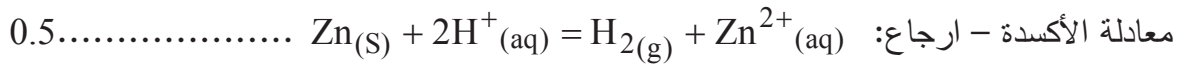
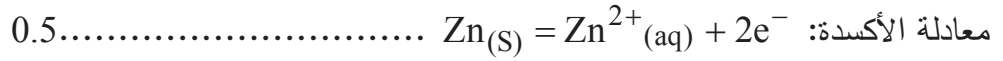


التمرين الأول : (8 نقاط)

1 . المعادلات:



2 . حساب عدد المولات:

0.5..... عدد مولات شوارد الهيدروجين: $n_1 = CV = 0,5 \times 0,04 = 0,02 \text{ mol}$

0.5..... عدد مولات معدن الزنك: $n_2 = \frac{m}{M} = \frac{1}{65} = 0,015 \text{ mol}$

3 . جدول تقدم التفاعل: 1.....

معادلة التفاعل		$2H^{+}_{(aq)} + Zn_{(s)} = H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)}$			
اللحظة	التقدم	كميات المادة (mol)			
الابتدائية	$x = 0$	n_1	n_2	0	0
النهائية	$x = x_{\max}$	$n_1 - 2x_{\max}$	$n_2 - x_{\max}$	x_{\max}	x_{\max}

من الجدول نجد:

0.25 + 0.25..... $x_{\max} = n_2 = 0,015 \text{ mol}$ و $x_{\max} = \frac{n_1}{2} = \frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ mol}$

0.25 + 0.25..... و منه نجد أن المتفاعل المحد هو H^{+} و $x_{\max} = 0,01 \text{ mol}$

0.5..... 4 . زمن نصف التفاعل هي اللحظة التي يصل فيها التفاعل إلى نصف قيمته النهائية.

5 . تبيان العلاقة: $(n_{H^{+}})_{t_{1/2}} = \frac{n_1}{2}$

0.25..... من جدول التقدم لدينا: $n_{H^{+}} = n_1 - 2x$

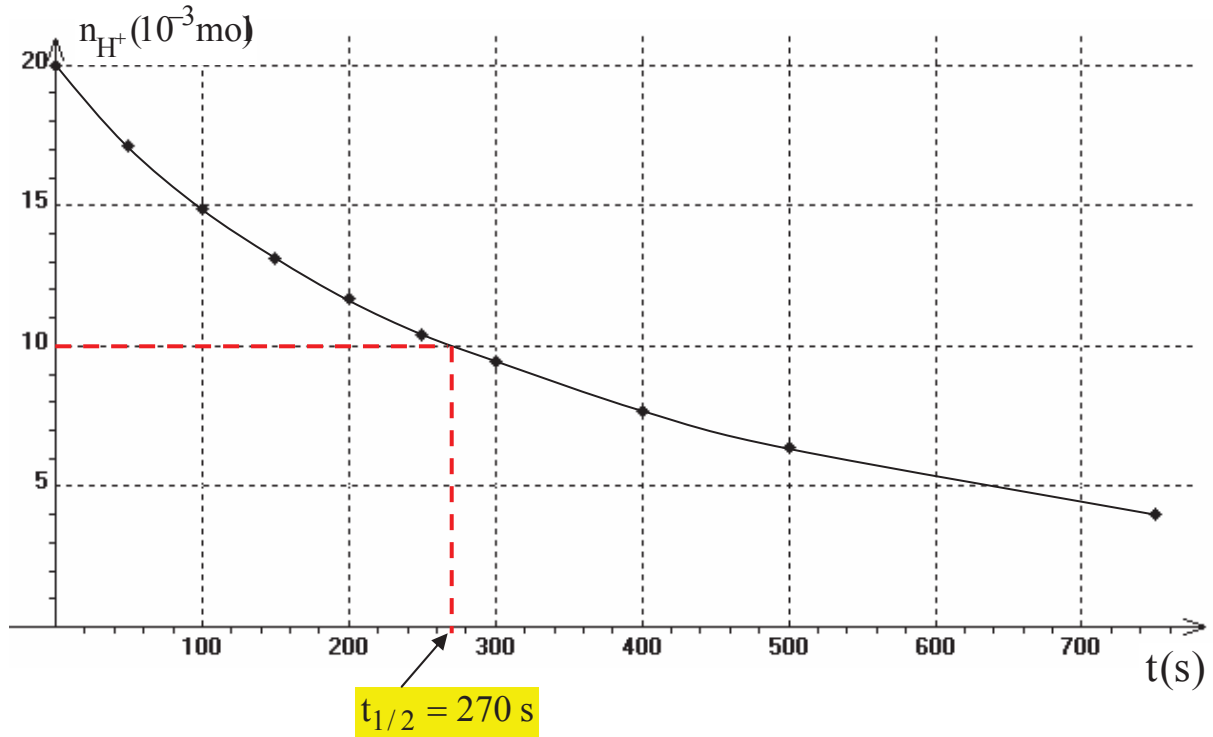
في اللحظة $t = t_{1/2}$ يكون $(n_{H^{+}})_{t_{1/2}} = n_1 - 2 \cdot (x)_{t_{1/2}}$

