



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مؤسسة التربية والتعليم الخاصة سليم

ETABLISSEMENT PRIVE D'EDUCATION ET D'ENSEIGNEMENT SALIM

www.ets-salim.com 021 87 10 51 021 87 16 89 Hai Galloul - bordj el-bahri alger

رخصة فتح رقم 1088 بتاريخ 30 جانفي 2011

تخصصي - ابتدائي - متوسط - ثانوي

اعتماد رقم 67 بتاريخ 06 سبتمبر 2010

ديسمبر 2017

المستوى: الثالثة ثانوي (علوم تجريبية) (3ASS)

المدة: 3 سا 00

اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين 1: (-5- نقاط)

نريد دراسة حركية التفاعل : $H_{2(g)} + I_{2(g)} = 2 HI_{(g)}$

من أجل ذلك نحضر أربعة أوعية: A ، B ، C ، D و نرفع درجة حرارتها إلى $\theta = 350^{\circ}C$ ، يحتوي كل منها على $n_0(I_2) = 0,50 \text{ mmol}$ من ثنائي اليود و $n_0(H_2) = 5,0 \text{ mmol}$ من ثنائي الهيدروجين. تبقى درجة الحرارة ثابتة خلال الأزمنة t المختلفة ، ثم تبرد تبريدا مفاجئا. يذاب ثنائي اليود I_2 المتبقي في محلول يود البوتاسيوم ، ثم يعاير بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه $C = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$. ليكن V_E حجم محلول الثيوكبريتات اللازم للوصول إلى التكافؤ. فنحصل على النتائج التالية:

الوعاء	A	B	C	D
t(min)	50	100	150	200
V_E (mL)	16,6	13,7	11,4	9,4
$n(I_2)$ (mmol)				

تعطى الثنائيتان Ox/Red : $I_{2(aq)} / I_{(aq)}^-$ و $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$

1/ لماذا تبرد الأوعية قبل المعايرة ؟ و ما اسم هذه العملية.

2/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3/ انجز جدول تقدم تفاعل المعايرة.

4/ استنتج العلاقة بين $n(I_2)$ و C و V_E .

5.أ – انجز جدول تقدم تفاعل اصطناع يود الهيدروجين HI.

ب – عبر عن التقدم $x(t)$ بدلالة $n_{I_2}(t)$ ، ثم أكمل الجدول.

ج – أرسم المنحني $n(I_2) = f(t)$ و استنتج تركيب المزيج عند اللحظة $t = 75 \text{ min}$.

د – استنتج سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$.

هـ – استنتج سرعة تشكل غاز يود الهيدروجين عند نفس اللحظة.

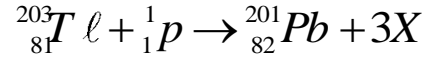
الصفحة 3/1

حي قعلول - برج البحري - الجزائر

Web site : www.ets-salim.com / Fax 023.94.83.37 : الفاكس : Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05

التمرين 2: (6 نقاط)

هناك سببان لآلام القلب : إما أن تكون الخلايا التي تشكل عضلة القلب ميتة ، أو أن تعاني من نقص الأكسجين . لمعرفة السبب آلام القلب نستعمل الثاليوم 201 الذي يحقن للمريض عن طريق الوريد. هذا النظير المشع و الذي يصدر أشعة γ لا يثبت إلا على الخلايا الحية للقلب. يتم التقاط الأشعة بكاميرا خاصة تسمى كاميرا γ . لانتاج الثاليوم 201 نقذف أنوية الثاليوم 203 بسيل من البروتونات فيحدث التفاعل التالي:



1/ تعرف على الجسم X مع توضيح القوانين المستعملة.

2/ الرصاص 201 الناتج يتفكك تلقائيا ليشكل الثاليوم 201. اكتب معادلة تفكك نواة الرصاص 201 ، و ما هو نمط التفكك ؟

3/ خلال عملية التصوير بأشعة γ ، نحقن لمريض محلول كلور الثاليوم المشع نشاطه $A_0 = 78 \text{ MBq}$ لشخص كتلته 70 kg.

