وزارة التربية الوطنية	مديرية التربية لولاية تلمسان
المقاطعة ①	السنة الدراسية : 2013 / 2014

﴿ اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية ﴾

الشعبة : 3 (ع ت + ر + ت ر)	المدة : ساعتان

التمرين الأول : (10 نقاط)

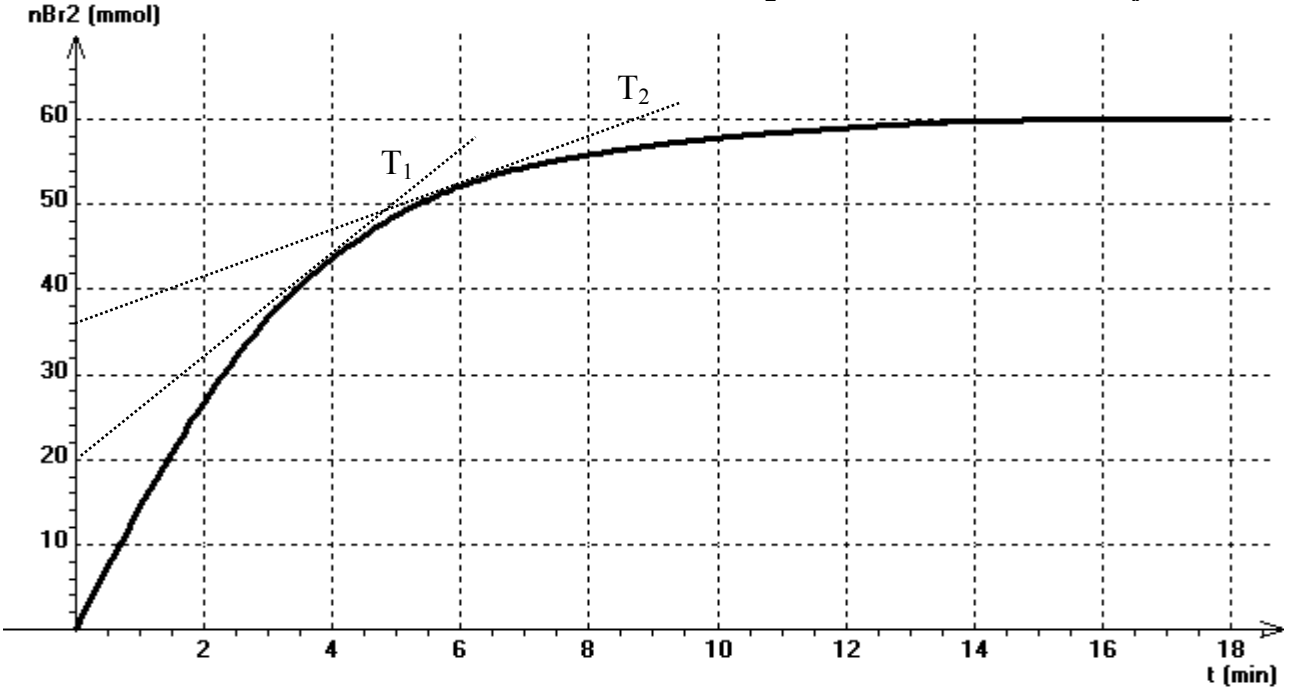
I. تتفاعل شاردة البروم $Br^-_{(aq)}$ مع شاردة البرومات $BrO^-_{3(aq)}$ في وسط حمضي ، ننمذج التفاعل الحاصل بالمعادلة التالية :

$$BrO^-_{3(aq)} + 5Br^-_{(aq)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 3Br_{2(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

نصب في كأس بيشر عند اللحظة $t=0$ حجما $V_1=100mL$ من محلول مائي لبرومات البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + BrO^-_{3(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_1=0,2mol/L$ و حجما $V_2=200mL$ لمحلول مائي لبروم البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_2=0,05mol/L$ و قطرات من حمض الكبريت المركز.

1) اعتمادا على معادلة التفاعل الاجمالية للأكسدة الارجاعية ، استخرج الثنائيات مر/مؤ الداخلة في التفاعل .
2) حدِّد الفرد الكيميائي الذي يقوم بدور المؤكسِد و الفرد الكيميائي الذي يقوم بدور المرجِع في هذا التفاعل .
3) أحسب كمية المادة الابتدائية لكل من شوارد البروم $Br^-_{(aq)}$ و شوارد البرومات $BrO^-_{3(aq)}$.
4) أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .
5) اعتمادا على هذا الجدول حدِّد المتفاعل المحد و استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .
6) ما هي كمية مادة المتفاعل التي يجب استعمالها لكي يكون المزيج التفاعلي ستوكيومتريا.

II. التفاعل الحاصل بطيئ و تام ، نحدد بطريقة مناسبة كمية مادة Br_2 المتشكل في حالة المزيج الستوكيومتري في لحظات مختلفة ، المنحنى المبين في الشكل يمثل تغيرات كمية مادة Br_2 بدلالة الزمن .



