ثانوية محمد خميستي | **إختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية** | **أقسام السنة الثالثة : رياضي - ت ر**
2010/11/29 | | **المدة : ساعتين**

التمرين الأول :(6 نقاط)

يتواجد الكربون في الغلاف الجوي ، في النباتات والكائنات الحية على شكل نظيرين : $^{12}_{6}C$ مستقر و $^{14}_{6}C$ نظير مشع . يمكننا إعتبار نسبة تواجد $^{14}_{6}C$ إلى $^{12}_{6}C$ ثابتة .

1- يُنتج الكربون $^{14}_{6}C$ في الغلاف الجوي بقذف نواة $^{A}_{Z}X$ بنيترون، وفق معادلة التفاعل النووي :

$$^{A}_{Z}X + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{1}_{1}H$$

أ/ بتطبيق قانوني الإنحفاظ عين النواة $^{A}_{Z}X$.

ب/ نواة الكربون $^{14}_{6}C$ تتفكك و تعطي نواة إبن (نفرضها في حالة غير مثارة) $^{A'}_{Z'}Y$ و جسيم β^- .

أكتب معادلة التفكك النووي و أذكر إسم Y من بين الأنوية :

($_8O$ - $_7N$ - $_5B$ - $_4Be$) .

2- تعطى علاقة التناقص الإشعاعي : $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \times t}$

حيث : $N(t)$ عدد الأنوية المشعة المتبقية في اللحظة t و N_0 عدد الأنوية المشعة الإبتدائية و λ ثابت التفكك الإشعاعي

أ/ أكتب علاقة النشاط الإشعاعي $A(t)$ بدلالة A_0 (النشاط الإشعاعي الإبتدائي) ، $t_{1/2}$ و t علما أن : $A(t) = -\frac{dN(t)}{dt}$

ب/ للكربون $^{14}_{6}C$ نصف عمر $t_{1/2} = (5570 ans)$. إستنتج λ بالوحدة الدولية .

3- سمح تأريخ قطعة خشبية قديمة بالكربون $^{14}_{6}C$ بمعرفة عمرها $t_1 = 22280$ ans . و بالتحليل الكمي وُجد أنها تحتوي على كتلة $m = 6{,}25\times10^{-5}$ g من الكربون 14 .

أ/ أكتب عبارة النشاط الإشعاعي A في اللحظة t بدلالة λ ، m ، M (الكتلة المولية) و N_A (عدد أفوغادرو) و أحسب قيمته في t_1 .

ب/ أحسب m_0 كتلة العينة من الكربون 14 الإبتدائية .

المعطيات : $N_A = 6{,}02\times10^{23}\ mol^{-1}$, $M(^{14}C) = 14\ g.mol^{-1}$, $1\ an = 365\ jours$

التمرين الثاني :(6 نقاط)

1. من بين نظائر البلوتونيوم المشع $^{239}_{94}Pu$ و $^{241}_{94}Pu$ ما المقصود بـ : ./ مشع

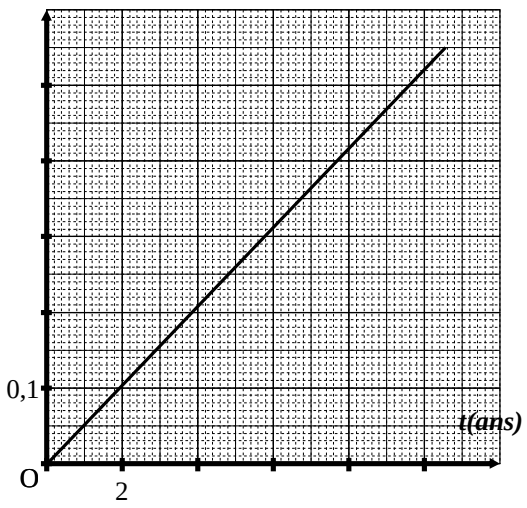
2. أ/ تصدر نواة البلوتونيوم 241 أثناء تفككها جسيمات β^- و نواة $^{A}_{Z}X$ (في حالة مثارة) .

تعرف على النواة $^{A}_{Z}X$ و أكتب معادلة التفكك النووي.

ب/ تحتوي عينة من البلوتونيوم 241 المشع في t=0 على N_0 نواة.

المنحنى المقابل يمثل تغيرات نسبة الأنوية $-Ln\ N/N_0$ بدلالة الزمن t .

