

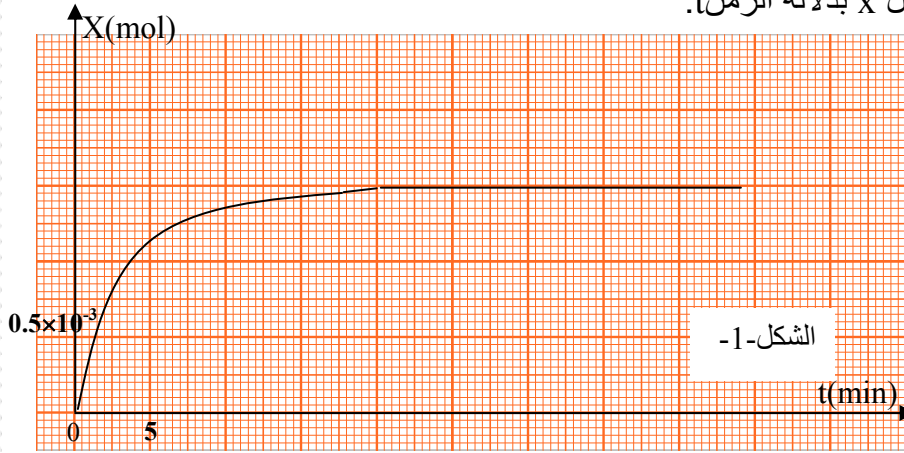
اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الوقت: 2 سا
الأقسام: 3 ع.ت

التمرين الأول :

ندرس تطور التفاعل الحاصل بين محلول يود البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) حجمه $V_1=100ml$ وتركيزه C_1 ومحلول بيروكسودي كبريتات البوتاسيوم ($2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)}$) حجمه $V_2=100ml$ وتركيزه بشوارد ($S_2O_8^{2-}$) $C_2 = 2,0 \times 10^{-2} mol/l$.

تكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحويل الحاصل : $S_2O_8^{2-}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}_{(aq)}$ يمثل البيان الشكل-1- تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن t :



- 1- ماهو النوع الكيميائي المرجع؟ علل
- وماهو النوع الكيميائي المؤكسد؟ علل.
- 2- أوجد كمية المادة الابتدائية لبيروكسودي كبريتات.
- 3- أنجز جدولاً لتقدم التفاعل .
- 4- أستنتج بيانياً قيمة التقدم الأعظمي X_{max} .
- 5- أحسب التركيز المولي C_1

- 6- اكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل وأحسب قيمتها العددية في اللحظة $t = 5min$. أستنتج السرعة الحجمية لتشكيل شوارد كبريتات $SO_4^{2-}_{(aq)}$ في نفس اللحظة السابقة.
- 7- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ واحسب قيمته العددية .

التمرين الثاني:

يستوجب استعمال الأنيديوم 192 أو السيزيوم 137 في الطب، وضعهما في أنابيب بلاستيكية قبل أن توضع على ورم المريض قصد العلاج.

- 1- نواة السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ مشعة تصدر جسيمات β^- .
أ - ما هو تركيب نواة السيزيوم 137؟

ب - ما معنى نواة مشعة؟

- ج- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج لتفكك نواة السيزيوم 137 لتتحول إلى نواة مستقرة X . أوجد ضمن قائمة الانوية المدونة في الجدول أدناه:

النواة	$^{138}_{57}La$	$^{137}_{56}Ba$	$^{138}_{56}Ba$	$^{131}_{54}Xe$
--------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

د- أحسب بالميغا إلكترون فولط وبالجول:

طاقة الربط للنواة $^{137}_{55}Cs$ ثم طاقة الربط لكل نوية.