1.3/ أحسب حجم المحلول الذي حقن للمريض علما أن النشاط الحجمي $A_v = 37 \text{ MBq.mL}^{-1}$.

2.3/ إذا علمت أن ثابت النشاط الإشعاعي $\lambda_{Tl} = 2,6 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ أحسب:

1.2.3/ عدد الأنوية الابتدائية N_0 للثاليوم 201 الموجودة في العينة لحظة الحقن.

2.2.3/ أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

3.2.3/ استنتج الكتلة m_0 الموافقة لذلك.

4.2.3/ الثاليوم هو مادة سامة ، و ينبغي ألا تتجاوز الجرعة المحقونة 15 mg لكل 1 kg من كتلة المريض. تأكد بالحساب بأن العينة المحقونة لا تشكل خطرا على المريض.

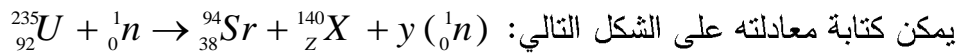
5.2.3/ تكون نتائج الفحص قابلة للاستغلال مادام النشاط A أكبر من 3 MBq

استنتج بعد أي مدة t يصبح من الضروري إجراء حقنة جديدة.

المعطيات : $M({}^{201}\text{Tl}) = 201,1 \text{ g/mol}$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ،

التمرين 3: (4 نقاط)

تستعمل غواصة نووية الطاقة المتحررة من تفاعل نووي. من بين التفاعلات التي يمكن أن تحدث التفاعل الذي



1/ ما اسم هذا التفاعل ؟

2/ أحسب كلا من العددين Z و y ، مبينا القوانين المستعملة ، ثم تعرف على العنصر X من بين العناصر التالية:

العنصر	اليود I	الكسينون Xe	السيوم Cs	الباريوم Ba
Z	53	54	55	56

3/ أحسب الطاقة المتحررة من تفاعل نواة اليورانيوم 235 بالـ MeV و الجول.

تعطى: $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ ، $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$

النوترون 1_0n	نواة X	نواة ${}^{94}\text{Sr}$	نواة ${}^{235}\text{U}$	الجسيم
1,0087	139,9252	93,9154	235,0439	الكتلة (u)

4/ ما هو عدد أنوية اليورانيوم المتفككة خلال 1s إذا كان مفاعل الغواصة ينتج استطاعة حرارية قدرها 150MW.

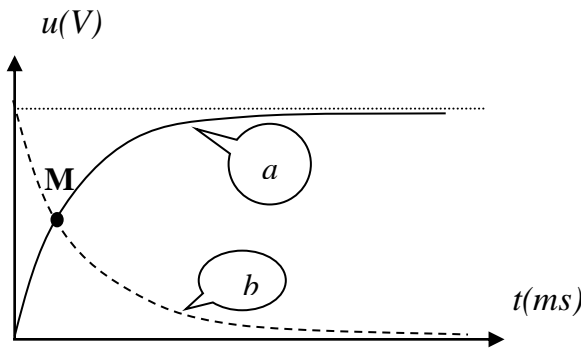
5/ استنتج كتلة اليورانيوم 235 المتفاعلة خلال نفس المدة ؟

6/ ما هي كتلة اليورانيوم 235 إذا كان من المتوقع أن تبحر الغواصة لمدة شهرين ؟

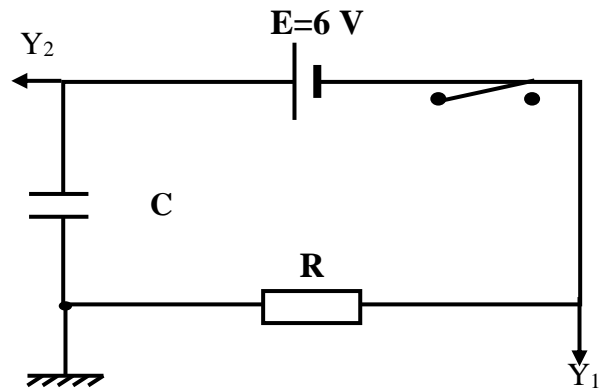
التمرين 4: (5 نقاط)