- عين من هذا البيان : λ (ثابت التفكك الإشعاعي)، $t_{1/2}$ (زمن نصف العمر) و τ (ثابت الزمن) .
- بتطبيق قانون التناقص الإشعاعي أحسب الزمن اللازم لتفكك 99,3% من الأنوية الإبتدائية ، ثم إستنتج العلاقة بين t و τ .



النواة	$_{92}U$	$_{93}Np$	$_{94}Pu$	$_{95}Am$
الإسم	أورانيوم	نبتونيوم	بلوتونيوم	أميريكيوم

ثانوية محمد خميستي - ثانوية محمد خميستي - ثانوية محمد خميستي

3- إنشطار الأورانيوم البلوتونيوم 239 يؤدي إلى كتابة معادلة التفاعل النووي :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{135}_{Z'}Te + ^{102}_{42}Mo + a\ ^{1}_{0}n$$

أ/ عرف تفاعل الإنشطار ثم عين a و Z' .

ب/ أحسب الطاقة المحررة من تفاعل إنشطار البلوتونيوم 239 بـ (MeV) ثم بـ (J).

ج/ الجدول المقابل يعطي طاقات الربط E_L للأنوية المشاركة في التفاعل النووي .

أحسب الطاقة المحررة من نفس التفاعل بواسطة طاقة الربط لكل نواة . و إستنتج النواة الأكثر إستقرارا .

المعطيات :

$m(n) = 1,0087u$

$1u = 931,5\ MeV \times c^{-2}$

$1MeV = 1,6 \times 10^{-13}\ J$

الأنوية	$^{239}_{94}Pu$	$^{135}_{52}Te$	$^{102}_{42}Mo$
طاقة الربط (MeV)	1790	1120	864
الكتلة (u)	239,0530	134,9167	101,9103

التمرين الثالث :(8 نقاط)

ندرس تفكك ماء جافيل ($Na^+_{(aq)} + ClO^-_{(aq)}$) ،عند درجة حرارة ثابتة و في وجود وسيط (شوارد الكوبالت Co^{2+}).

ينمذج التحول الكيميائي التام والبطئ بالمعادلة الكيميائية :

$$2\ ClO^-_{(aq)}) = O_{2\ (g)} + 2\ Cl^-_{(aq)}$$

نضع في دورق حجما $V_1 = 100\ mL$ من ماء جافيل (S_1) تركيزه المولي $C_1 = 0,4\ mol.L^{-1}$ و في اللحظة $t = 0$ نضع الوسيط في المحلول ، ثم نقيس ضغط غاز ثنائي الأكسجين المنطلق و المحجوز في دورق حجمه $V = 1,2\ L$ عند درجة حرارة $\theta_1 = 17^oC$ ، فحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي :

t (s)	0	60	120	180	240	300	360	420	480
$P_{(O2)}$(KPa)	0	17,5	30	34,5	37	38	39	39,5	39,8
x (mol)									

1- ما المقصود بـ : • المؤكسد • الوسيط

2- المحلول (S_1) حُضر إنطلاقا من محلول (S_0) لماء جافيل تركيزه المولي (C_0) حيث $C_1 = C_0/4$.

أذكر الطريقة المتبعة لتحقيق ذلك مبينا الأدوات الزجاجية المستعملة .

3- أ/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ثم إستنتج العلاقة بين $n(O_2)$ كمية مادة الغاز المنطلق و (**x**) تقدم التفاعل .

ب/ أحسب التقدم الأعظمي x_{max} .

ج/ بتطبيق قانون الغاز المثالي $P.V = n.R.T$ ، أوجد عبارة التقدم **x** بدلالة $P_{(O2)}$.

4- أ/ أكمل الجدول ثم أرسم البيان $x = f(t)$.

ب/أكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل و أحسب قيمتها في اللحظة $t=100s$.

ج/ معللا جوابك كيف تتطور هذه السرعة ؟

د/ • إستنتج من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

• إذا كانت $\theta_2 = 40^oC$: مثل كيفيا شكل البيان $x = f(t)$.

المعطيات : $R = 8,31\ SI$

ملاحظة : نعتبر أن حجم المحلول V_1 يبقى ثابتا خلال مدة التحول .

