الاختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول:

لمتابعة تطور التفاعل الحاصل بين شوراد البرومات BrO_3^- وشوراد البروم Br^- ، نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100ml$ من محلول برومات البوتاسيوم $(K^+ + BrO_3^-)$ تركيزه المولي c_1 مع حجم $V_2 = 100ml$ من محلول بروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي c_2 ، بوجود وفرة من حمض الكبريت المركز.
الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما: (Br_2/Br^-) و (BrO_3^-/Br_2).

1ـ أ ـ بين ان معادلة التفاعل الحاصل هي:

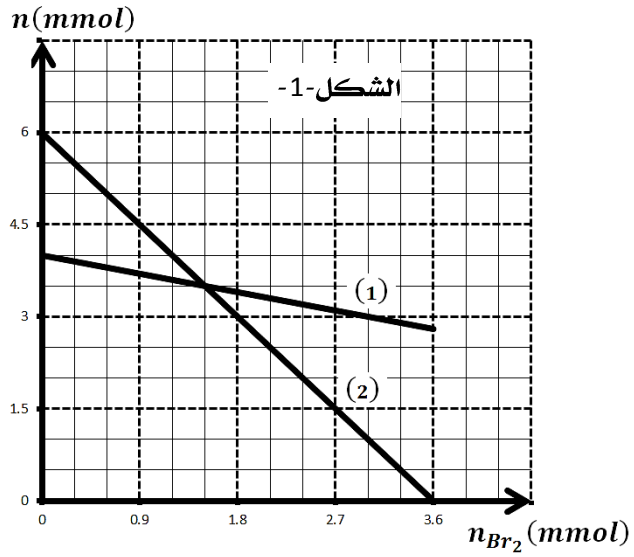
$$BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ = 3Br_2 + 3H_2O$$

ب ـ انشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل.

ج ـ بين أن كمية المادة لـ BrO_3^- و Br^- تعطيان بالعلاقتين :

$$n_{Br^-} = c_2V_2 - \frac{5}{3}n_{Br_2} \quad و \quad n_{BrO_3^-} = c_1V_1 - \frac{1}{3}n_{Br_2}$$

2ـ المتابعة الزمنية للتفاعل الحاصل مكنت من الحصول على البيانات في الشكل ـ1ـ و الشكل ـ2ـ



أ- حدد من الشكل ـ1ـ المنحنى الذي يمثل تغيرات $n_{BrO_3^-}$ و n_{Br^-} مع التعليل.

ب- هل المزيج التفاعلي ستوكيومتري ؟ علل ثم احسب قيمة التقدم الاعظمي.

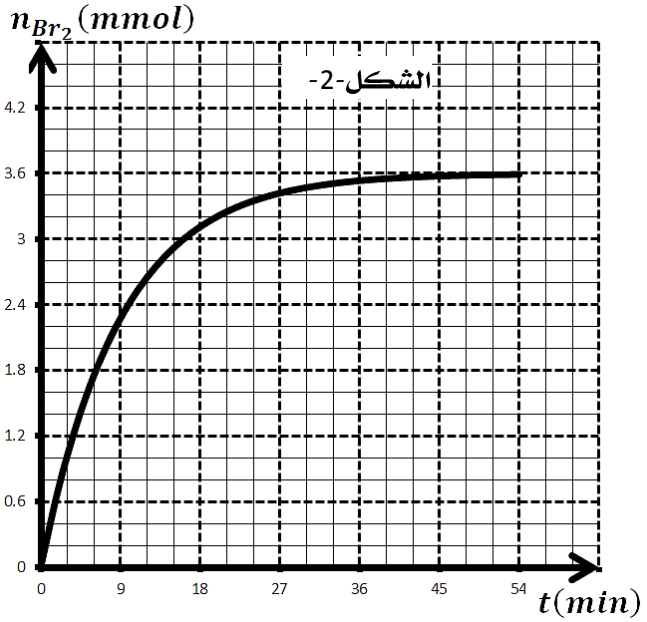
ج- استنتج قيمتي التراكيز المولية c_1 و c_2 .

د- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته .

ه- ما هي اللحظة التي يكون فيها $[BrO_3^-] = [Br^-]$

- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عندها.

و- أعط التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند نهاية التفاعل (حصيلة المادة) .



3ـ نعيد التجربة السابقة لكن نستعمل محلول لبروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي $c_3 = \frac{c_2}{2}$

أ- احسب قيمة التقدم الأعظمي الجديدة للتفاعل.

