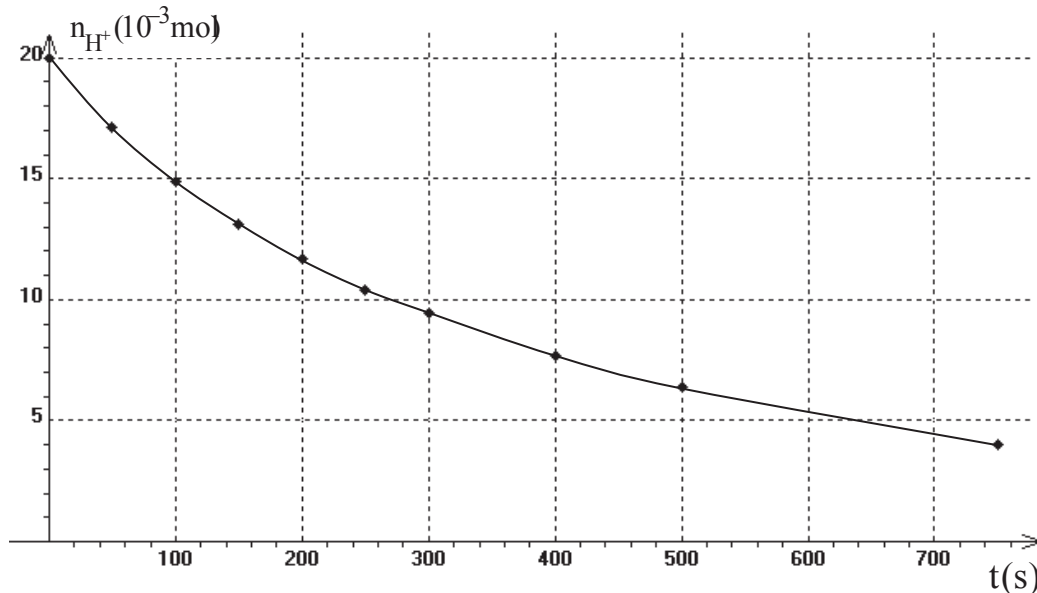


التمرين الأول : (8 نقاط)

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 تحولا تاما. نتابع تطور كمية مادة H^+ بدلالة الزمن فنحصل على البيان التالي:



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

- 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 $t_{1/2}$.

5 . بين أنه في اللحظة $t_{1/2}$ تتحقق العلاقة: $(n_{H^+})_{t_{1/2}} = \frac{n_1}{2}$. استنتج من البيان قيمة $t_{1/2}$.

6 . بين أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة: $v = \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{dn_{H^+}}{dt}$ حيث $\frac{dn_{H^+}}{dt}$ تمثل سرعة اختفاء شوارد

الهيدروجين H^+ . كيف تتطور هذه السرعة مع مرور الوقت؟ كيف تبرر ذلك ؟

7 . عين من البيان السرعة اللحظية لاختفاء شوارد الهيدروجين في اللحظة $t_{1/2}$ ثم استنتج سرعة التفاعل عند هذه اللحظة.

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

التمرين الثاني : (6 نقاط)

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

1 . عرف نظيرين لنفس العنصر .

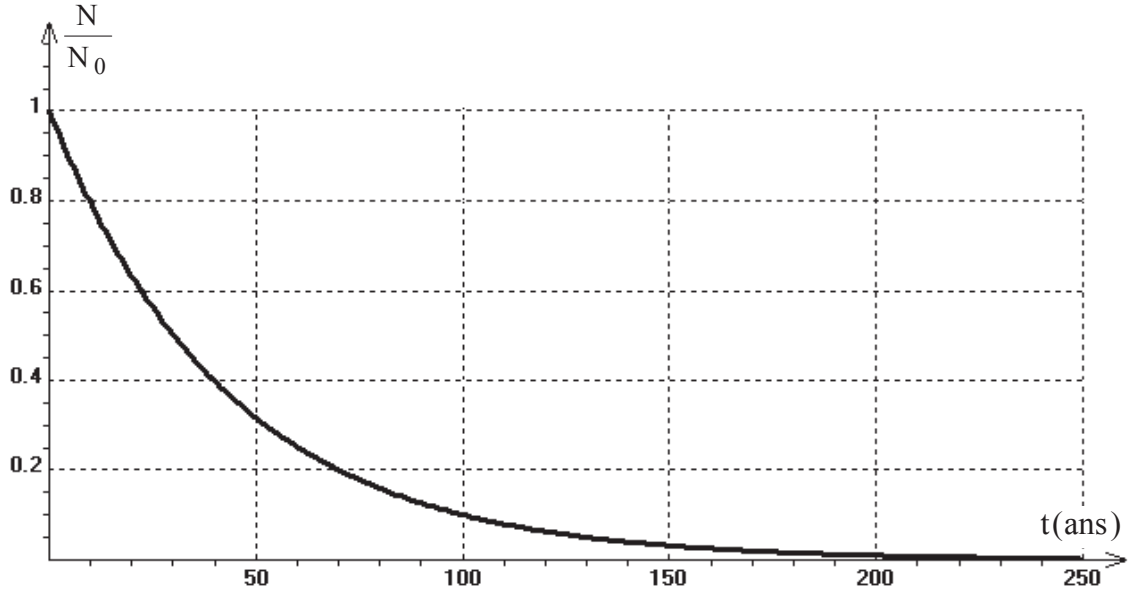
2 . يتفكك هذا النظير معطيا إلكترون. أكتب معادلة النشاط الإشعاعي.