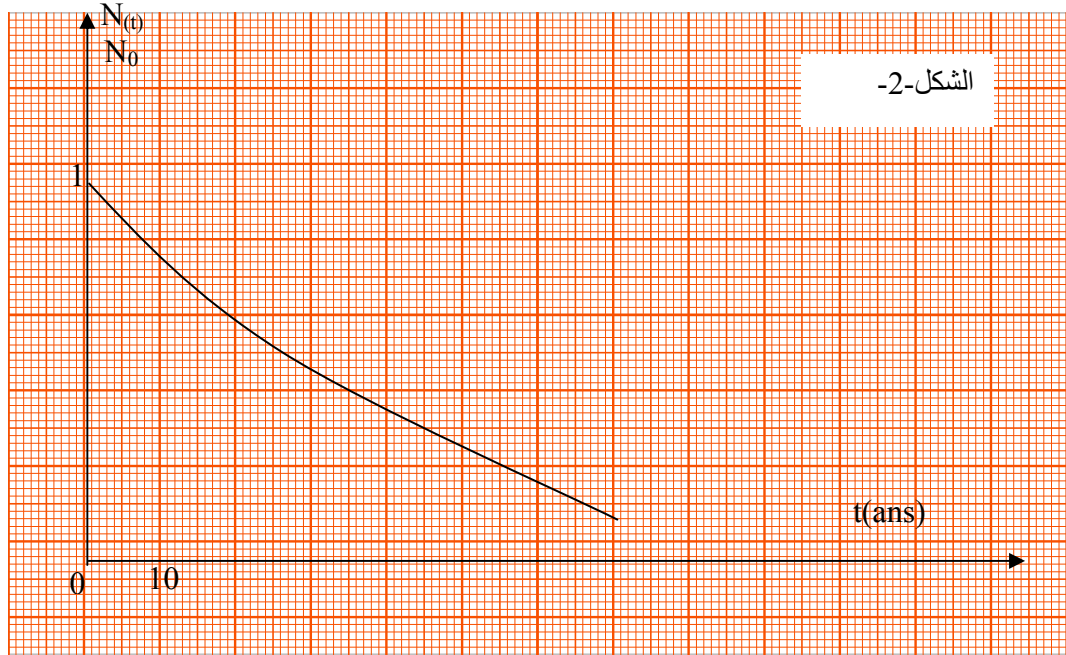
- 2- يحتوي أنبوب على عينة كتلتها $m_0 = 1.0 \times 10^{-6}g$ من السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ في اللحظة $t = 0$.
أحسب عدد الأنوية N_0 الموجودة في العينة .

- 3/ سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من السيزيوم 137 برسم المنحنى $f(t) = \frac{N(t)}{N_0}$ ، الشكل-2-
أ- عرف زمن نصف العمر $(t_{1/2})$

- ب- عين قيمة زمن نصف العمر للنواة $^{137}_{55}Cs$ بيانياً.

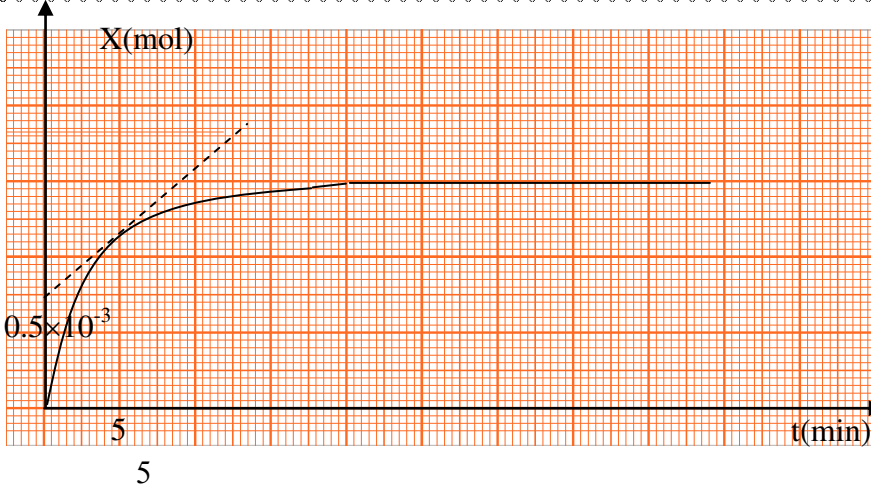
- ج- أوجد العبارة الحرفية التي تربط بين $(t_{1/2})$ وثابت التفكك λ .
 د- أحسب قيمة λ لنواة السيزيوم 137.

هـ- أحسب قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 لهذه العينة.



- و- تستعمل هذه العينة بعد خمسة (05) أشهر من تحضيرها:
 - ما هو مقدار النشاط الإشعاعي للعينة حينئذ؟ وما هي النسبة المئوية لأنوية السيزيوم المتفككة؟

يعطى: $m_p = 1.00728 \text{ u}$, $m_n = 1.00866 \text{ u}$, $m_{Cs} = 136.90581 \text{ u}$, $1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$,
 $1 \text{ Mev} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ J}$, $1 \text{ u} = 931.5 \text{ Mev}/C^2$, $m(X) = 136.905812 \text{ u}$
 ثابت أفوقادرو $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$



التصحيح النموذجي :

التمرين الأول:

