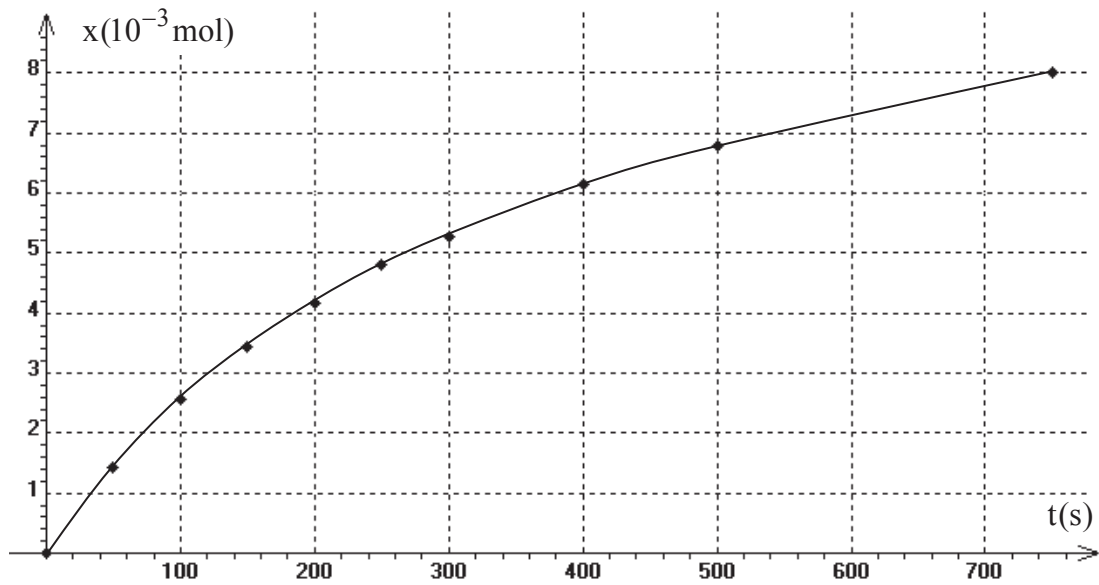


التمرين الأول : (8 نقاط)

يؤثر محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين $H^+(aq) + Cl^-(aq)$ على معدن الزنك $Zn(s)$ فنحصل على ثنائي الهيدروجين $H_2(g)$ و شوارد الزنك $Zn^{2+}(aq)$. في اللحظة $t = 0$ ندخل كتلة $m = 1,0 \text{ g}$ من معدن الزنك $Zn(s)$ في حوجة تحتوي على حجم $V = 40 \text{ mL}$ من المحلول الحمضي الذي تركيزه المولي $C = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. نعتبر أن التحول الكيميائي الحادث تحولاً تاماً. نتابع تطور تقدم التفاعل x بدلالة الزمن فنحصل على البيان التالي:



الثنائيتين الداخلتين في هذا التحول هما: $H^+(aq) / H_2(g)$ و $Zn^{2+}(aq) / Zn(s)$.

1. أكتب معادلة الأكسدة، معادلة الإرجاع ثم استنتج معادلة الأكسدة - إرجاع.
2. أحسب عدد المولات الابتدائية n_1 لشوارد الهيدروجين $H^+(aq)$ و n_2 لمعدن الزنك $Zn(s)$.
3. أكمل جدول تقدم التفاعل التالي:

معادلة التفاعل		$2H^+(aq) + Zn(s) = H_2(g) + Zn^{2+}(aq)$			
اللحظة	التقدم	كميات المادة (mol)			
الابتدائية	$x = 0$	n_1	n_2		
النهائية	$x = X_{max}$				

استنتج المتفاعل المحد للتفاعل و كذلك X_{max} .

4 . عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم عين قيمته من البيان .

5 . أعط عبارة السرعة اللحظية للتفاعل . كيف تتطور هذه السرعة مع مرور الوقت؟ كيف يمكن تبرير هذا

باستعمال البيان . عين قيمتها عند اللحظة $t_{1/2}$.

6 . استنتج سرعة اختفاء شوارد الهيدروجين H^+ .

المعطيات: الكتلة المولية للزنك $M_{(Zn)} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$.

التمرين الثاني : (6 نقاط)

الفوسفور $^{32}_{15}P$ نظير مشع، يتفكك تلقائيا معطيا إلكترون. زمن نصف عمره هو $t_{1/2} = 14,3 \text{ j}$.

1 . عرف نظيرين لنفس العنصر .