حسب تعريف زمن نصف التفاعل نجد: $(x)_{t_{1/2}} = \frac{x_{\max}}{2} = \frac{2}{2} = \frac{n_1}{4}$

0.25..... نعوض في المعادلة $(n_{H^{+}})_{t_{1/2}} = n_1 - 2 \cdot (x)_{t_{1/2}}$

0.25..... فنجد: $(n_{H^+})_{t_{1/2}} = n_1 - 2 \cdot \frac{n_1}{4} = n_1 - \frac{n_1}{2} = \frac{n_1}{2}$ و هو المطلوب.

0.25..... من البيان نجد: $t_{1/2} = 270$ s (أنظر الرسم الموالي).



0.25..... 6 . من جدول تقدم التفاعل لدينا: $n_{H^+} = n_1 - 2x$

$$x = \frac{n_1 - n_{H^+}}{2}$$

و منه نجد:

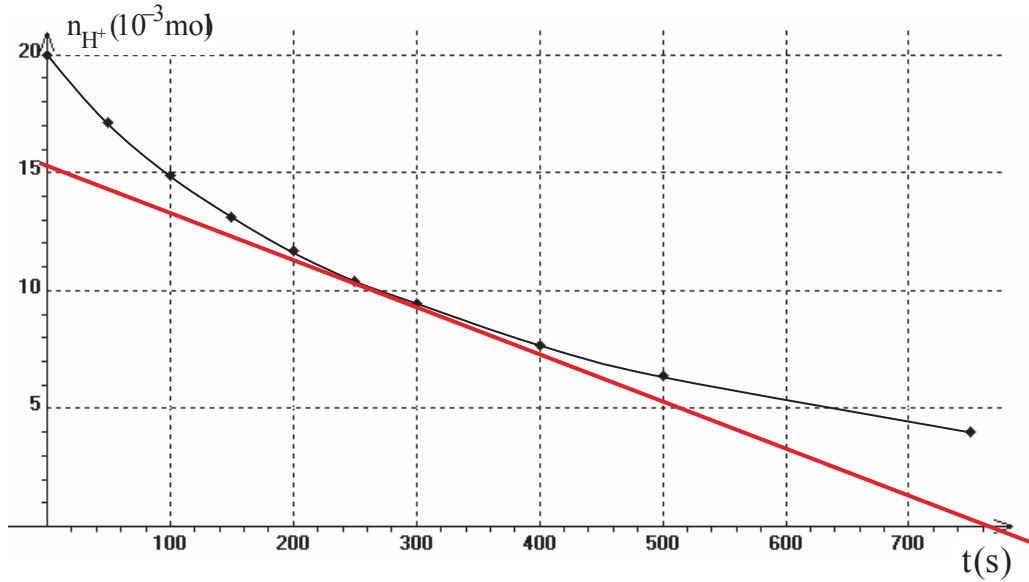
$$0.25..... \text{ نشق طرفا هذه المعادلة فنجد: } v = \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{dn_{H^+}}{dt}$$

و هو المطلوب.