(I) - من أجل تعيين السعة C لمكثفة غير مشحونة نحقق الدارة الكهربائية الموضحة بـ (الشكل-1-)

عند غلق القاطعة في اللحظة $t=0$ ، نشاهد على شاشة راسم الإهتزاز الرقمي المنحنيان (a) و (b) (الشكل-2-)



الشكل-2



الشكل-1

1- أ- حدد المدخل والمنحنى الموافق لكل من التوترين $u_c(t)$ و $u_R(t)$.

ب- أكتب عبارتي التوترين السابقين بدلالة E, τ, t .

ج- باستعمال العبارتين السابقتين حدد إحداثيي النقطة (M).

2- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية لتطور الشحنة $Q(t)$.

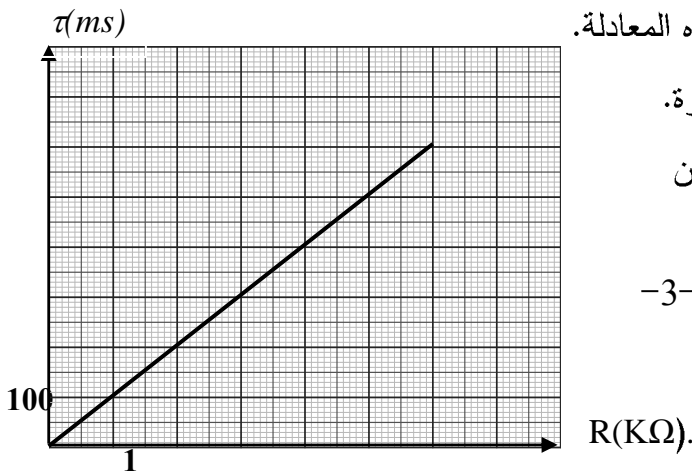
ب- إذا كانت العبارة: $Q(t) = CE + \alpha e^{\beta t}$ حلا لهذه المعادلة.

أ- استنتج عبارتي الثابتين α و β بدلالة عناصر الدارة.

(II) - غير في كل مرة قيمة R و نتابع تطور التوتر بين

طرفي المكثفة ثم نعين ثابت الزمن τ .

النتائج التجريبية تسمح برسم المنحنى الموضح بالشكل-3-



الشكل-3

1- أكتب علاقة نظرية تتوافق مع هذا البيان.

2- استنتج من البيان قيمة السعة C للمكثفة.

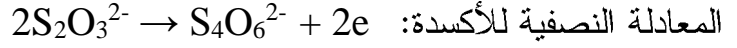
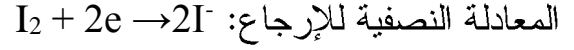
3- أحسب الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة.

تصحيح اختبار الفصل الأول

حل التمرين 1: (6 نقاط)

1/ نبرد العينات قبل إجراء المعايرة لإيقاف التفاعل. نسمي هذه العملية السقي.

