الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية باتنة — ثانوية بريكة الجديدة

امتحان الفصل الأول نوفمبر 2014

الشعبة: **علوم تجريبية و الرياضيات**

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

التمرين الأول (04 نقاط)

I. البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ غير موجود في الطبيعة فهو ناتج عن الانشطار الثانوي لـ $^{238}_{92}U$ في المفاعلات النووية وفقا للمعادلة التالية $^{238}_{92}U + x.n \longrightarrow {}^{241}_{94}Pu + y.\beta^- \quad$ (1)

حيث n نيترون، β^- جسيمات منبعثة. x، y معاملات يطلب فيما بعد تعيينها.

وعندما ينتج البلوتونيوم Pu هو كذلك بدوره ينشطر بقذفه بنيترونات ويشع β^- ،نصف حياته من رتبة عشرات السنين

1. عرّف المصطلحات التالية : عنصر مشع – نصف الحياة .
2. حدّد العدد الكتلي والعدد الشحني لكل من النيترون n والإشعاع β^-.
3. عيّن قيم : x، y في المعادلة (1).

II. من أجل تعيّن الطاقة الناتجة عن انشطار $^{241}_{94}Pu$ إليك المعطيات التالية: $1u = 931.5 Mev/c^2$

العنصر	n	β^-	$^{241}_{94}Pu$	$^{98}_{39}Y$	$^{141}_{55}Cs$
الكتلة (u)	1.00866	0.00055	241.00514	97.90070	140.79352

و معادلة انشطار $^{241}_{94}Pu$ تتم وفقا للمعادلة التالية : $^{241}_{94}Pu + n \longrightarrow {}^{141}_{55}Cs + {}^{98}_{39}Y + 3\,n$

1-عيّن بالـ Mev قيمة الطاقة المحرّرة E_{lib} خلال انشطار نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$.

2-نقول أن التفاعلات من هذا النوع تكون تفاعلات متسلسلة، وضّح هذه الجملة.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

من أجل تحقيق دراسة حركية تحول بطئ و تام بين شوارد اليود (I^-) و الماء الأكسجيني (H_2O_2) ، لهما نفس التركيز C= 0.1 mol /L ، نحقق الخليطين التاليين :

الخليط	شوارد اليود (I^-)	الماء الأكسجيني (H_2O_2)
الأول	18 mL	2 mL
الثاني	10 mL	1 mL

نضيف لكل خليط كمية من الماء المقطر وقطرات من حمض الكبريت فيصبح الحجم التفاعلي (الكلي) : V = 30 mL . نكتب معادلة التفاعل الحادث في كل خليط كمايلي :

$$2\,I^-_{(aq)} + 2\,H^+_{(aq)} + H_2O_{2\,(aq)} = I_{2\,(aq)} + 2\,H_2O_{(l)}$$

1 -أكتب المعادلتين النصفيتين للتفاعل الحادث. ثم استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل.

2 - أ - أحسب من أجل كل خليط كميات المادة الابتدائية .

ب - أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث في الخليط الأول .

- ج - ثم عين التقدم الأعظمي

3 - يعطي البيان المقابل تركيز ثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن في كل خليط .

أ - أحسب تركيز اليود المتشكل في الحالة النهائية في الخليط الأول .

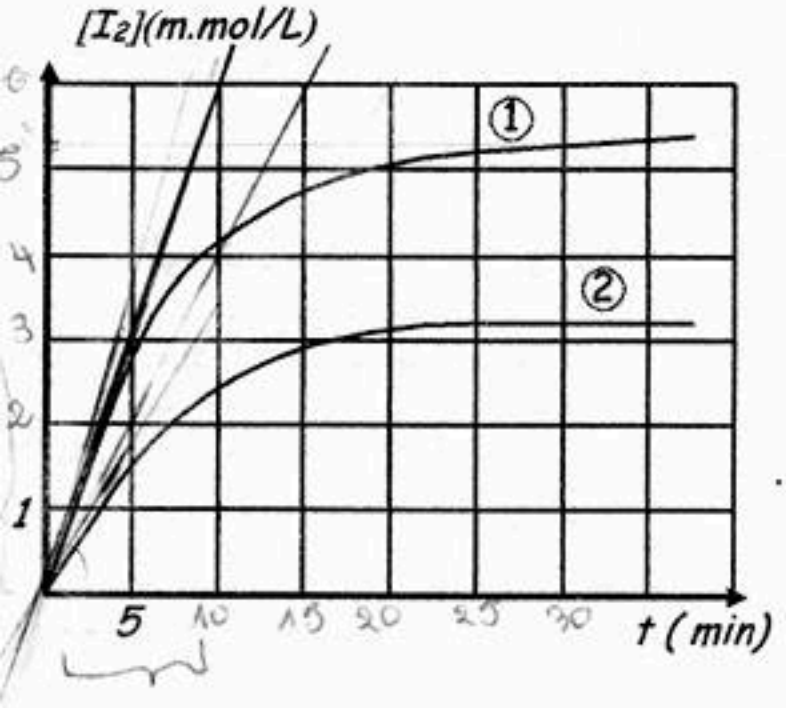
ب - استنتج من البيان الأول تركيز اليود المتشكل في اللحظة $t = 30min$.