يعطي:

$^{32}_{16}\text{S}$	$^{238}_{92}\text{U}$	$^{147}_{62}\text{Sm}$	$^{14}_6\text{C}$
----------------------	-----------------------	------------------------	-------------------

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 يقدر بـ ΔN خلال مدة زمنية Δt ، يساوي النسبة بين عدد

الحالات المحققة بالنسبة لعدد الحالات الممكنة: $P = -\frac{\Delta N}{N}$ ($\Delta N < 0$) ، كما أن هذا الاحتمال يتناسب طردا 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 طرذا 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: $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

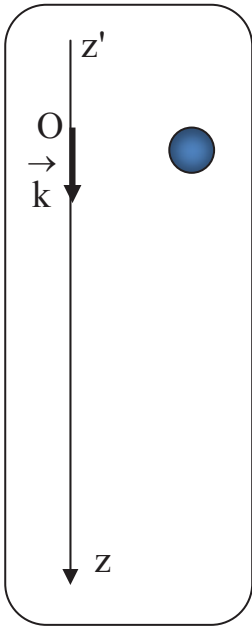
– الجسم حجمه $V = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3$.

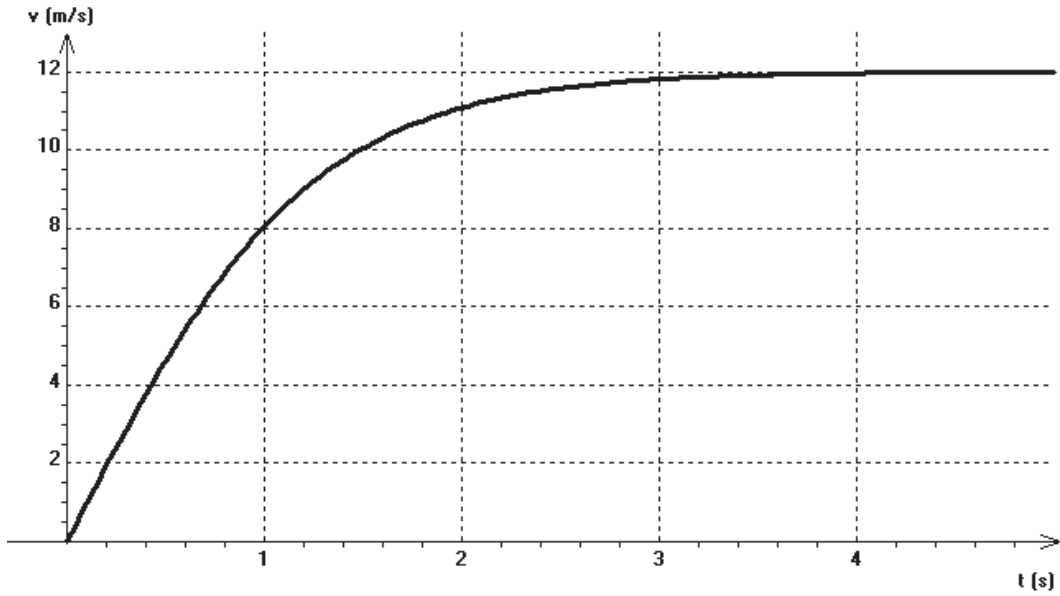
1 . بين أن كتلة الجسم هي $m = 1,012 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$.

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

3 . في بقية التمرين نهمل دافعة أرخميدس .

نتابع تطور قيمة السرعة v لمركز عطالة الكرة بدلالة الزمن فنحصل على البيان التالي:





- 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: $\frac{dv}{dt} = g - \frac{K}{m} \cdot v^2$.
- د . استنتج من هذا البيان قيمة السرعة الحدية ثم أحسب 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.