1) عرِّف زمن نصف التفاعل $t_{½}$ ، ثم أوجد قيمته بيانيا .
2) عرّف السرعة الحجمية للتفاعل V_{vol}.
3) بين أنها تعطى بالعبارة : $V_{vol} = \frac{1}{3V_{(s)}} \frac{dnBr_2}{dt}$
4) أحسب قيمتها عند اللحظتين t_1=4min ، t_2=6min .
5) بين كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل و اذكر العامل الحركي المسؤول عن ذلك .
6) أحسب عند اللحظة $t_{½}$ التركيز المولي للأفراد الكيميائية : Br_2 ، Br^- ، BrO^-_3 ، K^+ .

التمرين الثاني : (10 نقاط)

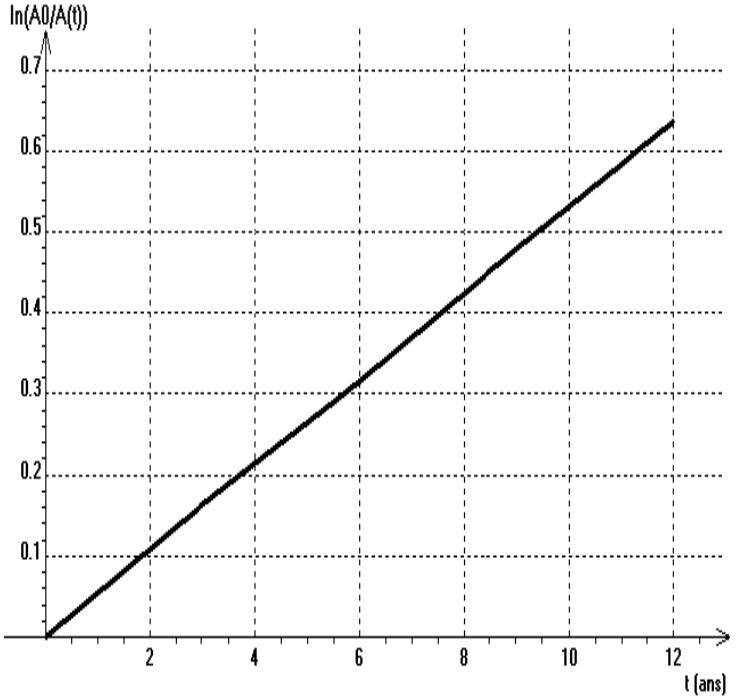
لا يوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ في الطبيعة ، و للحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}U$ في مفاعل نووي بعدد x من النيترونات . حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل معادلته :

$$^{238}_{92}U + x\ ^{1}_{0}n \rightarrow ^{241}_{94}Pu + y\ ^{0}_{-1}e$$

I.

1. عيِّن قيمتي x و y مبينا القوانين المستخدمة .
2. تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات β^- و نواة الأمريكيوم $^{A}_{Z}Am$.
   - **أ-** ما طبيعة الجسيم المنبعث ؟
   - **ب-** أكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم و حدد قيمتي A و Z .
3. أحسب قيمة طاقة الربط لكل نوية مقدرة بـ MeV لنواة $^{241}_{94}Pu$.
4. إذا علمت أن طاقة الربط لكل نوية لنواة الأمريكيوم هي $\frac{E_l(^{A}_{Z}Am)}{A} = 7{,}6\ MeV/nucleon$
   - استنتج :
     - **أ-** أي النواتين أكثر استقرارا .
     - **ب-** تعريف النشاط الإشعاعي β^- .
5. أحسب الطاقة المحررة نتيجة تفكك نواة واحدة من $^{241}_{94}Pu$. على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟
6. أحسب الطاقة المحررة من تفكك 2g من عينة لأنوية $^{241}_{94}Pu$.
7. مثل مخطط الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل.

II. تحتوي عينة من البلوتونيوم ^{241}Pu المشع في اللحظة t=0 على N_0 نواة . بدراسة نشاط هذه العينة في أزمنة مختلفة تم الحصول على المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات النسبة $\frac{A_0}{A(t)}$ بدلالة الزمن ، حيث :



- ☜ $A(t)$: نشاط العينة في اللحظة t .
- ☜ A_0 : نشاطها في اللحظة t=0 .

1. أكتب عبارة قانون التناقص الاشعاعي .
2. أوجد عبارة نشاط عينة مشعة $A(t)$ بدلالة : A_0 ، λ ، و t. حيث λ ثابت النشاط الاشعاعي المميز لنواة ^{241}Pu .
3. استنتج عبارة : $ln\left(\frac{A_0}{A(t)}\right)$ بدلالة λ ، و t .
4. عين بيانيا قيمة ثابت التفكك λ . ما مدلوله الفيزيائي ؟
5. عرف زمن نصف العمر $t_{½}$ و أثبت أنه يعطى بالعبارة $t_{½} = \frac{ln2}{\lambda}$.
6. أحسب قيمته بالنسبة لنواة البلوتونيوم ^{241}Pu .

المعطيات :

$m(^{A}_{Z}Am)$=241,00457u ; $m(^{241}Pu)$=241,00514u
m(n)=1,00866u ; m(p)=1,00728u ; 1u=931,5 MeV/c²
$m(\beta^-)$=0,00055u ; $M(^{241}_{94}Pu)$=241g/mol ; N_A=6,02x10²³mol⁻¹