المستوى: الثالثة ثانوي(علوم تجريبية) (3ASS)	ديسمبر 2017
اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية	المدة: 3س00

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 $\theta = 350°C$ ، يحتوي كل منها على $n_0(I_2) = 0{,}50\ mmol$ من ثنائي اليود و $n_0(H_2) = 5{,}0\ mmol$ 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 $C = 0{,}050\ mol.L^{-1}$. 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 $S_4O^{2-}_{6(aq)}/S_2O^{2-}_{3(aq)}$

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 ــ انجز جدول تقدم تفاعل اصطناع يود الهيدروجين HI.

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

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

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

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

حي قعلول –برج البحري– الجزائر
Web site : www.ets-salim.com /Fax023.94.83.37 :الفاكس- Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05 :☎

التمرين 2: (6نقاط)

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 يتثبت 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:

$$^{203}_{81}T\ell + ^{1}_{1}p \rightarrow ^{201}_{82}Pb + 3X$$

1/ تعرف على الجسيم 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 $A_0 = 78\ MBq$ لشخص كتلته 70 kg.

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

2.3/ إذا علمت أن ثابت النشاط الإشعاعي $\lambda_{T\ell} = 2,6 \times 10^{-6} s^{-1}$ 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 : $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $M(^{201}T\ell) = 201,1 g/mol$

التمرين 3: (4 نقاط)

تستعمل غواصة نووية الطاقة المتحررة من تفاعل نووي. من بين التفاعلات التي يمكن أن تحدث التفاعل الذي يمكن كتابة معادلته على الشكل التالي: $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{Z}X + y(^{1}_{0}n)$

1/ ما إسم 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	السيزيوم Cs	الباريوم Ba
Z	53	54	55	56

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

حي قعلول –برج البحري– الجزائر
Web site : www.ets-salim.com /Fax023.94.83.37 -الفاكس : Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05 :☎

تعطى: $1\,MeV = 1{,}6\times10^{-13}J$ ، $1u = 931{,}5\ MeV/c^2$.

الجسيم	نواة ^{235}U	نواة ^{94}Sr	نواة X	النترون $^{1}_{0}n$
الكتلة (u)	235,0439	93,9154	139,9252	1,0087

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

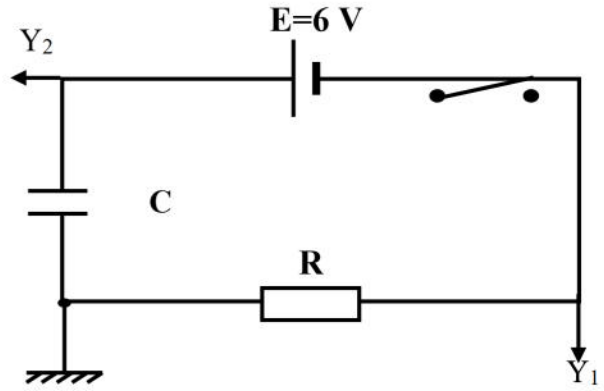
5/ استنتج كتلة اليورانيوم 235 المتفاعلة خلال نفس المدة ؟

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

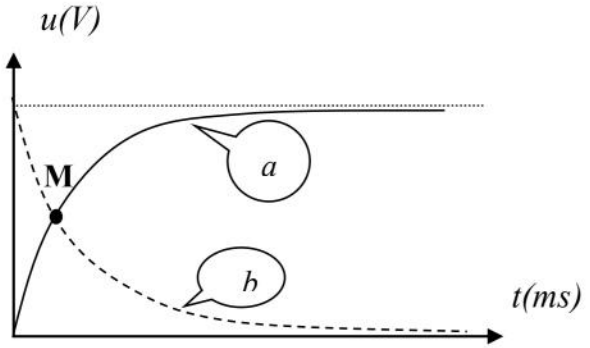
التمرين 4: (5 نقاط)

I)- من أجل تعيين السعة Cلمكثفة غير مشحونة نحقق الدارة الكهربائية الموضحة بـــ (الشكل-1-)

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



الشكل-1



الشكل-2

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

ب- أكتب عبارتي التوترين السابقين بدلالة : $E,\ \tau,\ t$.

جـــ- 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.

