ثانوية الشهيد العربي بن ذهيبة

قسم السنة الثالثة علوم تجريبية — السنة الدراسية : 2009/2008

المدة : 2 ساعة — بتاريخ : 2008/12/01

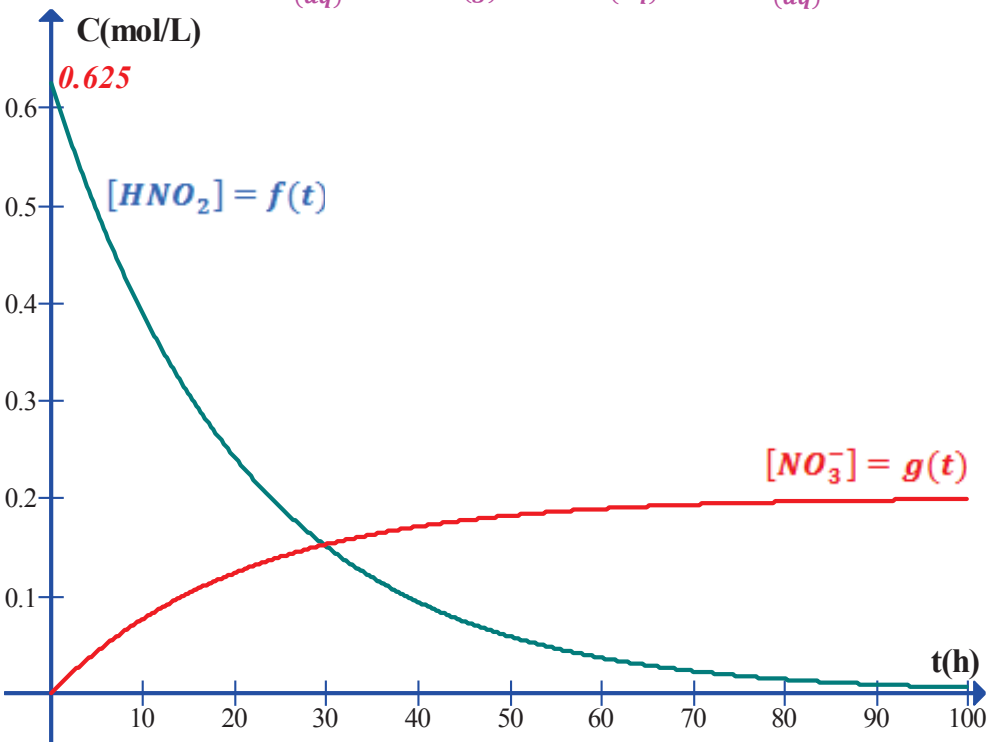
امتحان الدورة الأولى في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :

في الوسط المائي حمض الأزوتيد HNO_2 غير مستقر ويتحول ببطء إلى محلول حمض الأزوت $H^+_{(aq)} + NO^-_{3\,(aq)}$ وينطلق غاز أحادي أكسيد الأزوت $NO_{(g)}$.

ينمذج التحول بالتفاعل ذي المعادلة :

$$3HNO_{2(aq)} = 2NO_{(g)} + H_3O^+_{(aq)} + NO^-_{3\,(aq)}$$



انطلاقا من محلول الحمض HNO_2 تركيزه المولي C_0 نتابع التحول لنحصل على المنحنيين : $[NO_3^-] = g(t)$ و $[HNO_2] = f(t)$.

1. قدم جدولا لتقدم التفاعل واستنتج عبارتي $[HNO_2]$ و $[NO_3^-]$ بدلالة C_0 ، x ، والحجم V .
2. عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم بين أنه يمكن معرفتها من كل منحنى .
3. عين السرعة الحجمية الإبتدائية للتفاعل V_0 .
4. عين عند اللحظة t_1 (نقطة تقاطع المنحنيين) كمية المادة للأنواع المتواجدة في المزيج ثم السرعة الحجمية للتفاعل V_1 عند اللحظة t_1 .
5. قارن بين V_1 ، V_0 ما هو حينئذ العامل الحركي المراد إبرازه .
6. في أية لحظة يمكن اعتبار التحول قد انتهى ؟ ما هي قيمة السرعة الحجمية للتفاعل آنذاك ؟

التمرين الثاني :

نعطي في الشكل المقابل منحنى التناقص الاشعاعي، بآلاف السنين، لعينة من الثوريوم 230.