0.25..... تتناقص هذه السرعة مع مرور الوقت.

لتبرير هذا، نرسم مجموعة من المماسات للمنحنى عند لحظات زمنية مختلفة ثم نحسب ميل كل مماس ثم نستنتج بعد ذلك قيمة السرعة اللحظية في كل لحظة فنلاحظ أن هذه السرعة تتناقص مع مرور الوقت.

0.25..... 7 . نحسب من البيان ميل المماس فنجد:



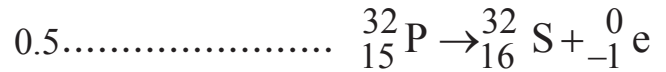
$$0.5 \dots \dots \dots \left(\frac{dn_{H^+}}{dt} \right)_{t_{1/2}} = -2.10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}$$

و منه نستنتج قيمة السرعة اللحظية:

$$0.5 \dots \dots \dots v = \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{dn_{H^+}}{dt} = -\frac{1}{2} (-2.10^{-5}) = 1.10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}$$

التمرين الثاني (6 نقاط)

- 0.5..... . 1 . التعريف: نظيرين لنفس العنصر لهما نفس العدد الشحني Z و يختلفان في العدد الكتلي A .
 2 . معادلة النشاط الإشعاعي:



$$0.5 \dots \dots \dots \begin{cases} P = -\frac{\Delta N}{N} \\ P = \lambda \cdot N \end{cases} \quad \text{3. أ . لدينا :}$$

$$\frac{dN}{dt} + \lambda N = 0 \quad \text{لما } \Delta t \rightarrow 0 \text{ نجد:}$$

$$0.25 \dots \dots \dots \text{ب . نشق الدالة } N(t) \text{ فنجد: } \frac{dN}{dt} = -\frac{1}{\tau} N_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية كل من الدالة $N(t)$ و مشتقها $\frac{dN}{dt}$ فنكتب :

$$-\frac{1}{\tau} N_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = 0$$

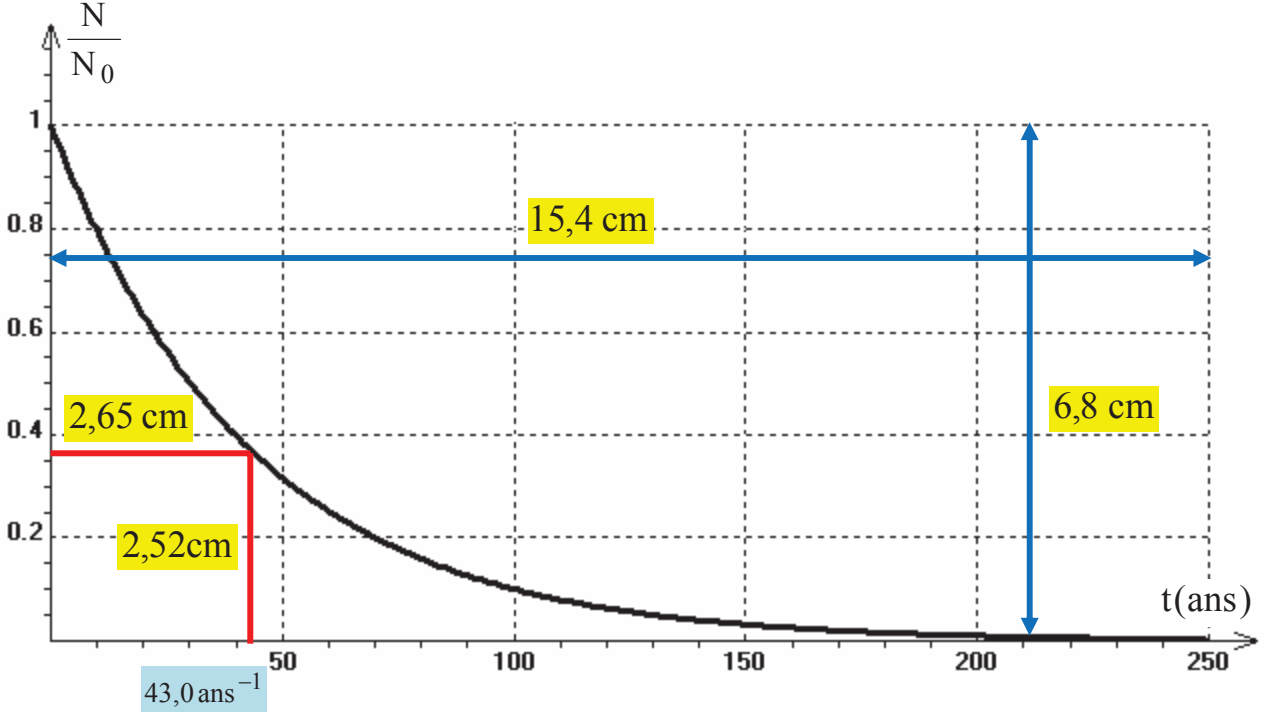
$$0.25 \dots \dots \dots \text{و منه: } N_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \left(\lambda - \frac{1}{\tau} \right) = 0$$