- إستنتج عبارتي الثابتين α و β بدلالة عناصر الدارة.

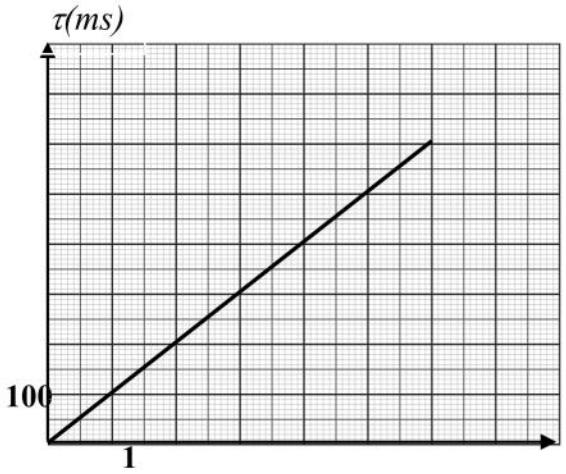
II)- نغير في كل مرة قيمة R ونتابع تطور التوتر بين طرفي المكثفة ثم نعين ثابت الزمن τ .

النتائج التجريبية تسمح برسم المنحنى الموضح بالشكل-3-

1- أكتب علاقة نظرية تتوافق مع هذا البيان.

2- استنتج من البيان قيمة السعة C للمكثفة.

3- أحسب الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة .



الشكل-3

حي قعلول –برج البحري- الجزائر

Web site : www.ets-salim.com /Fax023.94.83.37 :الفاكس- Tel : 0560.94.88.02/05.60.91.22.41/05.60.94.88.05 :☎

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:

المعادلة النصفية للإرجاع: $I_2 + 2e \rightarrow 2I^-$

المعادلة النصفية للأكسدة: $2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e$

معادلة الأكسدة الإرجاعية:

بجمع المعادلتين نجد: $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$

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

استنتاج العلاقة بين $n(I_2)$ و C و V_E:

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

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 : $n(I_2) = \frac{C V_E}{2}$.

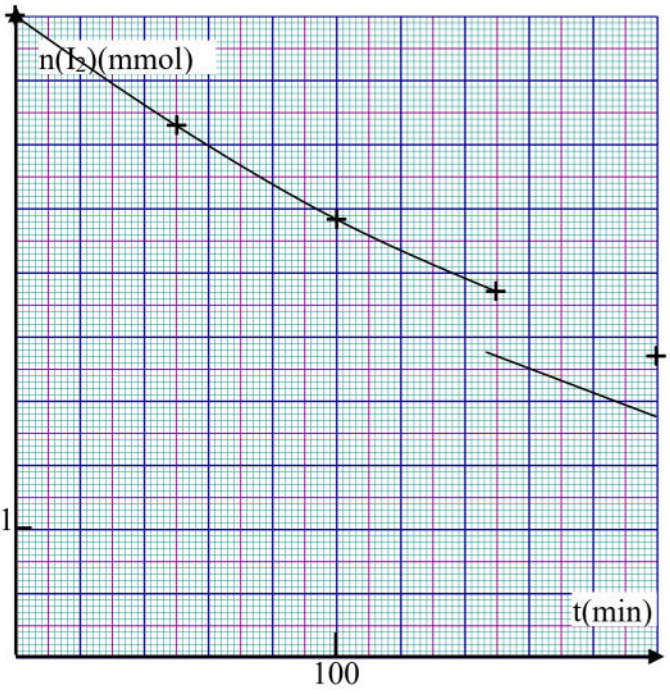
5.أ ــ جدول تقدم تفاعل اصطناع يود الهيدروجين HI:

ب ــ 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: $n(I_2) = \frac{CV_E}{2}$ و منه : $n(I_2) = \frac{0,05V_E}{2} = 0,025 \times V_E$



$t(min)$	50	100	150	200
$n(I_2)$ (mmol)	0,415	0,343	0,285	0.235

ج ــ رسم المنحني: $n(I_2) = f(t)$.