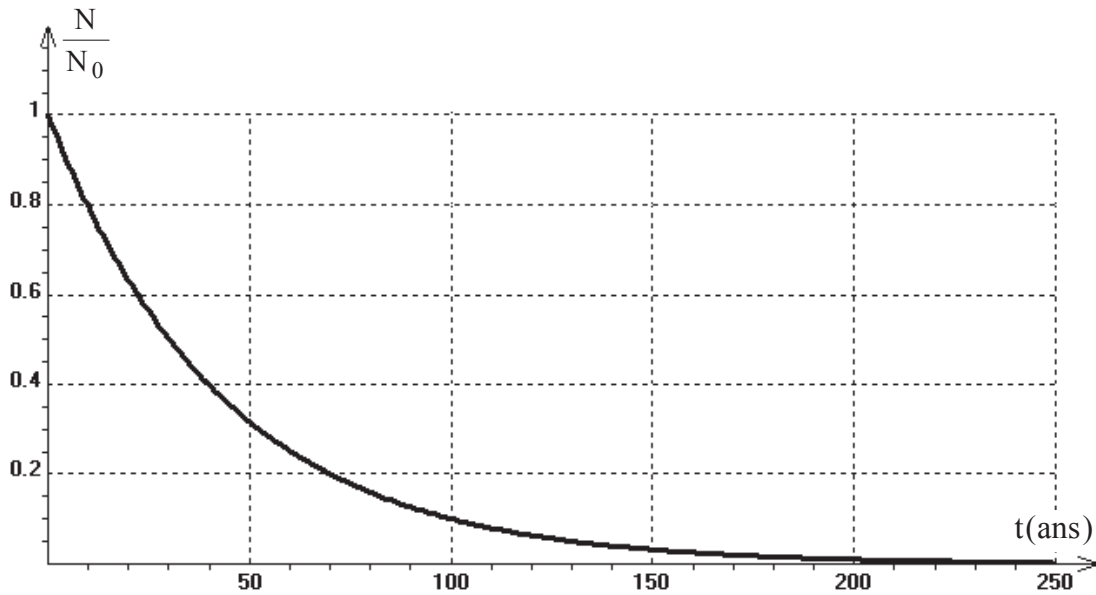
2 . يتفكك هذا النظير معطيا إلكترون. أكتب معادلة النشاط الإشعاعي

يعطي:

$^{32}_{16}S$	$^{238}_{92}U$	$^{147}_{62}Sm$	$^{14}_6C$
---------------	----------------	-----------------	------------

3 . نقوم بمتابعة زمنية لتطور النسبة $\frac{N}{N_0}$ الموجودة بين عدد الأنوية المشعة N_0 المتواجدة في اللحظة $t = 0$

و عدد الأنوية المشعة N المتبقية في لحظة t . نتائج القياس تسمح لنا برسم البيان التالي:



إن الاحتمال P لتفكك عدد من الأنوية المشعة بمقدار ΔN خلال مدة زمنية Δt ، يساوي النسبة بين عدد الحالات

المحقة بالنسبة لعدد الحالات الممكنة: $P = -\frac{\Delta N}{N}$ ، كما أن هذا الاحتمال يتناسب طرذا مع المدة

الزمنية Δt التي يحدث خلالها تفكك عدد الأنوية الذي يقدر بـ ΔN . و يعطي هذا التناسب بالعلاقة : $P = \lambda \cdot \Delta t$.

يدعى λ ثابت النشاط الإشعاعي و هو خاص بالنواة المشعة.

أ . بين أن عدد الأنوية المشعة المتبقية يحقق المعادلة التفاضلية التالية: $\frac{dN}{dt} + \lambda N = 0$.

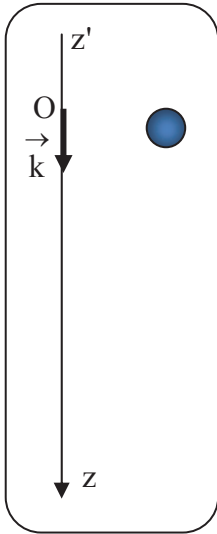
ب . تقبل هذه المعادلة التفاضلية كحل لها الدالة $N(t) = N_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$. استنتج العلاقة التي تربط ثابت الزمن τ بثابت النشاط الإشعاعي .

ج . بين أنه في اللحظة $t = \tau$ تتحقق العلاقة: $\left(\frac{N}{N_0}\right)_{t=\tau} = 0,37$. استنتج من البيان قيمة τ .

د . أحسب ثابت النشاط الإشعاعي λ .

هـ . عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$. بين أن العلاقة التي تربطه بثابت الزمن هي: $t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$. احسب قيمة $t_{1/2}$.

التمرين الثالث : (6 نقاط)



نترك جسم صلب S حجمه V يسقط شاقوليا في الهواء بدون سرعة ابتدائية. يخضع الجسم الصلب S أثناء سقوطه إلى القوى التالية: قوة جذب الأرض له \vec{P} (قوة الثقل) ، دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ و قوة \vec{F} ناتجة من احتكاكه مع الهواء حيث أن قيمتها تتناسب طرديا مع مربع قيمة السرعة الخطية $F = K \cdot v^2$ (K ثابت التناسب) . ندرس الحركة في المرجع السطحي الأرضي .

المعطيات:

- الكتلة الحجمية للهواء: $\rho_a = 1,3 \text{ g.L}^{-1}$.

- الكتلة الحجمية للجسم: $\rho_s = 0,92 \text{ g.mL}^{-1}$.

- قيمة الجاذبية الأرضية: $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

- الجسم حجمه $V = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3$.

1 . بين أن كتلة الجسم هي $m = 1,7 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$.

2 . أحسب قيمة ثقل الجسم و كذلك قيمة دافعة أرخميدس . استنتج قيمة النسبة $\frac{P}{\Pi}$. ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج ؟

3 . بين أن وحدة المقدار K هي kg.m^{-1} .

4 . في بقية التمرين نهمل دافعة أرخميدس .

أ . مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم S .

ب . لماذا تدرس حركة الجسم في المرجع السطحي الأرضي؟

ج . بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة الجسم بالنسبة للمحور $z'z$

تعطي بالعلاقة: $\frac{dv}{dt} = A + B \cdot v^2$ حيث يطلب إعطاء عبارة كل من A و B .

د . علما أن قيمة السرعة الحدية هي $v_\ell = 12 \text{ m.s}^{-1}$ ، استنتج قيمة الثابت K .

هـ . باستعمال المعادلة التفاضلية، استنتج القيمة a_0 للتسارع في اللحظة $t = 0$.

و . أحسب قيمة الزمن المميز للحركة τ الخاص بحركة سقوط الجسم .