0.5..... تتحقق هذه العلاقة من أجل: $\lambda = \frac{1}{\tau}$

ج . نعوض $t = \tau$ في الدالة $N(t) = N_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

0.5..... و منه نجد: $\left(\frac{N}{N_0}\right)_{t=\tau} = 0,37$

0.5..... من البيان نجد: $\tau = 43 \text{ ans}$



0.5..... د . ثابت النشاط الإشعاعي: $\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{43} = 0,023 \text{ ans}^{-1}$

هـ . زمن نصف العمر هي المدة الزمنية اللازمة لكي تتفكك نصف الكمية الأصلية من الأنوية المشعة.....

لدينا: $N(t) = N_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

0.25..... و منه نكتب: $\frac{N(t)}{N_0} = e^{-\frac{t}{\tau}}$

في اللحظة $t = t_{1/2}$ يكون لدينا: $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$

0.25..... و منه: $\frac{1}{2} = e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau}}$

0.5..... نطبق اللوغاريتم على الطرفين فنجد: $t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$

0.5..... التطبيق العددي يعطي: $t_{1/2} = 30 \text{ ans}$

التمرين الثالث (6 نقاط)

0.5..... 1 . كتلة الجسم: $m = \rho_S \cdot V = 0,92 \times 1,1 \cdot 10^{-7} \times 10^3 = 1,012 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$

2 . حساب قيمة الثقل : $P = m \cdot g = 1,012 \cdot 10^{-4} \times 9,81 = 10^{-3} \text{ N}$ 0.5
 حساب قيمة دافعة أرخميدس :

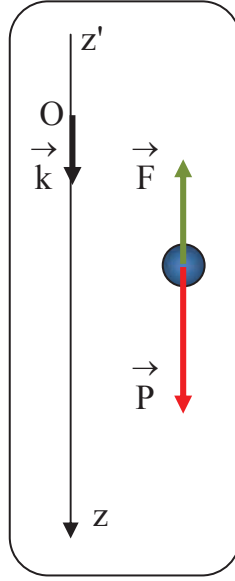
0.25..... $\Pi = m_0 \cdot g = \rho_a \cdot V \cdot g = 1,3 \cdot 10^{-3} \times 1,1 \cdot 10^{-7} \times 10^3 \times 9,81 = 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ N}$

0.25..... المقارنة : $\frac{P}{\Pi} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{1,4 \cdot 10^{-6}} \approx 700$

نلاحظ أن $P \approx 700 \cdot \Pi$

و منه نستنتج أن دافعة أرخميدس مهملة أمام ثقل الجسم..... 0.25

3 . أ . تمثيل القوى الخارجية:..... 1



ب . تدرس الحركة في المرجع السطحي الأرضي لأن هذا المرجع يعتبر مرجعا غاليلي..... 0.25
 ج . تبيان المعادلة التفاضلية:

