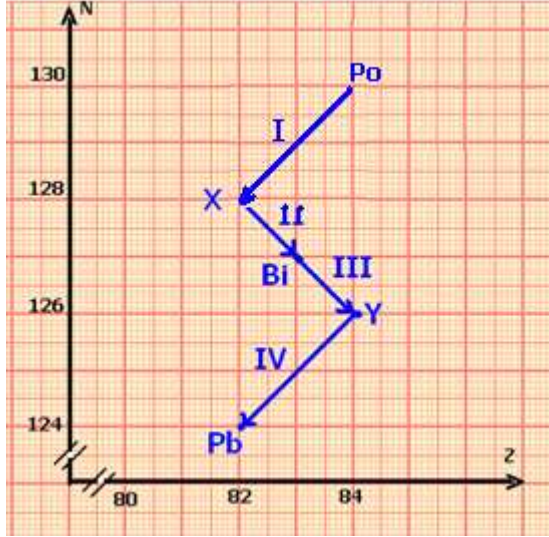


## الفيزياء النووية السلسلة 1 : التناقص الإشعاعي الثانية بكابوريا علوم فيزيائية وعلوم رياضية



### تمرين 1

يعطي المخطط الممثل في الشكل جانبه النوى الأخيرة من الفصيلة المشعة للأورانيوم 238 .

1 - حدد اعتمادا على المخطط الرمزيتين التامتين للنواتين  ${}^A_Z X$  و  ${}^{A'}_{Z'} Y$  .

2 - أكتب معادلتين التفتيتين III و IV ، واستنتج نوع النشاط الإشعاعي بالنسبة لكل تفتت .

### تمرين 2

1 - ذكر بقانون صودي .

2 - نعتبر التفاعل النووي التالي :  ${}^{12}_7 N \rightarrow {}^{12}_6 C + {}^a_z X$  :

أ - ما طبيعة الدفيقة X المنبعثة ؟

ب - ما طبيعة النشاط الإشعاعي للنواة  ${}^{12}_7 N$  ؟

ج - ماذا يحدث إذا كانت نواة الكربون المتولدة في حالة إثارة ؟ واكتب معادلة التفاعل النووي في هذه الحالة .

### تمرين 3

يمثل الجدول التالي نتائج سلسلة من القياسات المتتالية للنشاط الإشعاعي للنوييدة المشعة  ${}^{19}_8 O$  أحد نظائر عنصر الأوكسيجين .

t(s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
a(Bq)	1489	1231	1018	843	695	570	475	395	330

1 - باستعمال حاسبة أو جدول ، أحسب عند كل لحظة t تغير النشاط بالنسبة لوحدة الزمن :

$$\left(\frac{\Delta a}{\Delta t}\right)_{t_i} = \frac{a(t_{i+1}) - a(t_{i-1})}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$

2 - 1 مثل مبيانيا  $-\left(\frac{\Delta a}{\Delta t}\right)_{t_i}$  بدلالة a .

2 - 2 بين أن معادلة المنحنى المحصل عليه تكتب على الشكل التالي :

$$\left(\frac{\Delta a}{\Delta t}\right)_{t_i} = -\lambda a$$

أعط القيمة العددية ل  $\lambda$  ووحدتها .

3 - تعرف الدالة المشتقة بالنسبة للزمن  $\frac{da}{dt}$  للنشاط a بالعلاقة التالية :  $\frac{da}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta a}{\Delta t}\right)$

ما العلاقة بين a ودالته المشتقة  $\frac{da}{dt}$  ؟

4 - ثبت رياضيا أن كل دالة تتناسب مع دالتها المشتقة أي أنها تخضع للمعادلة التفاضلية  $y' = ay$  عبارة عن دالة أسية وبالتالي فإن التعبير النظري للنشاط a يكتب :  $a_{th} = a_0 e^{-\lambda t}$  .

4 - 1 ما مدلول الثابتة  $a_0$  ؟ حدد قيمتها ووحدتها .

4 - 2 أرسم التمثيل المبياني ل  $a_{th}$  باستعمال قيمة  $\lambda$  المحصل عليها في السؤال 2 - 2 .

4 - 3 أرسم على نفس المبيان السابق المنحنى  $a_{exp}(t)$  اعتمادا على النتائج المدونة في الجدول  
استنتج مدى صلاحية النموذج المستعمل لتقريب قانون التناقص الإشعاعي :  $a_{th} = a_0 e^{-\lambda t}$  .  
5 - أوجد مبيانيا  $t_{1/2}$  عمر النصف لنويده الأوكسيجين 19 .

6 - أثبت العلاقة  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$  ، ثم احسب من جديد  $t_{1/2}$  قارن واستنتج .

#### تمرين 4

البولونيوم 210 ( $^{210}_{84}Po$ ) إشعاعي النشاط  $\alpha$  ينتج عن تفتته نظير الرصاص  $^{210}_{82}Pb$  . عمر النصف للبولونيوم 210 هو  $t_{1/2}=138\text{jours}$  .

1 - أكتب معادلة النشاط الإشعاعي ، ثم حدد A و Z للنواة المتولدة .

2 - أحسب الثابتة الإشعاعية  $\lambda$  .

3 - نشاط عينة من البولونيوم 210 ، عند اللحظة  $t=0$  هو :  $a_0=10^{10}\text{Bq}$  .  
أحسب  $N_0$  عدد نويدات البولونيوم 210 الموجودة في العينة .

4 - ما المدة الزمنية اللازمة ليصبح نشاط العينة  $\frac{a_0}{4}$  ؟

5 - أعط العلاقة بين  $a_0$  و  $a(t)$  النشاط الإشعاعي عند اللحظة  $t$  .

عبر عن التناقص النسبي للنشاط  $r = \frac{a_0 - a(t)}{a_0}$  بدلالة  $t$  و  $t_{1/2}$  ،

أحسب  $r$  عند  $t=1\text{jour}$  ؟

#### تمرين 5

الكربون  $^{14}_6C$  نظير إشعاعي النشاط  $\beta^-$  ،

1 - أكتب معادلة التحول النووي لنويده الكربون .

2 - تبقى نسبة الكربون 14 في الفضاء ثابتة مع مرور الزمن ( ذرة واحدة من الكربون 14 في  $10^6$  ذرة كربون طبيعي ) .

توجد هذه النسبة في كل الكائنات الحية ، في حين أن هذه النسبة تتناقص في جسم " ميت " بسبب تفتت النوى  $^{14}_6C$  .

عمر النصف للكربون 14 هو  $t_{1/2}=5600\text{ans}$

نسمي  $\frac{a(t)}{a_0}$  نسبة الكربون 14 المتبقية عند تأريخ كائن " ميت " في اللحظة  $t$  .

أ - أنقل الجدول التالي وأتممه .

t(année)	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$\frac{a(t)}{a_0}$		0,71		0,35		0,81	

ب - خط المنحنى الممثل ل  $\frac{a(t)}{a_0}$  بدلالة  $t$  .

السلم : محور الأفاصيل :  $1\text{cm} \leftrightarrow 100\text{ans}$

محور الأرتاب :  $1 \leftrightarrow 1\text{cm}$

3 - أثناء ثوران بركان ، اختفت غابة مجاورة له تحت الأنقاض . تمكن الجيولوجيون من إيجاد قيمة نسبة

الكربون 14 في كربون خشب الأحفوري  $\frac{a(t)}{a_0} = 0,49$

متى حدث هذا البركان ؟