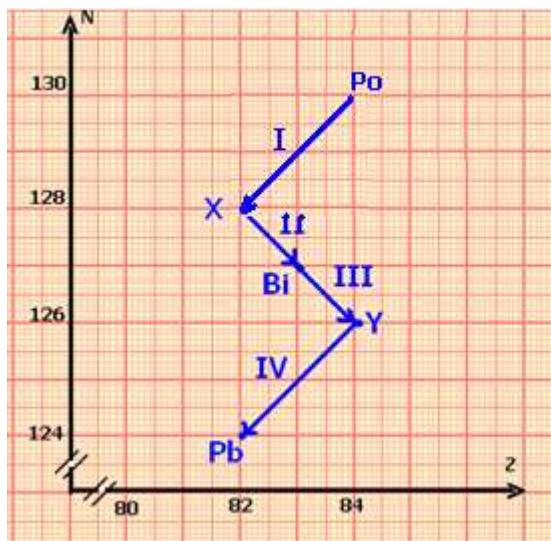


# الفيزياء النووية

## السلسلة 1 : التناقص الإشعاعي

### الثانية بكابوريا علوم فизيائية وعلوم رياضية



#### **تمرين 1**

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

1 - حدد اعتمادا على المخطط الرمزين التامين للنواتين  $X^A_Z$  و  $Y^A_Z$  .

2 - أكتب معادلتي التفتين III و IV ، واستنتج نوع النشاط الإشعاعي بالنسبة لكل تفت .

#### **تمرين 2**

1 - ذكر بقانون صودي .

2 - نعتبر التفاعل النووي التالي :  $X^{12}_7 \rightarrow Y^{12}_6 + Z^A_X$

أ - ما طبيعة الدقيقة X المنبعثة ؟

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

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 للنوبية المشعة  $O^{19}_8$  أحد نظائر عنصر الأوكسجين .

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 مجدول ، 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 - 2 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 :  $\frac{da}{dt} = -\lambda a$

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

4 - ثبت رياضيا أن كل دالة تناسب مع دالتها المشتقة أي أنها تخضع للمعادلة التفاضلية  $y' = ay$  عبارة عن دالة أسيّة 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 المباني ل  $a_{th}$  باستعمال المبيانى  $a$  المحصل عليها في السؤال 2 .

- 4 – أرسم على نفس المبيان السابق المنحنى ( $t$ ) اعتماداً على النتائج المدونة في الجدول  
 استنتاج مدى صلاحية النموذج المستعمل لتقرير قانون التناقص الإشعاعي :  $a_{th} = a_0 e^{-\lambda t}$   
 5 – أوحد مبياناً  $t_{1/2}$  عمر النصف لنويدة الأوكسيجين 19.

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

#### تمرين 4

البولونيوم 210 ( $^{210}_{84}Po$ ) إشعاعي النشاط  $\alpha$  ينتج عن تفتقته نظير الرصاص  $^{206}_{82}Pb$ . عمر النصف للبولونيوم 210 هو  $t_{1/2} = 138 \text{ jours}$ .

- أكتب معادلة النشاط الإشعاعي ، ثم حدد  $A$  و  $Z$  للنوءة المتولدة .
- أحسب الثابتة الإشعاعية  $\lambda$  .
- 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 .

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

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

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

أحسب  $r$  عند  $t=1 \text{ jour}$  ؟

#### تمرين 5

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

- أكتب معادلة التحول النووي لنويدة الكريون .
- تبقي نسبة الكريون 14 في الفضاء ثابتة مع مرور الزمن ( ذرة واحدة من الكريون 14 في  $10^6$  ذرة كريون طبيعي ) .  
 توجد هذه النسبة في كل الكائنات الحية ، في حين أن هذه النسبة تتناقص في جسم " ميت " بسبب تفتقته  $^{14}_6C$  .

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

$$\text{نسمى } \frac{a(t)}{a_0} \text{ نسبة الكريون 14 المتبقية عند تاريخ كائن " ميت " في اللحظة } t.$$

أ – أنقل الجدول التالي وأنمه .

$t(\text{année})$	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 :  $100 \text{ ans} \leftrightarrow 1 \text{ cm}$   
 محور الأراتيب :  $1 \leftrightarrow 1 \text{ cm}$

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

$$\text{الكريون 14 في كربون خشب الأحفور} = \frac{a(t)}{a_0} = 0,49$$

متى حدث هذا ابركان ؟