جـ - هل إنتهى التفاعل في الخليط الأول عند $t = 30min$ ؟ علّل .

4 - أ - أوجد عبارة سرعة تشكل ثنائي اليود بدلالة $[I_2]$.

ب - أحسب السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود في اللحظة $t = 0\ min$ في الخليطين .

جـ - حدّد العامل الحركي المسؤول عن اختلاف السرعتين.



التمرين الثالث: (04 نقاط)

I - النواة $^{14}_{6}C$ نشيطة إشعاعيا، و زمن نصف عمرها $t_{½} = 5580\ ans$ ، تبقى نسبة هذه الأنوية ثابتة عند الكائنات الحية و لكن بعد وفاتها تتفكك لتتحول تلقائيا إلى أنوية الآزوت $^{14}_{7}N$ و يمكن بذلك تحديد تاريخ وفاتها .

1 - أكتب المعادلة النووية لتفكك نواة الكربون 14 ، ما نوع التفكك الإشعاعي المميز لها ؟

2 - أكتب عبارة قانون التناقص الإشعاعي ، و استنتج العلاقة بين نصف العمر $t_{½}$ و الثابت الإشعاعي λ .

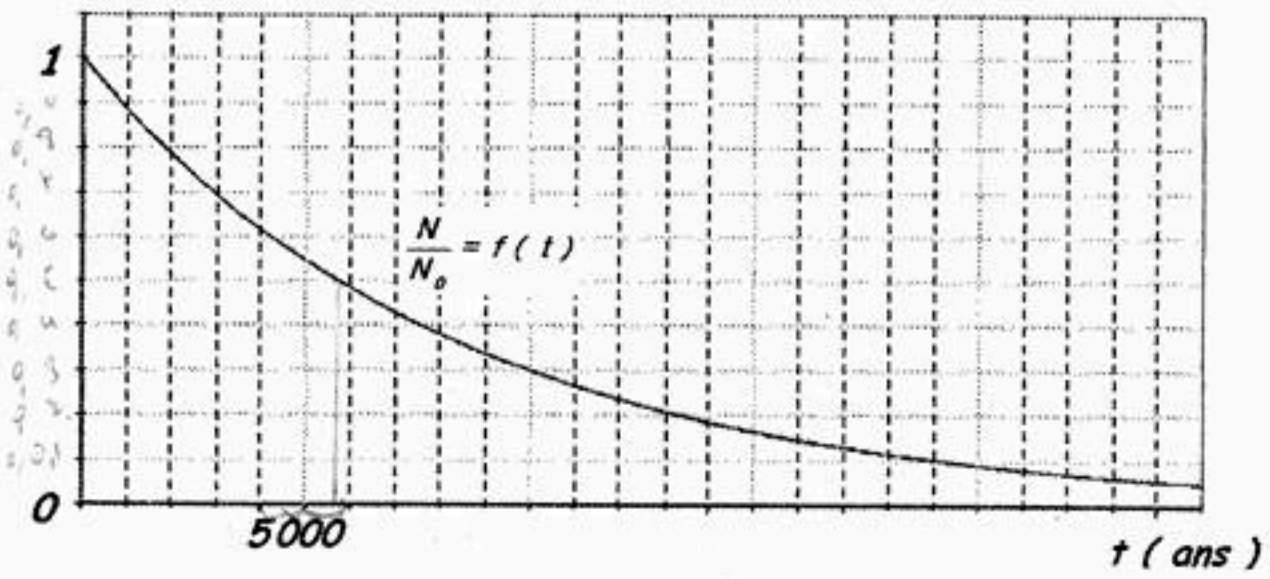
3 - عرف زمن نصف عمر الأنوية $^{14}_{6}C$ ، واستنتج قيمته من البيان : $\frac{N}{N_0} = f(t)$.

II - اكتشف قبر الفرعون " توت غنج أمون " سليما ، نريد تحديد الحقبة التي حكم فيها هذا الفرعون . من أجل ذلك قمنا بقياس النشاط الإشعاعي للكربون 14 الموجود في قطعة جلدية نُزعت من جسم الفرعون فأعطى 0,138 تفكك في الثانية لكل غرام واحد (1,0 g) ، بينما تلك القيمة تساوي 0,209 تفكك في الثانية لكل غرام واحد بالنسبة لكائن حي .

1 -- أكتب عبارة النشاط الإشعاعي $A(t)$ بدلالة : λ ، t ، A_0 (النشاط الابتدائي عند $t = 0$) .

2 - حدّد بالسنوات عمر قطعة الجلد .

