التمرين الأول: (07 نقاط)

- **الجزء الأول:**

1. **المعادلة الرياضية للبيان $\ln N = f(t)$:** (0,5)

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ، معادلته من الشكل: $\ln N = a.t + b$ ... (1)

بحيث a يمثل ميل البيان.

2. **عبارة $\ln N$:**

حسب قانون التناقص الاشعاعي:

$$N = N_0.e^{-\lambda t}$$

ومنه:

$$\ln N = \ln(N_0.e^{-\lambda t})$$ (0,5)

ومنه:

$$\ln N = \ln N_0 + \ln e^{-\lambda t}$$

إذن:

$$\ln N = -\lambda t + \ln N_0 \quad ... (2)$$

3. **تحديد قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ:**

بمطابقة العبارتين (1) و(2) نجد: (0,5)

$$\lambda = -a = -\frac{34,03 - 35,23}{480 - 0} = 2,5 \times 10^{-3}\ jours^{-1}$$

$$\lambda = 2,5 \times 10^{-3}\ jours^{-1}$$

4. **ايجاد عبارة $t_{1/2}$:**

$$N\left(t_{1/2}\right) = \frac{N_0}{2} = N_0.e^{-\lambda.t_{1/2}}$$

منه:

$$e^{-\lambda.t_{1/2}} = \frac{1}{2}$$

إذن: (01)

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

5. **حساب زمن نصف العمر $t_{1/2}$:**

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,69}{2,5 \times 10^{-3}} = 276\ jours$$ (0,25)

$$t_{1/2} = 276\ jours$$ (0,25)

إذن النواة هي: ^{254}Es

6. **حساب قيمتي N_0 وm_0:**

بمطابقة العبارتين (1) و(2) نجد:

$$\ln N_0 = b$$

ومنه:

$$N_0 = e^b = e^{35,23} = 2 \times 10^{15}\ noyaux$$ (0,25)

$$N_0 = 2 \times 10^{15}\ noyaux$$

$$m_0 = \frac{N_0.M}{N_A} = \frac{2 \times 10^{15} \times 254}{6,02 \times 10^{23}} = 8,44 \times 10^{-7}\text{g}$$ (0,25)

$$m_0 = 8,44 \times 10^{-7}\text{g}$$

- **الجزء الثاني:**

حسب قانون النشاط الاشعاعي:

$$A = A_0.e^{-\lambda t}$$

ومنه:

$$\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t}$$

إذن: (0,5)

$$\ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = -\lambda t$$

ومنه:

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left(\frac{A_0}{A}\right)$$

1. **تحديد العمر التقريبي للعينات المدروسة:** (02)

العينة	1	2	3	4
العمر التقريبي مقدر بالسنة (ans)	130,6	1107,7	1409,5	745,3

2. **تحديد تواريخ حدوث الزلازل:** (01)

العينة	1	2	3	4
تاريخ حدوث الزلزال	1849	872	570	1234

التمرين الثالث: (4 نقاط)

1. **ايجاد Z وy:**

حسب قانوني الانحفاظ (صودي):

$$\begin{cases} 236 + 1 = 94 + 139 + y \\ 92 = Z + 54 \end{cases}$$

ومنه: (01)

$$y = 3 \quad Z = 38$$

إذن:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3^{1}_{0}n$$

2. **حساب الطاقة المحررة من التفاعل النووي:** (01)

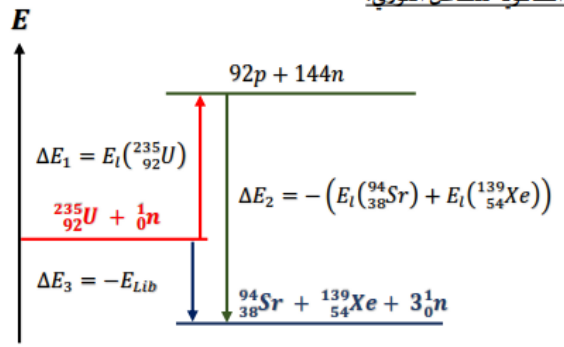
$$E_{Lib} = \Delta m.c^2 = \left(m_{\text{متفاعلات}} - m_{\text{نواتج}}\right).c^2$$

$$E_{Lib} = \left[m(^{235}_{92}U) + m(^{1}_{0}n) - \left(m(^{94}_{38}Sr) + m(^{139}_{54}Xe) + 3.m(^{1}_{0}n)\right)\right].c^2$$

$$E_{Lib} = [234,99345 + 1,00866 - (93,89451 + 138,88917 + (3 \times 1,00866))] \times 931,5 = 179,267\ Mev$$

$$E_{Lib} = 179,267\ Mev$$

3. **تمثيل الحصيلة الطاقوية للتفاعل النووي:** (01)