ب- هل يزيد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ام ينقص؟ علل

- اعط التفسير المجهري لهذا التغير.

ج- ارسم كيفيا مع منحنى الشكل ـ2ـ المنحنى الممثل لتطور كمية مادة ثنائي البروم n_{Br_2} مع التبرير.

التمرين الثاني:

تستخدم الإشعاعات والنظائر المشعة استخداما واسعا في علاج بعض الأمراض مثل السرطان والأورام الأخرى . فعند إصابة النخاع العظمي بداء الفاكيز يحدث تكاثر غير طبيعي في عدد الكريات الحمراء للدم، ولمعالجته يتم اللجوء إلى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$ المشع ، الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم فيدمرها بفعل الإشعاع β^- المنبعث منه.

1- ما المقصود بنواة مشعة ، الاشعاع β^- ؟

2- يتعلق النشاط الاشعاعي لنواة مشعة بـ :

- عدد الأنوية الابتدائية .
- عدد الأنوية المتفككة .
- الضغط ودرجة الحرارة .
- نوع النواة المشعة

- اختر العبارات الصحيحة.

3- نقوم بقذف نواة الكبريت $^{32}_{16}S$ المستقرة بنيترونات للحصول على الفوسفور 32 مع تحرير بروتونات وفق المعادلة سلطان

$$^{32}_{16}S + x\,^{1}_{0}n \rightarrow {}^{32}_{15}P + y\,^{1}_{1}p$$

- اكمل معادلة التحول النووي الحادث .

4- اكتب معادل التفكك النووي الحادث للفوسفور 32 عندما يصدر إشعاع β^- محدد النواة البنت .

5- تم حقن مريض عند اللحظة $(t = 0)$ بجرعة من دواء نشاطها الاشعاعي الناتج عن الفوسفور 32 هو: A_0 .

أ- تعطى كتلة الفوسفور 32 المتبقية في الجرعة بالعلاقة : $m(t) = m_0\ e^{-\lambda t}$.

- بين أن كتلة الفوسفور المتفككة هي: $m'(t) = m_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$.

ب- النشاط الاشعاعي للفوسفور في الجرعة يكتب من الشكل: $A = a\ m' + b$ ، حيث a و b ثوابت.

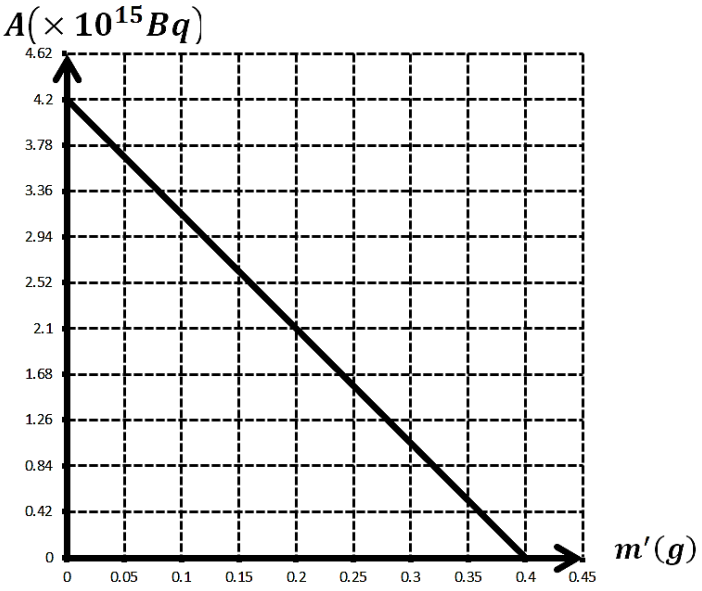
- حدد عبارة كل من a و b .

6- البيان في الشكل يمثل تغيرات النشاط الاشعاعي A لجرعة مماثلة للتي حقن بها المريض بدلالة الكتلة المتفككة m' للفوسفور32 .

أ- استنتج من البيان قيمة كلا من A_0 ، λ و m_0.

ب- ينعدم مفعول هذا الدواء في جسم المريض عندما تصبح كتلة الأنوية المتفككة : $m' = 0.396g$.

- حدد التغير النسبي لعدد الأنوية المتفككة .
- حدد بالوحدة $(jours)$ المدة اللازمة لانعدام مفعول هذا الدواء.



$$N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$$