التمرين الأول (6 ن)

1 - $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{Z}Sr + {}^{140}_{54}Xe + x\,{}^{1}_{0}n$

$235 + 1 = 94 + 140 + x$ ، ومنه $x = 2$ — **1**

$92 = Z + 54$ ، ومنه $Z = 38$

2 - أ) $\Delta m = \frac{E_{l_U}}{931,5} = \frac{7,59 \times 235}{931,5} = 1,91u$ — **1,5**

ب) $E_{lib} = E_{l_{Sr}} + E_{l_{Xe}} - E_{l_U} = 1160 + 807,5 - (7,59 \times 235) = 183,8\,MeV$ — **1,5**

3 - أ) $^{140}_{54}Xe \rightarrow {}^{140}_{55}Cs^{*} + {}^{0}_{-1}e$ ، $^{140}_{55}Cs^{*} \rightarrow + {}^{140}_{55}Cs + \gamma$ ، الجسيمات هي (إلكترون و فوتون) — **1**

ب) طاقة تماسك نواة $^{140}_{55}Cs$ (النواة الإبن) أكبر من طاقة تماسك $^{140}_{54}Xe$ ، أي $E_{l_{Cs}} > \frac{1160}{140}$ — **1**

$E_{l_{Cs}} > 8,28\,MeV$ ، إذن القيمة المختارة هي $8,31\,MeV$

التمرين الثاني (6 ن)

1 - أ) زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكّك نصف عدد الأنوية الابتدائية في عيّنة مشعّة . — **0,5**

ب) نعوّض N بـ $\frac{N_0}{2}$ في $N = N_0 e^{-\lambda t}$ ونجد $\frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}}$ ، وبإدخال اللوغاريتم النيبيري على طرفي هذه العلاقة نجد $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$. — **1**

2 - عدد أنوية الكربون 14 لحظة العثور على القطعة : $N = \frac{\frac{1,4}{60}}{\frac{0,69}{5730 \times 365 \times 24 \times 3600}} = 6,1 \times 10^{9}$ — **1**

3 -- عدد أنوية الكربون 12 في العينة : $N_{12} = \frac{m}{M} \times N_A = \frac{0,295 \times 0,51}{12} \times 6 \times 10^{23} = 7,5 \times 10^{21}$ (نهمل ^{14}C أمام ^{12}C) — **1**

4 - عدد أنوية الكربون 14 لحظة اقتطاع القطعة من الشجرة : $\frac{N_{14_0}}{N_{12}} = 1,3 \times 10^{-12}$ — **1**

$N_{14_0} = 7,5 \times 10^{21} \times 1,3 \times 10^{-12} = 9,7 \times 10^{9}$

عمر القطعة هو t ، حيث $N_{14} = N_{14_0} e^{-\lambda t}$ ، ومنه $e^{-\lambda t} = \frac{6,1 \times 10^{9}}{9,7 \times 10^{9}} = 0,63$ — **1**

$\lambda t = 0,462$ ، ومنه $t = \frac{0,462}{\frac{0,69}{5730}} \approx 3840\,ans$ — **0,5**

التمرين الثالث (8 ن)

1 - الثنائيتان : Zn^{2+}/Zn ، H_3O^+/H_2 **0,5**

2 - جدول التقدم : $n_{Zn}=\frac{2}{65,4}=0,03\,mol$ ، $n_{H_3O^+}=C_AV_A=0,5\times0,040=0,02\,mol$ **0,5**

معـادلة التفاعل		$Zn_{(s)} + 2\,H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2\,H_2O_{(l)}$				
	التقدم	1				
الحالة الابتدائية	0	0,03	0,02	0	0	بزيادة
الحالة أثناء التحوّل	x	$0,03-x$	$0,02-2x$	x	x	بزيادة
الحـالة النهائية	x_m	$0,03-x_m$	$0,02-x_m$	x_m	x_m	بزيادة

3 - أ) $n_{H_2}=\frac{0,108}{24}=4,5\times10^{-3}\,mol$ ، ولدينا من جدول التقدم $x=n_{H_2}$ ، إذن $x=4,5\times10^{-3}\,mol$ **0,5**

ب) التقدّم الأعظمي : نعيّن المتفاعل المحد

$0,03-x=0\Rightarrow x=0,03\,mol$

$0,02-2x=0\Rightarrow x=0,01\,mol$ **0,5**

التقدم الأعظمي هو $x_m=0,01\,mol$ (الموافق للمتفاعل المحدّ) **0,5**

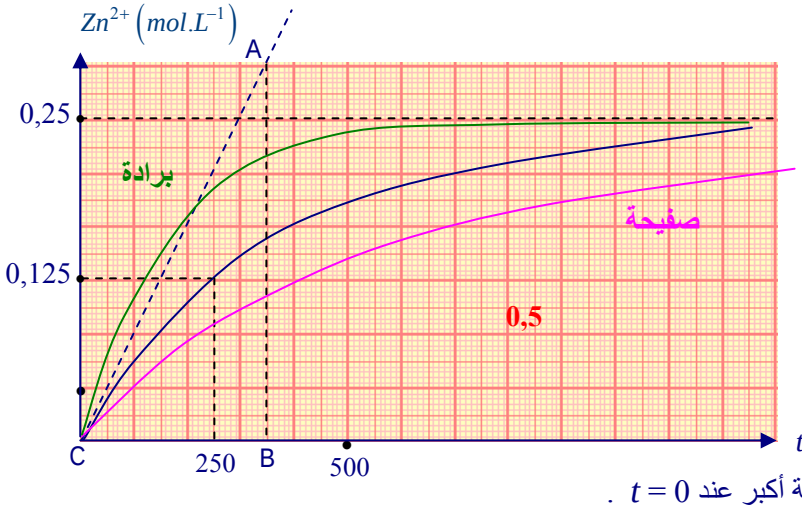
جـ) من جدول التقدّم لدينا $n_{Zn^{2+}}=x$ ، وبالتالي $\left[Zn^{2+}\right]\times V=x$ ، حيث $V=V_A$ **0,5**

4 - أ) باشتقاق طرفي العلاقة السابقة بالنسبة للزمن نجد $\frac{dx}{dt}=V\frac{d\left[Zn^{2+}\right]}{dt}$ ، وبالتالي $\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}=\frac{d\left[Zn^{2+}\right]}{dt}$ **0,5**

ب) من العلاقة (2) السرعة الحجمية للتفاعل هي $v=\frac{d\left[Zn^{2+}\right]}{dt}$

من البيان ، عند $t=0$ لدينا $\frac{d\left[Zn^{2+}\right]}{dt}=\frac{AB}{BC}=\frac{0,041\times7}{350}=8,2\times10^{-4}$ **1**

$v=8,2\times10^{-4}\,mol.L^{-1}.s^{-1}$



0,5

جـ) زمن نصف التفاعل :

لدينا $\left[Zn^{2+}\right]_m=\frac{x_m}{V}=\frac{0,01}{0,040}=0,25\,mol.L^{-1}$

$t_{1/2}$ هو الزمن الموافق لـ $\frac{\left[Zn^{2+}\right]_m}{2}$ **1**

$t_{1/2}=250\,s$

5 - سرعة التفاعل تتناسب مع سطح تلامس المتفاعلات ، وبالتالي كلما كان التوتياء أكثر تجزيئا كانت السرعة أكبر عند $t=0$. **1**