2/ معادلة تفاعل المعايرة:



معادلة الأكسدة الإرجاعية:



3/ جدول تقدم تفاعل المعايرة:

معادلة التفاعل	I_2	$+$	$2S_2O_3^{2-}$	\rightarrow	$2I^-$	$+$	$S_4O_6^{2-}$
الحالة الابتدائية	$n(I_2)$		$C.V_E$		0		0
الحالة الوسطية	$n(I_2) - x$		$C.V_E - 2x$		$2x$		x
الحالة النهائية	$n(I_2) - x_m$		$C.V_E - 2x_m$		$2x_m$		x_m

معادلة التفاعل	$H_{2(g)}$	$+$	$I_{2(g)}$	$=$	$2HI_{(g)}$
الحالة الابتدائية	5		0,5		0
الحالة الوسطية	$5 - x$		$0,5 - x$		$2x$
الحالة النهائية	$5 - x_m$		$0,5 - x_m$		$2x_m$

استنتاج العلاقة

بين $n(I_2)$ و C

و V_E :

في نهاية تفاعل

المعايرة يكون

لدينا: $n(I_2) - x_m = 0$ و $C.V_E - 2x_m = 0$

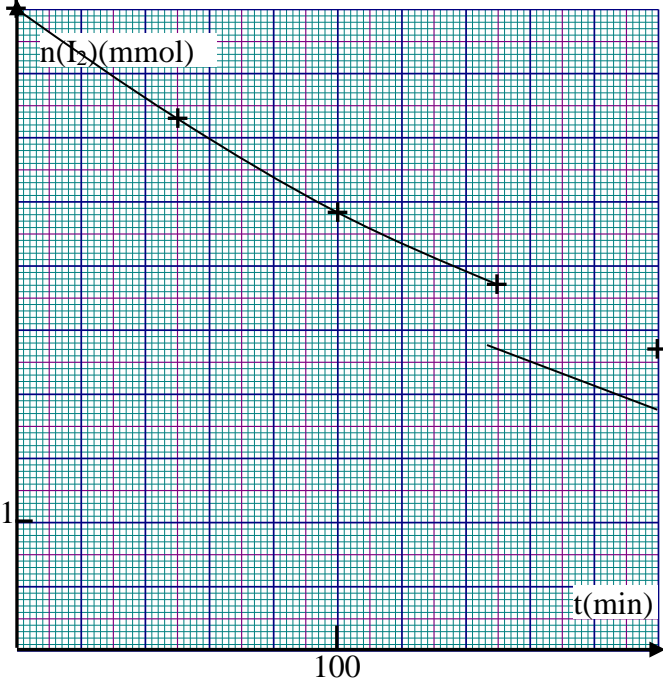
و منه: $x_m = n(I_2)$ و $x_m = \frac{C.V_E}{2}$ و عليه: $n(I_2) = \frac{C.V_E}{2}$.

أ.5 – جدول تقدم تفاعل اصطناع يود الهيدروجين HI :

ب - عبارة التقدم $x(t)$ بدلالة $n_{I_2}(t)$:

من جدول التقدم لدينا: $n(I_2) = 0,5 - x$ ومنه : $x = 0,5 - n(I_2)$
إكمال الجدول:

لدينا: $n(I_2) = \frac{C.V_E}{2}$ و منه : $n(I_2) = \frac{0,05V_E}{2} = 0,025 \times V_E$



$t(\text{min})$	50	100	150	200
$n(I_2) (\text{mmol})$	0,415	0,343	0,285	0,235

ج - رسم المنحني: $n(I_2) = f(t)$.

تركيب المزيج عند اللحظة $t = 75 \text{ min}$
من البيان ، و بالإستعانة بجدول التقدم نجد:

$n(I_2)$ (mmol)	x (mmol)	$n(H_2)$ (mmol)	$n(HI)$ (mmol)
0,38	0,12	4,88	0,24

د - سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$: لدينا : $v = \frac{dx}{dt}$ و منه : $v = \frac{d(0,5 - n(I_2))}{dt}$

و عليه : $v = -\frac{dn(I_2)}{dt}$ أي : (ميل المماس)

$$v = -\frac{0,25 - 0,50}{140 - 0} = 1,79 \times 10^{-3} \text{ mmol/min}$$

هـ - سرعة تشكل يود الهيدروجين عند نفس اللحظة:

