

## إمتحان الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : علوم تجريبية ، تقني رياضي

المدة : ساعتان

2010/2009

الأقسام : 3 ع ت (ر + ت ر)

### التمرين الأول : (\*\*)

يعطى :  $C = 3.10^{+8} \text{ m/s}$  ،  $m_n = 1.00866 \text{ (u)}$  ،  $m_p = 1.00728 \text{ (u)}$  ،  $1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$   
 $1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV}$  ،  $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ joule}$

1- كتلة أحد نظائر اليورانيوم و هو اليورانيوم 235 هي :  $m(^{235}_{92}\text{U}) = 234.99345 \text{ u}$

أ- أحسب بالميغا إلكترون فولط (MeV) طاقة الربط و كذا طاقة الربط لكل نوية لنواة اليورانيوم .

ب- قارن طاقة الربط لكل نوية لنواة الراديوم مع طاقة الربط لكل نوية لنواة للحديد علما أن طاقة الربط لنواة الحديد هي :  $492.8 \text{ MeV}$  .

ج- أي النواتين  $^{235}_{92}\text{U}$  ،  $^{56}_{26}\text{Fe}$  أقرب إلى وادي الاستقرار في المخطط (N-Z) . اشرح .

2- نقذف نواة اليورانيوم  $^{235}_{92}\text{U}$  بنترون ، فنشطر معطية نواتين  $^{94}_{38}\text{Sr}$  ،  $^{139}_{54}\text{Xe}$  بالإضافة إلى انبعاث نترونات .

أ- أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث .

ب- أحسب الطاقة المحررة بـ MeV في هذا التفاعل .

ج- أحسب بالميغا جول (MJ) كمية الطاقة المحررة عن انشطار 2g من اليورانيوم 235 .

يعطى :  $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$  ،  $m(^{94}_{38}\text{Sr}) = 93.89451 \text{ u}$  ،  $m(^{138}_{54}\text{Xe}) = 138.88917 \text{ u}$

### التمرين الثاني : (\*\*)

يعطى :  $m(^4_2\text{He}) = 4.00150 \text{ u}$  ،  $m(^{210}_{84}\text{Po}) = 209.98286 \text{ u}$  ،  $m(^{206}_{84}\text{Pb}) = 205.97445 \text{ u}$

$1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV}$  ،  $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ joule}$  ،  $C = 3.10^{+8} \text{ m/s}$  ،  $1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

عدد أفوادر (  $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$  )

1- يصدر البولونيوم 210 ( $^{210}_{84}\text{Po}$ ) جسيمات  $\alpha$  ، يعطي نواة إين من الرصاص 206 ( $^{206}_{82}\text{Pb}$ ) ، يرافق التفاعل إصدار إشعاع كهرومغناطيسي  $\gamma$  .

أ- أكتب المعادلة النووية المعبرة عن التحول التلقائي الحادث للبولونيوم .

ب- أحسب بالميغا إلكترون فولط (MeV) الطاقة المحررة من هذا التفاعل .

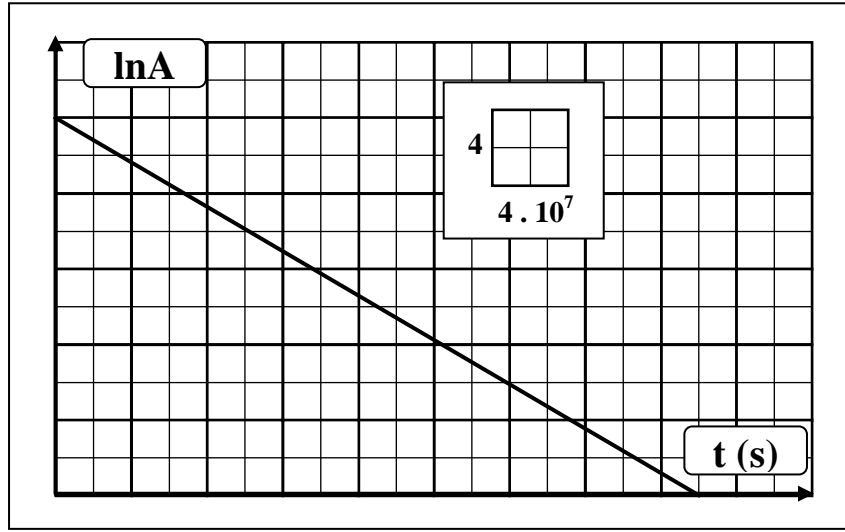
ج- سرعة النواة الابن منعدمة تقريبا ، إذا كانت طاقة الفوتون المنبعث هي  $2.20 \text{ MeV}$  . أوجد :  
 • الطاقة للجسيم .

• سرعة انبعاث الجسيم  $\alpha$  من نواة البولونيوم 210 في التفاعل النووي السابق .

2- لدينا عينة من البولونيوم كتلتها  $m_0$  ، نعتبر  $N(t)$  هو عدد أنوية البولونيوم عند اللحظة  $t$  .

أ- عبر عن  $N(t)$  بدلالة الزمن  $(t)$  و  $N_0$  (عدد الأنوية عند  $t = 0$ ) وثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$  .

