

امتحان الفصل الأول نوفمبر 2014

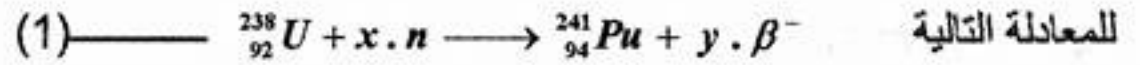
الشعبة: علوم تجريبية و الرياضيات

المدة: 03 ساعات

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

التمرين الأول (04 نقاط)

I. البلوتونيوم $^{241}_{94}\text{Pu}$ غير موجود في الطبيعة فهو ناتج عن الانشطار الثانوي لـ $^{238}_{92}\text{U}$ في المفاعلات النووية وفقا



و عندما ينتج البلوتونيوم Pu هو كذلك بدوره ينشطر بقذفه بنيوترونات ويشع β^- ، نصف حياته من رتبة عشرات السنين

1. عرّف المصطلحات التالية : عنصر مشع - نصف الحياة .

2. حدّد العدد الكتلي والعدد الشحني لكل من النيوترون n والإشعاع β^- .

3. عيّن قيم x, y في المعادلة (1) .

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

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

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

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

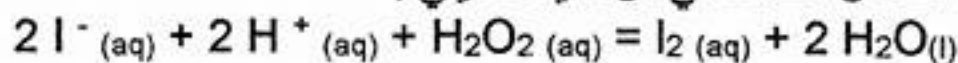
2- نقول أن التفاعلات من هذا النوع تكون تفاعلات متسلسلة، وضّح هذه الجملة.

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 $\text{C} = 0.1 \text{ mol/L}$ ، 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) : $V = 30 \text{ mL}$. نكتب معادلة التفاعل الحادث في كل خليط كمايلي :



1 - أكتب المعادلتين النصفيتين للتفاعل الحادث. ثم استنتج الثنائيين الداخليين 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

$t = 30 \text{ min}$.

ج - هل إنتهى التفاعل في الخليط الأول عند $t = 30 \text{ min}$ ؟ علّل.

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

ب - أحسب السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود

في اللحظة $t = 0 \text{ min}$ في الخليطين.

ج - حدّد العامل الحركي المسؤول عن اختلاف سرعتين.

التمرين الثالث: (04 نقاط)

1 - النواة $^{14}_6C$ نشيطة إشعاعيا، و زمن نصف عمرها $t_{1/2} = 5580 \text{ ans}$ ، تبقى نسبة هذه الأنوية ثابتة عند

الكائنات الحية و لكن بعد وفاتها تتفكك لتتحول تلقائيا إلى أنوية الأزوت $^{14}_7N$ 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 $t_{1/2}$ و الثابت الإشعاعي λ .