لدينا: $v(HI) = \frac{dn(HI)}{dt}$ و لدينا أيضا من جدول التقدم : $n(HI) = 2x$

$$v(HI) = \frac{d(2x)}{dt} = 2 \cdot \frac{dx}{dt} = 2v$$

و عليه: $v(HI) = 2 \times 1,79 \cdot 10^{-3} = 3,58 \cdot 10^{-3} \text{ mmol/min}$

حل التمرين 2: (6 نقاط)

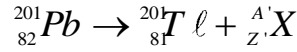
1/ التعرف على الجسيم X :

من قانوني الانحفاظ :

$$A = 1 \text{ و منه } 203 + 1 = 201 + 3A$$

$$\text{و } 81 + 1 = 82 + 3Z \text{ و منه } Z = 0 \text{ و عليه فإن الجسيم X هو نوترون: } {}_0^1n$$

2/ معادلة تفكك نواة الرصاص 201:



من قانوني الانحفاظ:

$$A' = 0 \text{ و منه } 201 = 201 + A'$$

$${}_{82}^{201}\text{Pb} \rightarrow {}_{81}^{201}\text{Tl} + {}_{+1}^0e \text{ و عليه تصبح المعادلة: } {}_Z^{A'}\text{X}' = {}_{+1}^0e \text{ و منه } Z' = 1 \text{ و } 82 = 81 + Z'$$

نمط التفكك هو β^+ .

1.3/ حساب حجم المحلول الذي حقن للمريض:

$$V = \frac{A}{A_v} = \frac{78}{37} = 2.1 \text{ mL} \text{ و منه } A_v = \frac{A}{V}$$

1.2.3/ عدد الأنوية الابتدائية N_0 للثاليوم 201 الموجودة في العينة لحظة الحقن:

$$N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{78 \times 10^6}{2.6 \times 10^{-6}} = 3 \times 10^{13} \text{ و منه: نواة } A_0 = \lambda \cdot N_0$$

2.2.3/ حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 2.67 \times 10^5 \text{ s} \text{ و منه } t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

3.2.3/ استنتاج الكتلة m_0 الموافقة لذلك:

$$m_0 = M \times \frac{N_0}{N_A} = 201 \times \frac{3 \times 10^{13}}{6.02 \times 10^{23}} = 1.00 \times 10^{-8} \text{ g} \text{ و منه } n = \frac{m_0}{M} = \frac{N_0}{N_A}$$

4.2.3/ التأكد من أن العينة المحقونة لا تشكل خطرا على المريض:

$$m_{\max} = 15 \times 70 = 1050 \text{ mg} = 1.05 \text{ g} \text{ حساب الكتلة القصوى التي يمكن أن يتحملها المريض:}$$

نلاحظ أن الكتلة المحقونة $m_0 = 1.00 \cdot 10^{-8} \text{ g}$ هي أقل بكثير من الكتلة القصوى 1.05 g و بالتالي فهي لا

تشكل خطرا على المريض.

5.2.3/ استنتاج المدة t التي يصبح من الضروري إجراء حقنة جديدة بعدها:

$$\text{لدينا: } A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \text{ و منه } t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln\left(\frac{A_0}{A}\right) \text{ بالتعويض نجد:}$$

$$t = \frac{1}{2.6 \cdot 10^{-6}} \ln\left(\frac{78}{3}\right) = 1.25 \times 10^6 \text{ s} = 14.5 \text{ jours}$$

حي قعلول - سبرج البحري - الجزائر

حل التمرين 3: (4 نقاط)

1/ إسم هذا التفاعل : انشطار.

2/ أحسب كلا من العددين Z و y :

من قانوني الانحفاظ :

$$235 + 1 = 94 + 140 + y \Rightarrow y = 2$$

$$92 + 0 + = 38 + Z \Rightarrow Z = 54 \Rightarrow X = Xe$$

التعرف على العنصر X:

$$Z = 54 \Rightarrow X = Xe$$

إسم العنصر هو الكسينون Xe.