$1L = 10^{-3}\ m^3$

..... إنتهى . بـــــــــالتوفيـــــــــق

من إرسال الأستاذ نايت محمد لخضر
ثانوية محمد خميستي - مستغانم -

ثانوية محمد خميستي - مستغانم

تصحيح نموذجي لإختبار الثلاثي الأول (3 رياضي , ت ر)

تمرين 1 :

1- أ/ تعيين النواة ${}^{A}_{Z}X$ ..... Z = 7 ; A = 14 ..... **0,5× 2**

ب/ معادلة التفكك : ${}^{14}_{6}G \longrightarrow {}^{14}_{7}Y + {}^{0}_{-1}e$ ..... **0,5× 2**

النواة Y هي الأزوت

2- أ/ علاقة النشاط الإشعاعي :

$N = e^{-\lambda t}$ و منه : $\frac{dN(t)}{dt} = -\lambda . N_0 . e^{-\lambda t}$

نستنتج : أن : $A = A_0 . e^{-\lambda t}$ ..... **0,25× 3**

و منه : $A = A_0 e^{-0,693 t / t_{1/2}}$ **0,25**

ب/ حساب λ بالوحدة الدولية : $\lambda = \frac{0,693}{t1/2}$ و منه : $\lambda = 3,9\times 10^{-12}\ s^{-1}$ ..... **0,5× 2**

3- أ/ عبارة A (t) : $A = \lambda . N$ و منه : $A = \frac{m}{M} \times \lambda \times N_A$ ..... **0,5× 2**

حساب A في اللحظة t_1 : $A = 10,6.10^6$ Bq ..... **0,5× 2**

ب/ حساب m_0 :

و بالحساب نستنتج أن : $mo = m \times e^{\lambda t}$ ..... mo = 10^{-3} g **1,5**

تمرين 2 :

1- المقصود من : مشع : نواة غير مستقرة ، حتى تستقر تتفكك لتعطي \شعاعات $\alpha\ \beta\ \gamma$. **0,25**

نظائر : أنوية لها نفس العدد الشحني و تختلف في عدد النيترونات **0,25**

2- أ/ التعرف على النواة ${}^{A}_{Z}X$ هي : ${}^{241}_{95}Am$ ..... **0,25× 2**

معادلة التفاعل النووي : ${}^{241}_{94}Pu \longrightarrow {}^{241}_{95}Am +$ **0,25**

ب/ التعيين من البيان لـ λ :

العلاقة البيانية $-\ln\frac{N}{No} = a \times t$ **0,25**

من البيان : $a = 0,055\ ans^{-1}$ **0,25**

العلاقة النظرية : $-\ln\frac{N}{No} = \lambda \times t$

بالمطابقة : $\lambda = a = 0,055\ ans^{-1}$ **0,25**

حساب $t_{1/2}$: $t_{1/2} = \frac{0,693}{\lambda} = 12,6\ ans$ **0,25**

حساب τ : $\tau = \frac{1}{\lambda} = 18,2\ ans$ **0,25**

حساب t' عند تفكك 99,3 % من الأنوية الإبتدائية أي عندما تتقى 0,7 % من الأنوية الإبتدائية :

$t' = -\frac{\ln N/No}{\lambda}$ و منه نجد : $t' = 90\ ans$ ..... **0,25× 2**

العلاقة بين t' و τ : $t' = 5 \times \tau$ **0,25**

3- أ/ تعريف الإنشطار :

هو قذف نواة ثقيلة قابلة للإنشطار بنيترون للحصول على نواتين أخف منها و أكثر إستقرارا **0,25**

بتطبيق قانوني صودي : a = 3 ، Z = 52 ..... **0,25× 2**

ب/ الطاقة المحررة من تفاعل الإنشطار بوحدة (MeV):

$\Delta m = m(Pu) + m(n) - m(Te) - m(Mo) - 3\,m(n) = 0,2086\ u$ **0,25**

$E_{lib} = 0,2086 . 931,5 = 194\ MeV$ **0,25**

بوحدة (J) : $E_{lib} = 194 \times 1,6 \times 10^{-13} = 3,11 \times 10^{-11}\ j$ **0,25**

ج/ حساب E_{lib} بطريقة أخرى : $E_{lib} = E_l(Te) + E_l(Mo) - E_l(Pu)$ **0,25**

$E_{lib} = 194\ MeV$ **0,25**

إستنتاج النواة الأكثر إستقرارا :