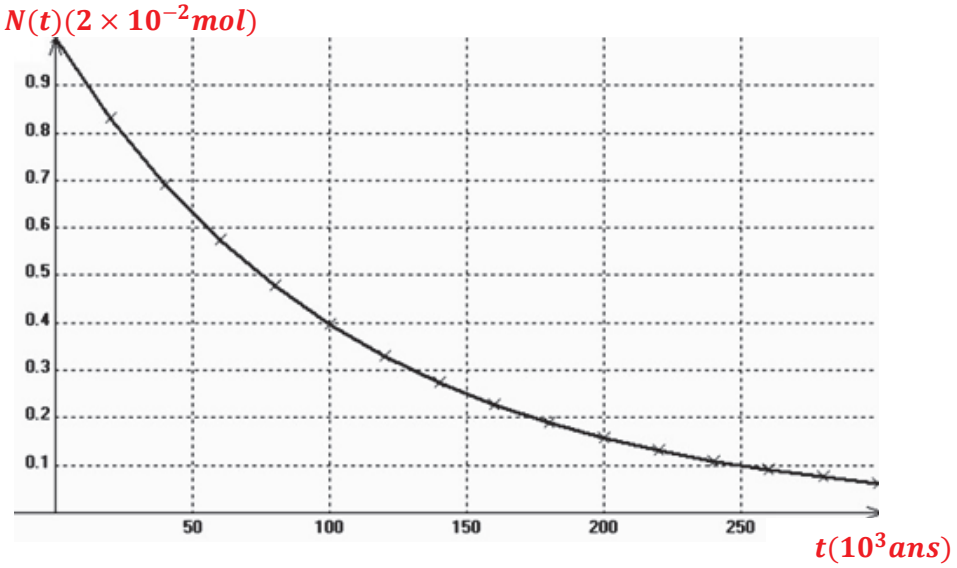
1. عرّف نصف العمر لمادة مشعة، وحدّد قيمته بالنسبة للنظير ^{230}Th .
2. إن نواة الثوريوم 230 تتحول، بالتفكك الاشعاعي α، إلى الراديوم ^{88}R ، أكتب معادلة التفاعل النووي الموافق، محدّدا قيم الأعداد الكتلية والأعداد الشحنية للأنوية المعبّر عنها في التفاعل، وأعط نصوص القوانين الفيزيائية المطبقة في ذلك.
3. اكتب العبارة الرياضية لقانون التناقص الإشعاعي، ثم أوجد قيمة الثابت الإشعاعي λ للثوريوم 230.
4. هل يتأثر نصف عمر المادة المشعة عبر الزمن بتغير كمية العينة الابتدائية المشعة أم بتغير درجة الحرارة أم بتغير الضغط .
5. إن الثوريوم 230 ينتمي إلى عائلة اليورانيوم 238 وهو ينتج وفق سلسلة التفككات الإشعاعية المتوالية

التاليـــــة: $^{238}_{92}U \xrightarrow{(1)} {}^{234}_{90}Th \xrightarrow{(2)} {}^{234}_{91}Pa \xrightarrow{(3)} {}^{234}_{Z_4}U \xrightarrow{(4)} {}^{234}_{Z_5}Th$

✍ أوجد العددين : Z_4 و Z_5 .

✍ اذكر أنواع النشاط الإشعاعي في التحولات النووية الأربعة السابقة.

6. يستخدم الثوريوم 230 في تأريخ المتحجرات المرجانية بطريقة تعتمد على النسبة $\frac{N(^{230}Th)}{N(^{238}U)}$ التي تزداد خلال الزمن منذ بداية تشكل الكائنات المرجانية الحية، حيث يكون وجود الثوريوم 230 فيها معدوما حتى تبلغ هذه النسبة ما يسمى التوازن القرني حيث يكون عندها لكميتي ^{238}U و ^{230}Th النشاط الاشعاعي $A(t)$ نفسه.

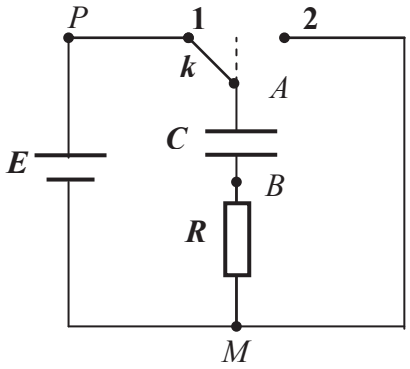


✍ يعرّف النشاط الاشعاعي A(t) لمجموعة من النويات المتماثلة بـــ $A=-\frac{dN(t)}{dt}$ ، برهن أن : $A=\lambda N(t)$.

✍ استنتج أن النسبة $\frac{N(^{230}Th)}{N(^{238}U)}$ تصبح ثابتة عند بلوغ التوازن القرني.

التمرين الثالث :

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل من العناصر الكهربائية التالية:



- مولد قوته الكهربائية المحركة $E=100V$ و مقاومته الداخلية مهملة.
- مكثفة سعتها $C=0,5\mu F$.
- مقاومته $R=10k\Omega$.
- مبدلة k .

في اللحظة $t=0s$ ، نضع المبدلة k على الوضع (1) بحيث نغلق دارة المولد.

I.

1. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين u_{AB} و t تكتب بالشكل:
$RC.\frac{du_{AB}}{dt}+u_{AB}=E$ أو : $\tau.\frac{du_{AB}}{dt}+u_{AB}=E$ حيث: $\tau=RC$.
2. أثبت أن الثابت τ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات.

II. تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو: $u_{AB}=E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$.

III.

1. أرسم شكل المنحنى البياني الممثل لـ $u_{AB}=E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$.
2. عين إحداثيتي نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب للمنحنى.

IV. أحسب التوتر u_{AB} في اللحظات $t_1=\tau$ ، $t_1=5\tau$ و عندما t يصبح كبيرا جدا. ماذا تستنتج؟