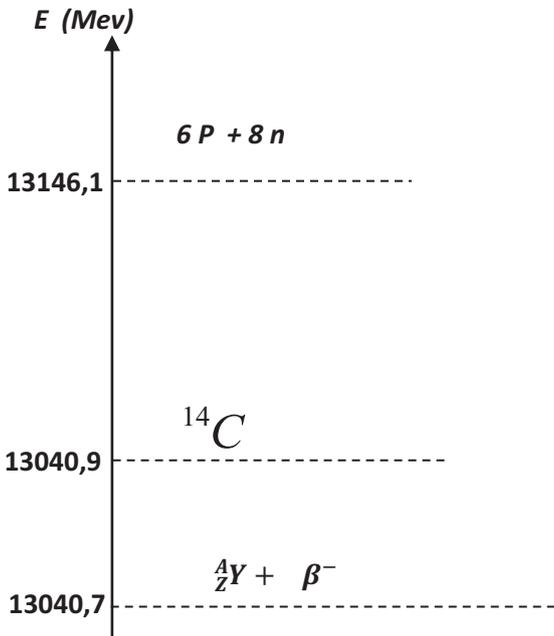
- نواة ^{14}C نشاطها الإشعاعي β^- وينتج عن تفككها النواة 4_2Y أكتب معادلة التفكك الحادث محددًا النواة البنت

ب) تتحول النواة ^{11}C لنواة البور 4_2B أكتب معادلة التفكك الحادث محددًا 'A' و 'Z' .

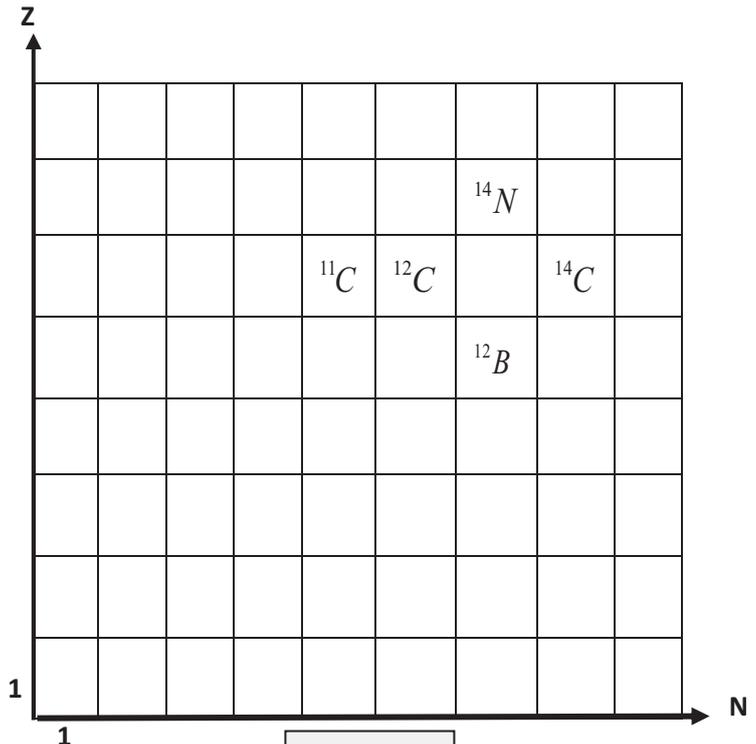
2- إعتادا على مخطط الطاقة الممثل في الشكل (2) :

أ) أوجد طاقة الربط لكل نوية لنواة ^{14}C .

ب) اوجد القيمة المطلقة للطاقة الناتجة عن تفكك ^{14}C



الشكل (2)



الشكل (1)

3- نريد تحديد عمر قطعة خشبية قديمة ، لذلك نأخذ عند لحظة t عينة كتلتها $m = 0,295 \text{ g}$ وعند قياس النشاط الإشعاعي لها وجد $1,40$ تفككا في كل دقيقة ، لنعبر التفككات الحادثة ناتجة فقط عن تفكك الكربون ^{14}C الموجود في العينة المدروسة ، نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس الكتلة السابقة فنجد أن نسبة كتلة الكربون ^{12}C فيها هي $51,2\%$.