$E_{l/A}(Pu) = 7,5\ MeV / nucléon$ ..... **0,25**)

$E_{l/A}(Mo) = 8,5\ MeV / nucléon$ **0,25**

$E_{l/A}(Te) = 8,3\ MeV / nucléon$ **0,25**

النواة الأكثر إستقرارا هي : *Mo* لأن لها *El/A* أكبر **0,25**

تمرين 3:

1- المؤكسد : نوع كيميائي قادر على إكتساب إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي **0,25**

الوسيط : نوع كيميائي يضاف مع المتفاعلات دون أن يشارك في التحول الكيميائي **0,25**

2- العملية هي تمديد : نأخذ حجم قدره $V_0 = 25\ mL$ من المحلول (S_0) بواسطة ماصة عيارية و نسكبه في حوجلة سعتها 100 mL و نكمل بالماء المقطر حتى خط العيار **1**

3- ا/ جدول التقدم : **0, 5**

المعادلة		$2ClO^-_{(aq)} = O_{2\,(g)} + 2\ Cl^-_{(aq)}$ كمية المادة بـ : mol		
ح إ	**x** =0	0,04	0	0
ح و	**x**	0,04-2**x**	**x**	2**x**
ح ن	$\mathbf{x}_{max}$	0,04-2$\mathbf{x}_m$	$\mathbf{x}_m$	2 $\mathbf{x}_m$

ب/ العلاقة : $n\,(O_2) = x$ ***0,5***

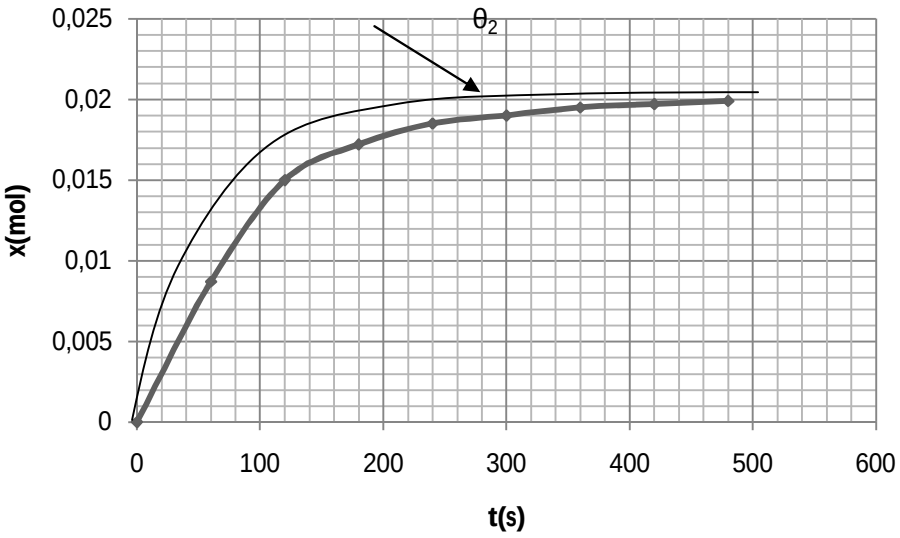
$x_{max} = 0,02\ mol$ ..... ***0,5***.

ج/ العلاقة بين **x** و $P_{(O2)}$: $x = \frac{V}{R.T} \times P_{(O2)}$ و منه : $x = 5 \times 10^{-7} \times P(O2)$ ***1***

4- *أ/ جدول النتائج :* ..... ***0,5***.

t(s)	0	*60*	*120*	*180*	*240*	*300*	*360*	*420*	*480*
x(mol)	0	0, 0,0,087	*0,015*	*0,0172*	*0,0185*	*0,0190*	*0,0195*	*0,0197*	*0,0199*

المنحنى $x = f(t)$ ..... ***1***.



عبارة السرعة الحجمية للتفاعل : $v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ ***0,25***

في اللحظة $t = 100\ s$ $v = 7,8 \times 10^{-4}\ mol.\ s^{-1}\ .\ L^{-1}$ ***0,75***

ج/ السرعة تتناقص مع الزمن لأن تركيز المتفتعلات يتناقص ***0,5***

د/ زمن نصف التفاعل : $t_{1/2} = 72\ s$ ***0,5***

رسم كيفي *للمنحنى* عند درجة *الحرارة* θ_2 : **0,5**

ثانوية محمد خميستي