ثانوية الدواودة **السنة الدراسية 2012/2011**

24 نوفمبر 2011 (2 ساعة) **المستوى: 3 ع ت**

اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين 1:

إنّ المحلول المائي للماء الأكسجيني H_2O_2 يستعمل كمعقم للجروح و كذا في تنظيف العدسات و في عملية التبييض. في شروط معينة يتفاعل الماء الأكسجيني مع نفسه بما يدعى بالتفاعل الذاتي حسب معادلة التفاعل التالي: $2\,H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2\,H_2O_{(\ell)}$

هذا التفاعل بطيء في درجة الحرارة العادية (25°C) و يمكن تسرعه بوجود وسيط.

في اللحظة $t = 0$ نمزج:

- $V = 24$ mL من المحلول H_2O_2 تركيزه $C = 2{,}5\ mol.L^{-1}$.
- 6 mL من محلول كلور الحديد الثلاثي $\left(Fe^{3+}_{(aq)} + 3Cl^{-}_{(aq)}\right)$.
- الماء المقطر حتى يصبح الحجم الكلي للمزيج $V_t = 1$ L .

يسمح تجهيز مناسب بجمع و قياس حجم غاز ثنائي الأكسجين المنطلق $V(O_2)$ في شروط تجريبية يكون فيها الحجم المولي للغازات $V_M = 24{,}5\ L.mol^{-1}$.

في اللحظة $t = 30$ min يكون $V(O_2) = 540$ mL.

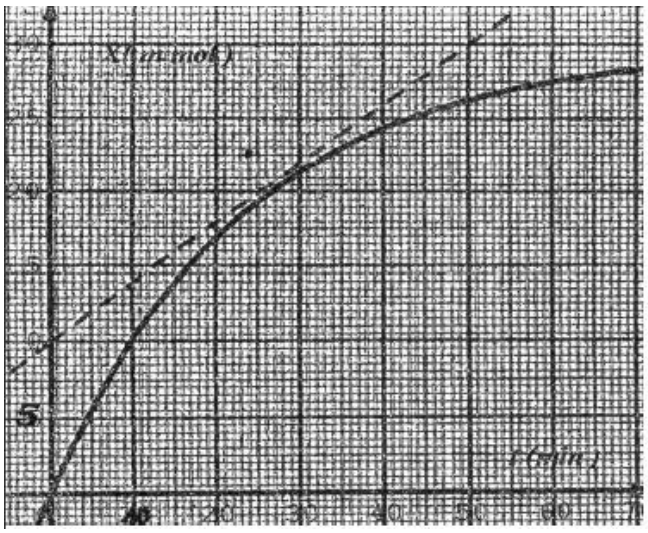
1 – ما المقصود بالوسيط؟ ما نوع الوساطة في هذه التجربة؟ برّر

2 – أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و للإرجاع للثنائيتين H_2O_2 / H_2O ، O_2 / H_2O_2.

3 – أ– ضع جدول التقدم لهذا التفاعل (يملأ الجدول المرفق في الوثيقة المرفقة)، ثم أحسب التقدم الأعظمي.

ب– أوجد عبارة التقدم x بدلالة $V(O_2)$ و V_M.

جـ– أكتب عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]$ للماء الأكسجيني في اللحظة t بدلالة $[H_2O_2]_0$ (تركيز الماء الأكسجيني في اللحظة $t = 0$)، V_t و x.



4 – يمثّل إنّ البيان $x = f(t)$ تغيرات التقدم x بدلالة الزمن t.

أ – أوجد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 60$ min.

ب – هل ينتهي التحول عند هذه اللحظة؟ برّر إجابتك.

جـ– عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و أحسب قيمته مبينا على البيان الطريقة المستعملة. (استعمل الوثيقة المرفقة).

د– أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل و أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 30$ min.

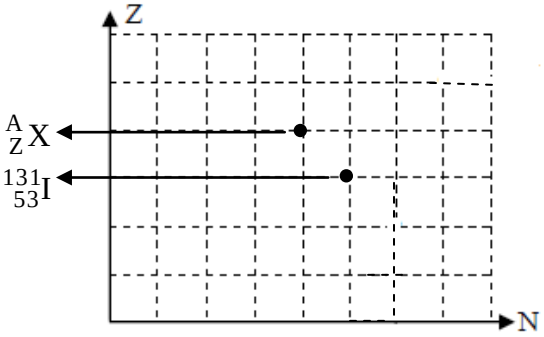
هـ– بين أنّ هذه السرعة يمكن كتابتها على الشكل $v = -\frac{1}{2}\frac{d[H_2O_2]}{dt}$. استنتج السرعة الحجمية لـ H_2O_2 عند نفس اللحظة السابقة.