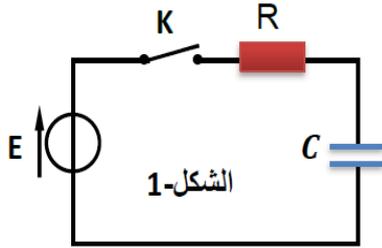
(أ) أحسب عدد أنوية الكربون ^{12}C و عدد أنوية الكربون ^{14}C في القطعة الخشبية الحية ؟
(ب) ما هو عمر القطعة الخشبية القديمة ؟

المعطيات: $1 \text{ ans} = 3,15.10^7 \text{ s}$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ، $t_{1/2}(^{14}\text{C}) = 5730 \text{ ans}$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

عندما انتهائك من دراسة الوحدة الثالثة وفي حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك ناقل أومي مقاومته R مجهولة و وشيعة حقيقية (L,r) مجهولة عُثر عليها في مخبر الثانوية وطلب منك إيجاد كل من r ، L ، R ولهد الغرض وفر لك العناصر و الأجهزة الكهربائية التالية :

- مولد للتوتر قوته المحركة $E = 6 \text{ V}$ - فولط متر رقمي - أمبير متر رقمي - قاطعة - مكثفة فارغة سعتها $C = 500 \mu\text{F}$ - راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة - برنامج $ExAO$ - حاسوب - أسلاك توصيل . واقترح عليك الخطوات التالية :



الشكل (3)

(I) - إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R .
قم بتركيب الدارة الموضحة في الشكل (3) ، أغلق القاطعة عند $t = 0$
1- اقترح طريقة تجريبية تمكنك من متابعة تطور كل من التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$ و التيار $i(t)$.

2- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$.

3- إذا علمت أن $U_C(t) = A + Be^{\alpha t}$ هو حل المعادلة التفاضلية ، جد عبارة كل من A ، B ، α .

4- أكتب عبارة $U_C(t)$ ثم استنتج عبارة $U_R(t)$.

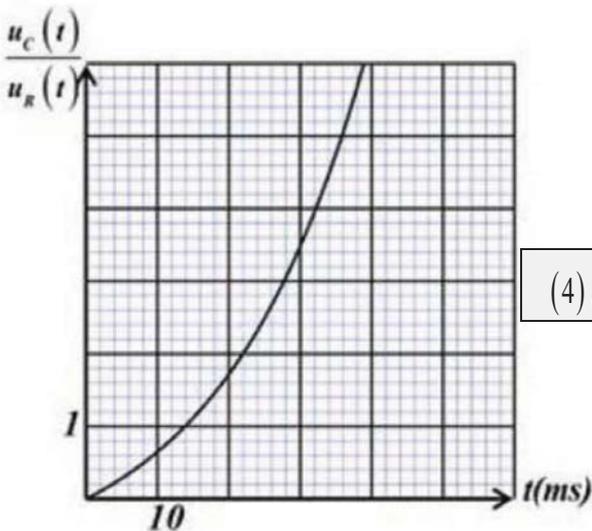
5- بواسطة برنامجية خاصة ندرس تغيرات $\frac{U_C(t)}{U_R(t)}$ بدلالة

الزمن t . أي $f(t) = \frac{U_C(t)}{U_R(t)}$ الشكل (4) .

(أ) أثبت أن : $\frac{U_C(t)}{U_R(t)} = e^{(t/\tau_1)} - 1$

(ب) استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب RC .

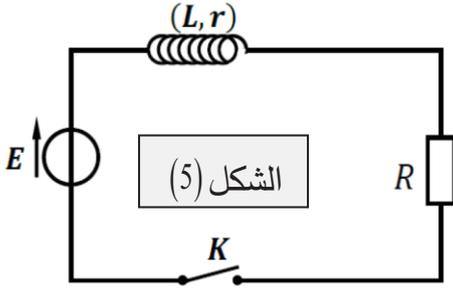
(ج) تحقق أن $R = 40 \Omega$.



الشكل (4)

6- احسب الطاقة المخزنة في المكثفة في النظام الدائم .

(II) إيجاد كل من قيمة المقاومة r و الذاتية L : قم بتركيب الدارة الموضحة في الشكل 3 ، أغلق القاطعة في اللحظة $t=0$ باستعمال جهاز خاص تحصلنا على البيان الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي الوشيجة بدلالة الزمن الشكل (5)



1- ما هو الجهاز؟ وبين طريقة تركيبه للحصول على المنحنى الشكل (6)

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار $i(t)$.

3- أثبت أن حل للمعادلة التفاضلية $i(t) = I_0 \left(1 - e^{-t/\tau_2} \right)$ حيث I_0 قيمة التيار في النظام الدائم .