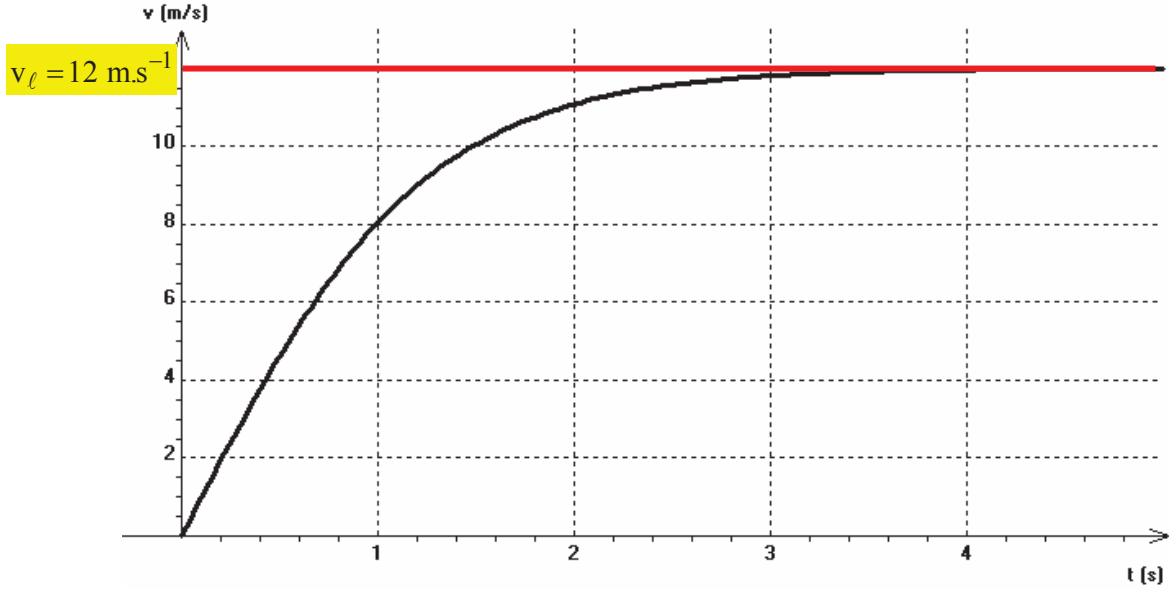
0.25..... لدينا: $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$

و بالتالي: $\vec{P} + \vec{F} = m \cdot \vec{a}$ 0.25

0.25..... بالإسقاط على المحور $z'z$ نجد : $mg - K \cdot v^2 = m \frac{dv}{dt}$

و منه نصل إلى: $\frac{dv}{dt} = g - \frac{K}{m} \cdot v^2$

د . من البيان نجد: $v_\ell = 12 \text{ m.s}^{-1}$ 0.25



0.25..... $\frac{dv}{dt} = 0$: لما تصل السرعة إلى قيمتها الحدية يكون:

و منه تصبح المعادلة التفاضلية: $g - \frac{K}{m} \cdot v_l^2 = 0$

0.5..... و منه نجد: $K = \frac{m \cdot g}{v_l^2}$

0.5..... التطبيق العددي يعطي: $K = \frac{m \cdot g}{v_l^2} = \frac{10^{-3}}{12^2} = 6,9 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$

هـ . من المعادلة التفاضلية نجد قيمة التسارع a_0 في اللحظة $t = 0$:

0.5..... $a_0 = \left(\frac{dv}{dt} \right)_{t=0} = g - \frac{K}{m} \cdot (v^2)_{t=0} = g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

و . نعلم أن $v_l = a_0 \cdot \tau$

و منه نجد: $\tau = \frac{v_l}{a_0}$

0.25..... التطبيق العددي يعطي: $\tau = \frac{v_l}{a_0} = \frac{12}{9,8} = 1,22 \text{ s}$