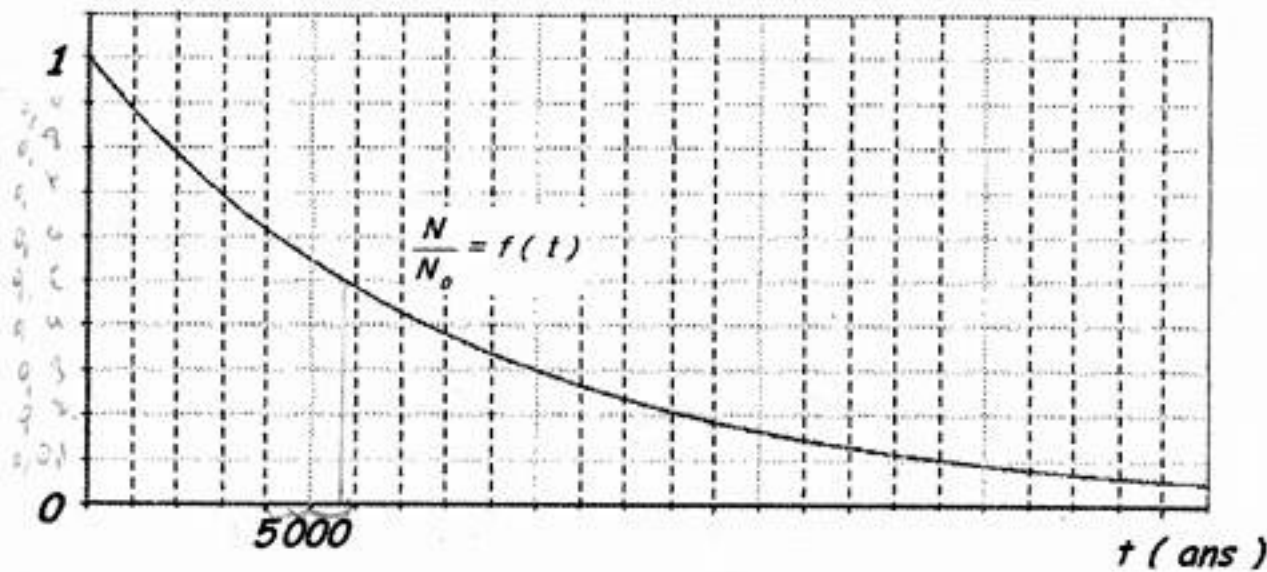
3 - عرف زمن نصف عمر الأنوية $^{14}_6C$ ، واستنتج قيمته من البيان : $\frac{N}{N_0} = f(t)$.

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 نُرعت 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 $E = 100\text{ V}$ و مقاومته الداخلية مهملة .

- مكثفة سعتها $C = 0,5\text{ }\mu\text{F}$.

- مقاومة $R = 10\text{ k}\Omega$.

- مبدلة K .

في اللحظة $t = 0$ ، نضع المبدلة K على الوضع 1 بحيث نغلق دائرة 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 : $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

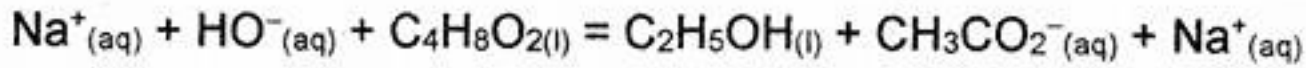
3 - أحسب التوتر u_{AB} في اللحظات $t_1 = \tau$ ، $t_2 = 5\tau$ و عندما t يصبح كبيراً جداً ، و ماذا تستنتج ؟

4- أرسم كيفياً 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:



معطيات:

الشاردة	Na^+	HO^-	CH_3CO_2^-
$\lambda (\text{S.m}^2.\text{mol}^{-1})$	$5,0 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-2}$	$4,1 \times 10^{-3}$

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

1- نضع في بيشر حجماً $V_0 = 200\text{ mL}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_0 = 1,0 \times 10^{-3}\text{ mol.L}^{-1}$ ونشغل المخلاط المغناطيسي، في اللحظة $t = 0$ نضيف حجماً $V_1 = 1,0\text{ mL}$ من إيثانوات الإيثيل، ثم 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، وحدد المتفاعل المحد.

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

1.2- تعطى عبارة الناقلية النوعية للمزيج في اللحظة $t = 0$ كما يلي: $\sigma_0 = (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{HO}^-}) \cdot C_0$

بين أن عبارة σ للمزيج في أي لحظة t بدلالة تقدم التفاعل x هي: $\sigma = \sigma_0 + \frac{x}{V} (\lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-} - \lambda_{\text{HO}^-})$

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

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14
$\sigma(\text{mS.m}^{-1})$	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 التحول الكيميائي؟
- 3.2 - باستعمال العلاقة السابقة أحسب قيم تقدم التفاعل x في اللحظات السابقة، واملأ الجدول ثم ارسم المنحنى $x(t)$
- 3 3- عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وحدد قيمته.
- 3 6- نعيد نفس التجربة في حمام مائي عند 40°C ما هو تأثير رفع درجة الحرارة على قيمة $t_{1/2}$
- 3 7 - مثل كيفيا و في نفس المعلم السابق البيان $x(t)$ عند رفع درجة الحرارة

• انتهى و بالتوفيق •