تركيب المزيج عند اللحظة $t = 75$ 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 ــ 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 : $v =$ (ميل المماس)$-$

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

هـ ــ سرعة تشكل يود الهيدروجين عند نفس اللحظة:

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

و منه : $v(HI) = \frac{d(2x)}{dt} = 2.\frac{dx}{dt} = 2v$

وعليه: $v(HI) = 2x1,79.10^{-3} = 3,5810^{-3}$ mmol/min

حل التمرين 2: (6 نقاط)

1/ التعرف على الجسيم X :

من قانوني الانحفاظ :

$A = 1$: و منه $203 + 1 = 201 + 3A$

و $Z = 0$ و عليه فإن **الجسيم X هو نترون:** $_0^1n$ و منه : $81 + 1 = 82 + 3Z$

2/ معادلة تفكك نواة الرصاص 201:

$$^{201}_{82}Pb \rightarrow {}^{201}_{81}T\ell + {}^{A'}_{Z'}X$$

من قانوني الانحفاظ:

$A' = 0$ و منه: $201 = 201 + A'$

$^{201}_{82}Pb \rightarrow {}^{201}_{81}T\ell + {}^{0}_{+1}e$ و عليه تصبح المعادلة: $^{A'}_{Z'}X' = {}^{0}_{+1}e$ و عليه $Z' = 1$ و منه: $82 = 81 + Z'$

نمط التفكك هو β^+.

1.3/ حساب حجم المحلول الذي حقن للمريض:

النشاط الحجمي : $A_v = \frac{A}{V}$ و منه : $V = \frac{A}{A_v} = \frac{78}{37} = 2.1mL$

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

لدينا: $A_0 = \lambda.N_0$ و منه: نواة $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{78\times10^6}{2,6\times10^{-6}} = 3\times10^{13}$

2.2.3/ حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$:

لدينا: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ و منه : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{2,6\times10^{-6}} = 2,67\times10^5 s$

3.2.3/ استنتاج الكتلة m_0 الموافقة لذلك:

لدينا: $n = \frac{m_0}{M} = \frac{N_0}{N_A}$ و منه : $m_0 = M\times\frac{N_0}{N_A} = 201\times\frac{3\times10^{13}}{6,02\times10^{23}} = 1,00\times10^{-8}g$

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

حساب الكتلة القصوى التي يمكن أن يتحملها المريض: $m_{max} = 15x70 = 1050\ mg = 1,05\ g$

نلاحظ أن الكتلة المحقونة $m_0 = 1,00.10^{-8}g$ 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:

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

$$t = \frac{1}{2,6.10^{-6}}\ln(\frac{78}{3}) = 1,25\times10^6 s = 14,5\ jours$$

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:

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

$\Delta m = [m(Sr) + m(Xe) + 2.m_n] - [m(U) + m_n]$

$\Delta m = [93,9154 + 139,9252 + 2x1,0087] - [235,0439 + 1,0087]$

$\Delta m = -0,1946\ u$

$\Delta m = -0,1946x931,5 = -181,27\ MeV/c^2 \Rightarrow \Delta E = -181,27\ MeV$

و منه $E_{lib} = 181,27\ MeV$

حساب الطاقة المحررة بالجول: $E_{lib} = 181,27x1,6x10^{-13} = 2,90x10^{-11}$

4/ عدد أنوية اليورانيوم المتفككة خلال 1 s:

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

5/ استنتاج كتلة اليورانيوم 235 المتفاعلة خلال نفس المدة:

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

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

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

التمرين4:(4نقاط)

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

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

ب- **عبارة التوترين:**

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

جـ- **تحديد إحداثيي M :**

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

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

ومنه نجد: $t = \tau ln2$

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

ومنه: $M(\tau ln2 , \frac{E}{2})$

2/- أ- **المعادلة التفاضلية لـ Q(t):**

بتطبيق (ق ج ت): $u_C(t) + u_R(t) = E$

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

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

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

ب- **تبيين أن العبارة حلا للمعادلة التفاضلية:**

لدينا: $Q(t) = CE + \alpha.e^{\beta t}$

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

ومنه: $\alpha = -CE$

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

II)-1- العلاقة النظرية:

$$\tau = C.R$$

2 - استنتاج قيمة C:

من العلاقة السابقة و البيان: $C = \frac{\tau}{R} = 10^{-4}(F)$

3- حساب Q_{max} :

$$Q_{max}=CE=6.10^{-4}\ (c)$$