1- النوع الكيميائي المرجع : شاردة
لأن : $2I^-(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2e^-$
النوع الكيميائي المؤكسد: شاردة $S_2O_8^{2-}$
لأن : $2e^- + S_2O_8^{2-}(aq) \rightarrow 2SO_4^{2-}(aq)$

2- كمية المادة الابتدائية للمفاعلات:

$$n_{S_2O_8^{2-}} = C_2 \times V_2 = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_I^- = 10^{-1} C_1$$

3- جدول تقدم التفاعل:

التفاعل الكيميائي	$S_2O_8^{2-}(aq)$	$+ 2I^-(aq)$	$= I_2(aq) +$	$2 SO_4^{2-}(aq)$
الحالة الابتدائية	2×10^{-2}	$10^{-1} \times C_1$	0	0
الحالة الإنتقالية	$2 \times 10^{-3} - x(t)$	$10^{-1} \times C_1 - 2x(t)$	$x(t)$	$2x(t)$
الحالة النهائية	$2 \times 10^{-3} - x_{\max}$	$10^{-1} \times C_1 - 2x_{\max}$	$x_{\max}$	$2x_{\max}$

4- قيمة التقدم الأعظمي بيانيا : $x_{\max} = 3 \times 0.5 \times 10^{-3} = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$

5- التركيز المولي C_1 لمحلول يود البوتاسيوم :

نبحث عن المتفاعل المحد :

$$n_{S_2O_8^{2-}} = 2,0 \times 10^{-3} - x_{\max} = 2 \times 10^{-3} - 1,5 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

ومنه يكون المتفاعل المحد هي شوارد I^- وعليه يمكن كتابة :

$$10^{-1} \times C_1 - 2x_{\max} = 0 \quad C_1 = \frac{2x_{\max}}{10^{-1}}$$

$$C_1 = 3 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

6- عبارة السرعة الحجمية للتفاعل :

$$V = \frac{1}{V_s} \frac{dx}{dt}$$

$$v = \frac{a}{V_s} \text{ ومنه } a \approx \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاو}} 8 \times 10^{-5}$$

$$v = 4 \times 10^{-4} \text{ mol/Lmin ومنه}$$

سرعة الحجمية لتشكل شوارد كبريتات $SO_4^{2-}(aq)$:

$$V_2 = \frac{d[SO_4^{2-}]}{dt} \dots\dots 1$$

من جدول التقدم لدينا : $[SO_4^{2-}] = \frac{2x(t)}{V_s}$ 2.... نعوض في 1... نجد
ومنه $V_2 = 8 \times 10^{-4} \text{ mol/Lmin}$

7- تعريف: زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي

من البيان : $x(t_{1/2}) = x_f/2$ نجد $t_{1/2} \approx 2.5 \text{ min}$

التمرين الثاني:

1- أ- تركيب نواة السيزيوم :

55بروتون

ب- نواة المشعة: هي نواة غير مستقرة ، باعثة للجسيمات α, β, γ ،

ج- معادلة التحول النووي: ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^0_{-1}\text{e}$

قانون إنحفاظ الكتلي: $A=137$

قانون إنحفاظ الشحنة: $Z=56$

د- أحسب MeV و بالجول:

1- طاقة الربط للنواة ${}^A_Z\text{X}$: $E_L = (Z.m_p + N.m_n - m_X)C^2$ ومنه $E_L = 1120.9\text{MeV}$
 $E_L = 1.793 \times 10^{-10}\text{j}$

2- طاقة الربط لكل نوية: $\xi \frac{E_L}{A}$ ومنه $\xi \frac{E_L}{A} = 8.18\text{MeV}$

2- أ- عدد النوى N_0 : $N_0 = 4.4 \times 10^{15}$

3- أ- عرف زمن نصف العمر: هو المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية .

ب- عين قيمته من البيان. $t_{1/2} = 30\text{ans}$

ج- العبارة الحرفية: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

د- أحسب $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

هـ - النشاط الإشعاعي A_0 :

$A_0 = \lambda N_0$

$A_0 = 3.252 \times 10^6 \text{Bq}$

و- النشاط الإشعاعي A : $A = A_0 e^{-\lambda t}$ ومنه $A = 3.220 \times 10^6 \text{Bq}$

النسبة المئوية للأنوية المتفككة للسيزيوم:

عدد الأنوية المتبقية: $N \frac{A}{\lambda} = 4.35 \times 10^{15} \text{noyaux}$

عدد الأنوية المتفككة: n_1

$n_1 = N_0 - N$

$n_1 = 5 \times 10^{13} \text{noyaux}$

$x = 1.136\%$