4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيجة هي :

$$U_b(t) = rI_0 + RI_0 e^{-t/\tau_2}$$

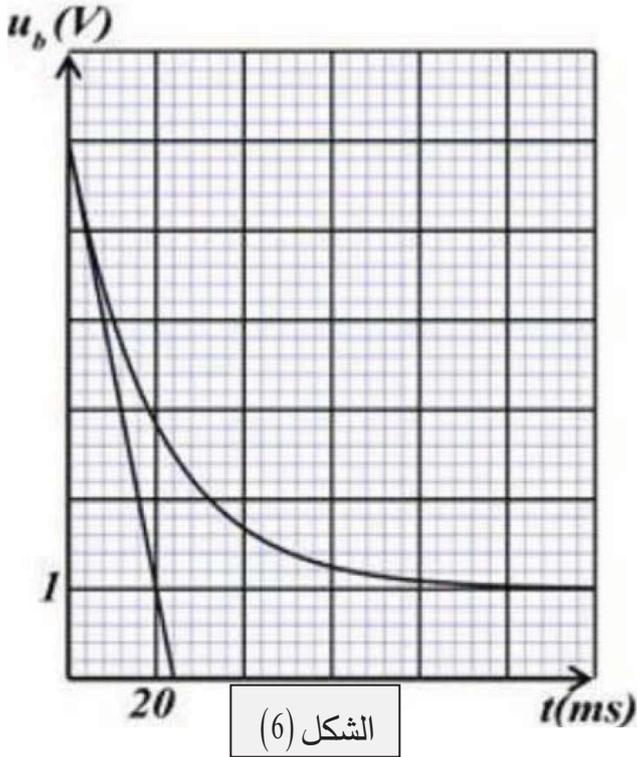
5- أوجد من البيان قيمة الثابت الزمن τ_2

6- أثبت أن : $r = \frac{R(t' - \tau_2)}{\tau_2}$. حيث t' هي اللحظة التي

يقطع فيها المماس للمنحنى $U_b(t) = f(t)$

عند اللحظة $t=0$ محور الأزمنة .

7- أحسب كل من r و قيمة الذاتية L .



التمرين الثالث : (03 نقاط)

في 10/12/2017 تم إطلاق القمر الاصطناعي الجزائري (ألكوم سات - 1) خاص بالإتصالات والأنترنات

وبعض الأهداف الأخرى من طرف الوكالة الفضائية الجزائرية ويعتبر هذا القمر من الأقمار الإصطناعية

المستقرة أرضيا وهذه بعض موصفاته : كتلته : $m=5200 \text{ Kg}$ و يقع على مدار : $24^{\circ}, 8$ غربا ،

إرتفاعه عن سطح الأرض : $h=36000 \text{ Km}$.

1-أ) ماذا نقصد بالأقمار الإصطناعية المستقرة أرضياً؟

ب) ماهو المعلم العطالي المناسب لدراسة حركة هذا القمر؟ عرفه .؟

2- أذكر عبارة القوة المطبقة على من طرف الأرض على هذا القمر، ثم بين أن حركته دائرية منتظمة ؟

3- بتطبيق القانون الثاني لنوتن أوجد كلا من عبارتي السرعة المدارية للقمر و دوره وبماذا يتعلقان؟

4- أحسب دوره T , هل هو فعلا مستقرا أرضيا ؟ علل الإجابة ؟

5- ماذا يمكنك أن تستنتج من عبارة الدور ؟

المعطيات: كتلة الأرض $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ Kg}$, نصف قطر الأرض $R_T = 6400 \text{ Km}$,

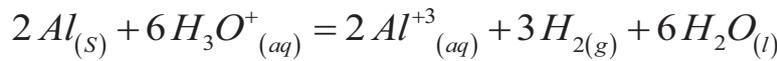
ثابت التجاذب الكوني $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

I) لمتابعة التطور الزمني للتحويل الكيميائي بين محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ و معدن الألمنيوم $Al_{(s)}$. نضيف عند اللحظة $t = 0$ كتلة $m_0 = 1 \text{ g}$ من مسحوق الألمنيوم الغير النقي (يحتوي على شوائب لا تتفاعل) إلى دورق به حجم $V_0 = 200 \text{ mL}$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_0 = 0,6 \text{ mol/L}$. نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال مدة التحويل . نفيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق مع مرور الزمن في الشروط التجريبية: درجة الحرارة $\theta = 37^\circ \text{C}$ و الضغط $P = 1,013 \times 10^5 \text{ pa}$ الدراسة التجريبية لهذا التحويل مكنت من الحصول على البيان الموضح في الشكل (4).

- معادلة الأكسدة و الإرجاع للتفاعل الحادث هي:



1- اكتب المعادلتين النصفيتين , ثم حدد الثنائيتين ($Ox / Réd$) الداخلتين في التفاعل

2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل و بين أن قيمة

التقدم الاعظمي هي $x_{\max} = 1,29 \times 10^{-2} \text{ mol}$.

ثم عين المتفاعل المحد .

3- أ) أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل .

ب) بين أن يمكن كتابة عبارة السرعة الحجمية

$$\text{للتفاعل بالشكل: } V_{\text{vol}} = \frac{P}{3V_0RT} \times \frac{dV_{(H_2)}}{dt}$$

بحيث V_0 : حجم المزيج .

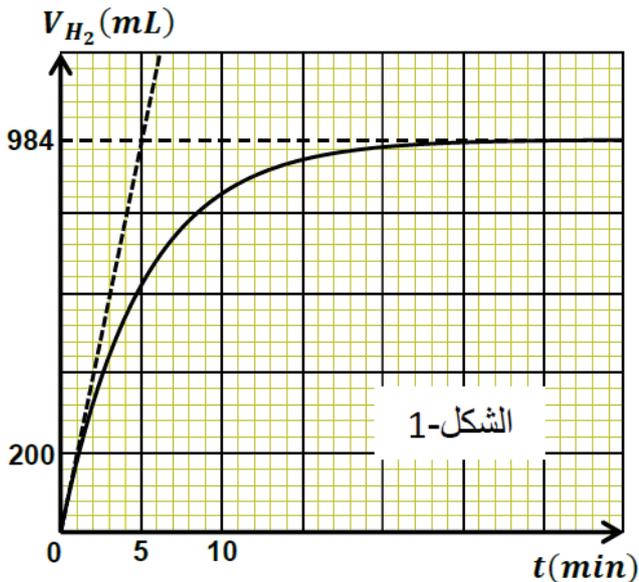
ج) احسب سرعة التفاعل في اللحظة $t_1 = 0$

ثم في اللحظة $t_2 = 30 \text{ min}$.

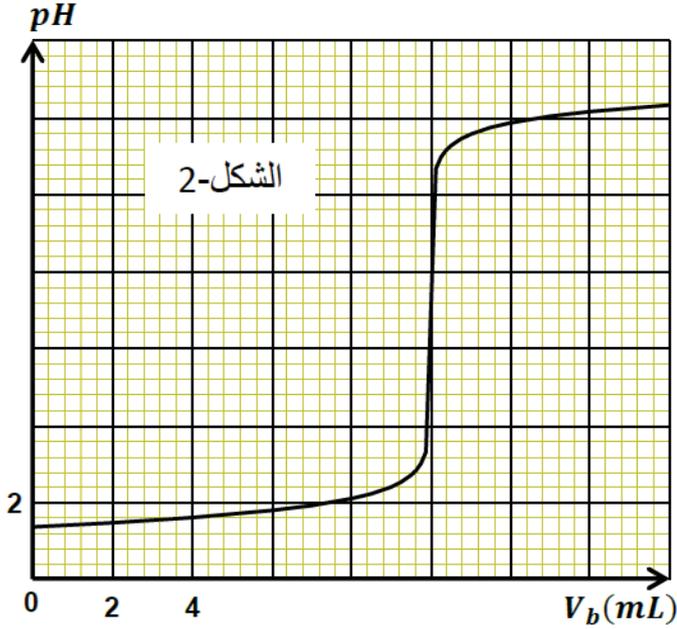
- كيف تتطور سرعة التفاعل ؟ فسر ذلك مجهرياً .

4- احسب التركيز المولي للحمض المتبقي بشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$ عند نهاية التفاعل .

6- احسب درجة النقاوة لعينة الألمنيوم P علماً أن: $P\% = \frac{m}{m_0} \times 100\%$ (m : كتلة نقية , m_0 : كتلة غير نقية)



(II) في نهاية التفاعل أخذنا حجما $V_1 = 20\text{mL}$ من المزيج الناتج ووضعناه في كأس بيشر و أضفنا له 80mL من الماء المقطر، فحصنا على محلول (S') وذلك من أجل معايرة الحمض المتبقي الموجود في المزيج بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_B = 0,42\text{mol} / \text{L}$ و بواسطة النتائج المتحصل عليها مثلنا المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات الـ PH بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_B الشكل (5).



- 1- أ) ارسم التجهيز التجريبي لهذه المعايرة .
- ب) اكتب معادلة التفاعل الحادث لهذه المعايرة ؟
- 2- عين احداثيات نقطة التكافؤ و طبيعة المزيج عندها .
- 3- احسب التركيز المولي للمحلول المعاير (S') و استنتج التركيز المولي للمحلول الأصلي ثم قارنها مع القيمة المحسوبة في سؤال (I-4)

تعطى : $M_{(Al)} = 27\text{g} / \text{mol}$ ،

ثابت الغازات المثالية $R = 8,31(\text{SI})$

قانون الغازات المثالية : $P \times V = n \times R \times T$

خلية العلوم الفيزيائية تتمنى
لكم التوفيق و السداد