و– مثّل كيفيا على البيان السابق البيان $x = g(t)$ عند إجراء التجربة في درجة حرارة 45°C مع التبرير.

ك– مثّل كيفيا على البيان السابق البيان $n_{O_2} = h(t)$ مع التبرير.

التمرين 2:

أرسلت عينة كتلتها m_0 من اليود المشع $^{131}_{53}I$ نشاطها الإشعاعي الابتدائي $A_0 = 3,2.10^9$ Bq و لم تصل إلى المستشفى إلاّ بعد 64 يوم و ذلك لمعالجة سرطان الغدّة الدرقية لمريض الذي يتطلب جرعة (عينة) نشاطها $A = 10.10^7$ Bq.

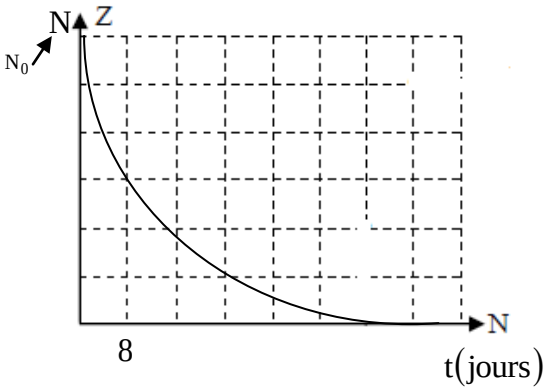


1- نواة اليود $^{131}_{53}I$ هي نواة مشعة تعطي نواة إبن $^{A}_{Z}X$ (انظر موقعها على المخطط في الشكل 1) مع إصدار جسيمات $^{A'}_{Z'}Y$.

أ- ما هو نمط تفكك $^{131}_{53}I$ ؟ برّر.

ب- أكتب معادلة تفكك نواة اليود و تعرّف على النواة الابن من بين الأنوية التالية: $_{57}Ba$, $_{54}Xe$, $_{52}Te$.

2- يعطي البيان المقابل تغيرات عدد الأنوية المتبقية بدلالة الزمن.



أ- عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و عيّن قيمته بيانيا مبينا على البيان الطريقة المستعملة. (استعمل الوثيقة المرفقة).

ب- أوجد العلاقة بين $t_{1/2}$ و ثابت التفكك λ ثمّ أحسب قيمته.

جـ- أ- أعط عبارة النشاط الإشعاعي A_0 بدلالة λ و N_0 عدد الأنوية الابتدائية و أحسب N_0.

د- بّين أنّ قانون التناقص الإشعاعي يمكن كتابته على الشكل $m = m_0.e^{-\lambda.t}$ حيث يطلب تعيين عبارة m_0.

هـ- بيّن أنّه في لحظة $t = n.t_{1/2}$ تحقق الكتلة المتبقية من $^{131}_{53}I$ العلاقة $m = \frac{m_0}{2^n}$.

و- أحسب الكتلة m_0 لحظة إرسال العينة و استنتج قيمة الكتلة المتبقية عند اللحظة $t = 24$ jours.

ك- هل العينة صالحة للعلاج عند وصولها للمستشفى؟ يعطى: $M(I) = 131$ g/mol , $N_A = 6,02.10^{23}$

التمرين 3:

يحدث لليورانيوم المخصب تفاعل انشطار تسلسلي يسترجع منه طاقة هائلة تستخدم في الميدان السلمي كما تستعمل كطاقة مدمرة (القنابل النووية). تقذف نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ بنترون $^{1}_{0}n$ حسب معادلة التفاعل التالي:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{39}Sr + ^{139}_{Z}Xe + a\ ^{1}_{0}n + \gamma$$

1- ما معنى تفاعل تسلسلي؟

2- أكمل المعادلة مبينا القوانين المستعملة.

3- أحسب طاقة الربط $E_\ell(Sr)$ و $E_\ell(Xe)$ ثمّ قارن بين استقرار النواتين السابقتين.

4- أحسب الطاقة المحرّرة ΔE بـ MeV و بـ J.

5- مثّل كيفيا (بدون سلم) مخطط الطاقة الخاص بالتفاعل السابق.

المعطيات

$m\left(^{235}_{92}U\right) = 234,99345$ u , $m\left(^{94}_{39}Sr\right) = 93,89451$ u $m\left(^{139}_{Z}Xe\right) = 138,88917$ u , $m(n) = 1,00866$ u , $m(p) = 1,00728$ u , $1MeV = 1,6.10^{-13}$ J , $N_A = 6,02.10^{23}$ ، 1 u $= 931,5$ MeV/c^2