- ب- باعتبار البولونيوم هو العنصر الوحيد في العينة و الذي يقوم بالنشاط الإشعاعي . عبر عن  $\ln A(t)$  بدلالة  $\lambda$  ،  $N_0$  ،  $t$  . ( نذكر أن :  $\ln(A.B) = \ln A + \ln B$  ) .
- 3- الدراسة التجريبية لتغيرات  $\ln A$  أعطت البيان التالي  $\ln A = f(t)$  :



- أ- استنتج من البيان :
- قيمة ثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$  للبولونيوم .
  - عدد الأنوية  $N_0$  في العينة عند اللحظة  $t = 0$  ، ثم استنتج قيمة  $m_0$  مقدره بالمكروغرام ( $\mu\text{g}$ ) .
  - ب- عرف نصف حياة  $t_{1/2}$  العنصر المشع ثم أحسبه بالنسبة للبولونيوم .
  - ج- أوجد قيمة  $A_0$  النشاط عند اللحظة  $t = 0$  بطريقتين مختلفتين .
  - د- استنتج قيمة النشاط  $A$  في اللحظات :  $t_1 = t_{1/2}$  ،  $t_2 = 2 t_{1/2}$  ،  $t_3 = 3 t_{1/2}$  .

### التمرين الثالث : (\*\*)

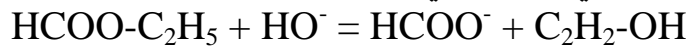
نريد دراسة تطور تفاعل ميثانوات الإيثيل  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$  مع محلول هيدروكسيد الصوديوم  $(\text{Na}^+ + \text{HO}^-)$  ، و ذلك بمتابعة تغير ناقلية المزيج  $G$  خلال الزمن .

نسكب في بيشر حجم  $V$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي  $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  ، ثم نغمر خلية قياس الناقلية في المحلول في اللحظة  $t = 0$  ، نعتبر  $G_0$  هي قيمة ناقلية المحلول في هذه اللحظة ( $t = 0$ ) .

نضيف كمية من ميثانوات الإيثيل لكمية مادة هيدروكسيد الصوديوم التي أضفناها سابقا فنحصل على وسط تفاعلي حجمه  $V_s = V = 200 \text{ mL}$  ( يهمل التغير في الحجم عند إضافة ميثانوات الإيثيل ) ، ثم نقيس في لحظات مختلفة ناقلية المزيج مع الرج المغناطيسي المتواصل ، فنحصل على الجدول القياسات التالي بعد إيجاد قيمة تقدم التفاعل في كل لحظة التالي :

t (min)	0	3	6	9	12	15	45	$t_f$
G(mS)	$G_0$	2.16	1.97	1.84	1.75	1.68	1.20	1.05
x(mmol)								

معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث هي :



يعطى : ثابت الخلية :  $K = 1 \text{ cm}$  ، و الناقلية النوعية الشاردية المولية للشوارد المعدنية كما يلي :

$$\lambda(\text{HCOO}^-) = 5.46 \text{ ms.m}^2.\text{mol}^{-1} , \lambda(\text{HO}^-) = 19.9 \text{ ms.m}^2.\text{mol}^{-1} , \lambda(\text{Na}^+) = 5.01 \text{ ms.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

- 1- نعتبر  $n_0$  هي كمية مادة ميثانوات الإيثيل عند اللحظة  $t = 0$  و هي نفسها كمية مادة هيدروكسيد الصوديوم في نفس اللحظة  $t = 0$  ، نعتبر كذلك عند هذه اللحظة  $t = 0$  أن حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم هو  $V$  .

أ- بين أنه ناقلية الوسط التفاعلي عند اللحظة  $t = 0$  يعبر عنها بالعلاقة :

$$G_0 = \frac{K}{V} n_0 (\lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{OH}^-))$$

ب- أحسب قيمة  $G_0$  .

2- ليكن  $x$  تقدم التفاعل في اللحظة  $t$  ، مثل جدول تقدم التفاعل .

3- ندرس ناقلية المحلول بدلالة الزمن .

أ- بين أنه يمكن كتابة عبارة الناقلية  $G$  في اللحظة  $t$  بالعلاقة التالية :

$$G = \frac{K}{V} (\lambda(\text{Na}^+).n_0 + \lambda(\text{OH}^-).(n_0 - x) + \lambda(\text{HCOO}^-).x)$$

ب- اختصر هذه العبارة و اكتبها على الشكل :  $G = ax + b$  ، حيث  $a$  و  $b$  ثابتان يطلب التعبير عنهما . ماذا تمثل قيمة  $b$  .

ج- ما هي إشارة  $a$  ؟

د- أرسم شكلا بيانيا تقريبا للعلاقة  $G = f(t)$  .

هـ- أحسب قيمة كل من  $a$  و  $b$  .

4- أكمل الجدول السابق بحساب قيم  $x$  في كل لحظة .

5- مثل البيان  $x = f(t)$  .

6- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة  $t = 6 \text{ min}$  .

7- أرسم بشكل كفي البيان السابق مع البيان الذي نحصل عليه لو أعدنا الدراسة السابقة عند الدرجة  $50^\circ\text{C}$  . اشرح .

**ننصح بالتركيز الجيد و عدم التسرع .  
بالتوفيق إن شاء الله .  
أساتذة المادة .  
ديسمبر 2009**