3/ حساب الطاقة المتحررة من تفاعل نواة اليورانيوم 235:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

$$\Delta m = [m(\text{Sr}) + m(\text{Xe}) + 2 \cdot m_n] - [m(\text{U}) + m_n]$$

$$\Delta m = [93,9154 + 139,9252 + 2 \times 1,0087] - [235,0439 + 1,0087]$$

$$\Delta m = -0,1946 \text{ u}$$

$$\Delta m = -0,1946 \times 931,5 = -181,27 \text{ MeV}/c^2 \Rightarrow \Delta E = -181,27 \text{ MeV}$$

و منه $E_{\text{lib}} = 181,27 \text{ MeV}$

حساب الطاقة المحررة بالجول: $E_{\text{lib}} = 181,27 \times 1,6 \times 10^{-13} = 2,90 \times 10^{-11}$

4/ عدد أنوية اليورانيوم المتفككة خلال 1 s:

$$P = \frac{N \times E_{\text{lib}}}{\Delta t} \Rightarrow N = \frac{P \cdot \Delta t}{E_{\text{lib}}} = \frac{150 \times 10^6 \times 1}{2,9 \times 10^{-11}} = 5,17 \times 10^{18} \text{ noyaux / s}$$

5/ استنتاج كتلة اليورانيوم 235 المتفاعلة خلال نفس المدة:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow m = M \times \frac{N}{N_A} = 235 \times \frac{5,17 \times 10^{18}}{6,02 \times 10^{23}} = 2 \times 10^{-3} \text{ g}$$

6/ كتلة اليورانيوم 235 إذا كان من المتوقع أن تبحر الغواصة لمدة شهرين:

$$m' = m \times \Delta t = 2 \times 10^{-3} \times 2 \times 30 \times 24 \times 3600 = 10368 \text{ g} = 10,368 \text{ kg}$$

التمرين 4: (4 نقاط)

1/ أ- المنحنى (a) يوافق $u_c(t)$ الذي نقرأه على Y_2

ب- المنحنى (b) يوافق $u_R(t)$ الذي نقرأه على Y_1

ب- عبارة التوترين:

$$u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$$
$$u_R(t) = E.e^{-t/\tau}$$

ج- تحديد إحداثي M :

عندما يتقاطع المنحنيين يكون: $u_C(t) = u_R(t)$

$$u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau}) = E.e^{-t/\tau}$$

ومنه نجد: $t = \tau \ln 2$

باتعويض في أحد الحلين نجد: $E_C(t) = \frac{E}{2}$

ومنه: $M(\tau \ln 2, \frac{E}{2})$

2- أ- المعادلة التفاضلية لـ $Q(t)$:

بتطبيق (ق ج ت): $u_C(t) + u_R(t) = E$

$$\begin{cases} u_C(t) = \frac{Q(t)}{C} \\ u_R(t) = R \cdot \frac{dQ(t)}{dt} \end{cases} \text{حيث:}$$

$$\frac{Q(t)}{C} + R \cdot \frac{dQ(t)}{dt} = E$$

$$\frac{dQ(t)}{dt} + \frac{1}{RC} \cdot Q(t) = \frac{E}{R}$$

ب- تبين أن العبارة حلا للمعادلة التفاضلية:

$$Q(t) = CE + \alpha \cdot e^{\beta t}$$

تحديد α : $t=0: Q(0) = CE + \alpha = 0$

$$\alpha = -CE$$

تحديد β : باشتقاق الحل وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $\beta = -\frac{1}{RC}$

(II)-1- العلاقة النظرية:

$$\tau = C \cdot R$$

2 - استنتاج قيمة C:

$$C = \frac{\tau}{R} = 10^{-4} (F)$$

3- حساب Q_{max} :

$$Q_{max} = CE = 6 \cdot 10^{-4} (c)$$