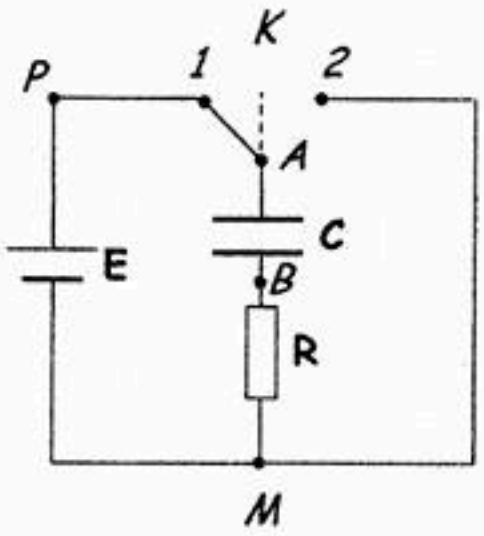
3 - في أية حقبة عاش الفرعون " توت غنج أمون "، علما أن القياسات تمت سنة 1995 ؟



التمرين الرابع : (04 نقاط)

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل من العناصر الكهربائية التالية :

- مولد قوته الكهربائية المحركة $E = 100\,V$ و مقاومته الداخلية مهملة .
- مكثفة سعتها $C = 0,5\,\mu F$.
- مقاومة $R = 10\,k\Omega$.
- مبدلة K .



في اللحظة $t = 0$ ، نضع المبدلة K على الوضع 1 بحيث نغلق دارة المولد .

1 . أ - أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين u_{AB} و الزمن t تكتب

بالشكل : $RC \cdot \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$ أو $\tau \cdot \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$

ب - أثبت أن الثابت τ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات.

2 - تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو : $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

3 - أحسب التوتر u_{AB} في اللحظات $t_1 = \tau$ ، $t_2 = 5\tau$ و عندما t يصبح كبيرا جدا ، و ماذا تستنتج ؟

4-أرسم كيفيا شكل المنحنى البياني الممثل لـ $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. و عين إحداثية نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب للمنحنى.

التمرين الخامس: (04 نقاط)

نريد اصناع إيثانوات الصوديوم في المخبر انطلاقاً من تفاعل إيثانوات الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم،

- الناقلية المولية الشاردية عند 20°C لبعض الشوارد: عند درجة حرارة المحيط، هذا التحول تام و ينمذج بتفاعل كيميائي معادلته كما يلي:

$$Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} + C_4H_8O_{2(l)} = C_2H_5OH_{(l)} + CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

معطيات:

الشاردة	Na^+	HO^-	$CH_3CO_2^-$
λ ($S.m^2.mol^{-1}$)	$5,0\times10^{-3}$	$2,0\times10^{-2}$	$4,1\times10^{-3}$

- الكتلة المولية لإيثانوات الإيثيل: $M = 88\ g.mol^{-1}$ - الكتلة الحجمية لإيثانوات الإيثيل: $\rho = 0,90\ g.mL^{-1}$

1- نضع في بيشر حجماً $V_0 = 200\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_0 = 1,0 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$ ونشغل المخلاط المغناطيسي، في اللحظة $t = 0$ نضيف حجماً $V_1 = 1,0\ mL$ من إيثانوات الإيثيل، ثمّ نغمر في المزيج خلية قياس الناقلية لمتابعة قيمة الناقلية النوعية σ للمزيج بمرور الزمن. درجة حرارة الوسط التفاعلي تبقى ثابتة عند 20°C.

1.1 - احسب كميات المادة الابتدائية في المزيج لكل من هيدروكسيد الصوديوم و إيثانوات الإيثيل

2.1 - أنشئ جدول تقدم التفاعل، وحدّد المتفاعل المحدّ.

2- نهمل الحجم V_1، ونعتبر حجم المزيج $V = V_0$:

1.2- تعطى عبارة الناقلية النوعية للمزيج في اللحظة $t = 0$ كما يلي: $\sigma_0 = \left(\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}\right).c_0$

بين أن عبارة σ للمزيج في أي لحظة t بدلالة تقدم التفاعل x هي: $\sigma = \sigma_0 + \frac{x}{V}\left(\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{HO^-}\right)$

3- متابعة الناقلية النوعية σ للمزيج سمحت بالحصول على جدول القياسات التالي:

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14
$\sigma(mS.m^{-1})$	25	15,8	11,9	10,3	9,5	9,2	9,1	9,1
x(mmol)								

3-1- لماذا تتناقص الناقلية النوعية للمحلول أثناء هذا التحوّل الكيميائي؟

2.3 – باستعمال العلاقة السابقة أحسب قيم تقدم التفاعل x في اللحظات السابقة،و املأ الجدول ثمّ ارسم المنحنى x(t

3 3- عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وحدّد قيمته.

3 6- نعيد نفس التجربة في حمّام مائي عند 40°C ما هو تأثير رفع درجة الحرارة على قيمة $t_{1/2}$

3 7 ـ مثل كيفيا و في نفس المعلم السابق البيان x(t) عند رفع درجة الحرارة

•انتهـى و بالتوفيـق•