4. **ايجاد المدة الزمنية:**

$$E = N \times E_{Lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{Lib} = \frac{1 \times 6{,}02 \times 10^{23}}{235} \times 179{,}267 = 4{,}6 \times 10^{23}\ MeV$$

0,5

$$E = 7{,}36 \times 10^{4}\ J$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{7{,}36 \times 10^{4}}{15 \times 10^{6}} = 4{,}9 \times 10^{3}\ s$$

$$t = 4{,}9 \times 10^{3}\ s$$

0,5

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

1. **كتابة معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية:**

0,75

$$ClO^- + 2H^+ + 2e^- = Cl^- + H_2O$$
$$2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e^-$$
$$2ClO^- = 2Cl^- + O_2$$

2. أ- **جدول تقدم التفاعل:**

0,75

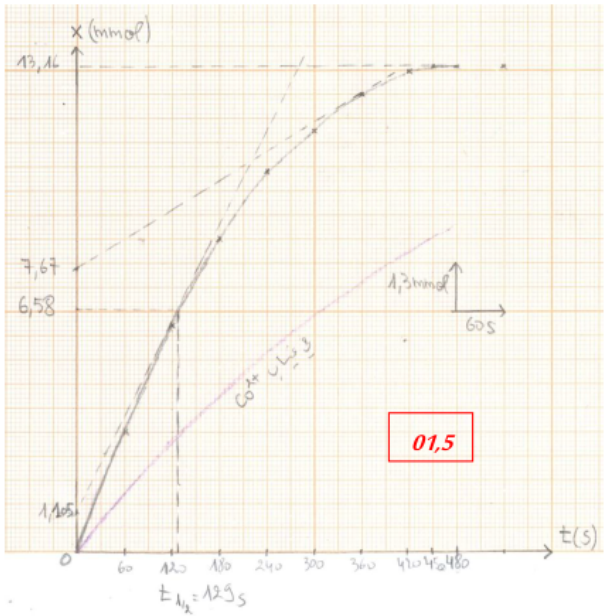
معادلة التفاعل		$2\ ClO^-$	=	$2\ Cl^-$	+	O_2
الحالة	التقدم	$n(ClO^-)$		$n(Cl^-)$		$n(O_2)$
الابتدائية	0	$n_0(ClO^-)$		0		0
الوسطية	x	$n_0 - 2x$		$2x$		x
النهائية	x_{max}	$n_0 - 2x_{max}$		$2x_{max}$		x_{max}

ب- **اكمال الجدول ورسم البيان $x = f(t)$:**

01,25

$$x = \frac{V_{O_2}}{V_M}$$

$t\ (s)$	0	60	120	180	240	300	360	420	450	480
$x\ (mmol)$	0	3,29	6,16	8,45	10,3	11,375	12,4	13	13,16	13,16



01,5

ج- **التقدم الأعظمي x_{max}:**

0,25

من البيان تستنتج أن: $x_{max} = 13{,}16\ mmol$

$$[ClO^-]_0 = \frac{2x_{max}}{V} = \frac{2 \times 13{,}16 \times 10^{-3}}{0{,}11} \approx 0{,}24\ mol/L$$

$$[ClO^-]_0 \approx 0{,}24\ mol/L$$

0,25

3. **تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$:**

هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمة النهائي

$$x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2} = \frac{13{,}16}{2} = 6{,}58\ mmol$$

0,5

بالإسقاط على البيان: $t_{1/2} = 129\ s$

4. **اثبات العبارة:**

من جدول تقدم التفاعل، لدينا:

$$n(ClO^-) = n_0 - 2x$$

0,5

باشتقاق العبارة السابقة:

$$\frac{dn(ClO^-)}{dt} = \frac{dn_0}{dt} - 2\frac{dx}{dt}$$

ومنه:

$$\frac{dn(ClO^-)}{dt} = -2\frac{dx}{dt}$$

5. **حساب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد ClO_0:**

0,5

$$v_{vol}(ClO^-) = \frac{2}{V} \cdot \frac{dx}{dt}\Big|_{t=120\ s} = \frac{2}{0{,}11} \cdot \frac{6{,}16 - 1{,}105}{120 - 0} = 0{,}766\ mmol/L.s$$

0,25

$$v_{vol}(ClO^-) = \frac{2}{V} \cdot \frac{dx}{dt}\Big|_{t=360\ s} = \frac{2}{0{,}11} \cdot \frac{12{,}4 - 7{,}67}{360 - 0} = 0{,}24\ mmol/L.s$$

0,5

نلاحظ أن السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد عند $t = 120\ s$ **أصغر** من السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد عند اللحظة $t = 360\ s$.