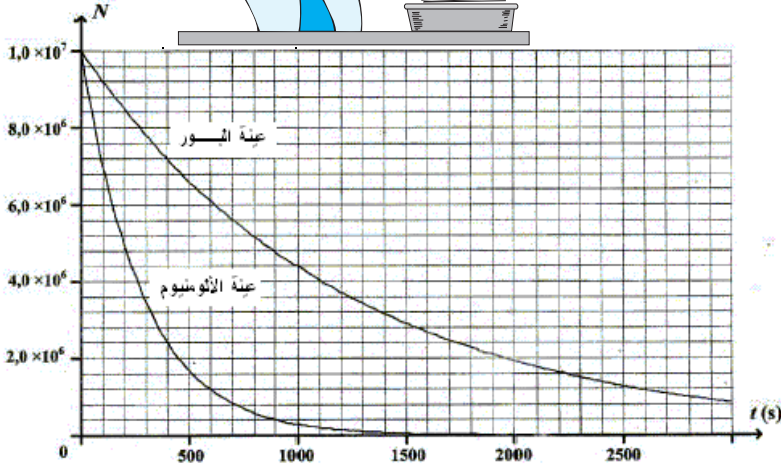


### تمرين 1:

يمثل المنحني جانبه تغيرات عدد نوى عينة من الألومنيوم و عينة من البور بدلالة الزمن.



1 - اعط قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة لعدد النوى.

2 - نعرف نشاط عينة مشعة بالعلاقة

$$a(t) = -\frac{dN(t)}{dt}$$

أ - بين أن :  $a(t) = \lambda N(t)$

ب - اعط قانون التناقص الإشعاعي

بالنسبة لنشاط عينة.

3 - حدد مبيانيا:

أ - عدد النوى البدئي لكل عينة.

ب - عمر النصف لكل عينة.

4 - استنتج نشاط كل عينة  $a_0$  عند  $t = 0$

5 - أحسب نظريا (دون استعمال المبيان) اللحظة  $t$  التي تكون

خلالها نسبة الألومنيوم المتفتتة هي :  $p = 25\%$

نعطي :  $M(B) = 10,8 \text{ g.mol}^{-1}$  ,  $M(Al) = 27,0 \text{ g.mol}^{-1}$

### تمرين 2:

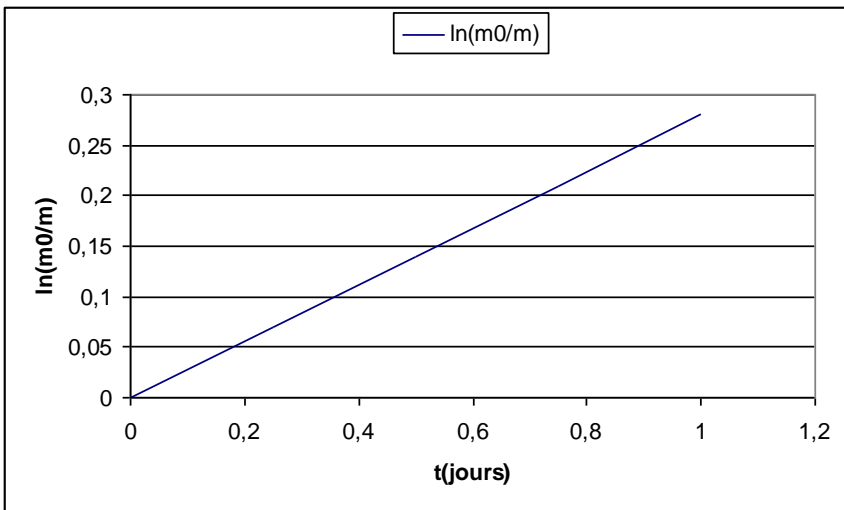
نويده النيوتونيوم  ${}^{239}_{93}\text{Np}$  إشعاعية النشاط  $\beta^-$  حيث تتحول إلى البلوتونيوم  ${}^A_Z\text{Pu}$

(1) أكتب معادلة التفتت محددًا قيمتي  $A$  و  $Z$ .

(2) اعط قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة لعدد النويدات.

(3) استنتج قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة للكتل.

(4) أثبت العلاقة :  $\ln\left(\frac{m_0}{m}\right) = \lambda t$  .  $m_0$  : كتلة المادة المشعة عند  $t=0$  .  $m$  : كتلة المادة المشعة عند لحظة  $t$  .  $\lambda$  : ثابتة النشاط الإشعاعي.



(5) يمثل المنحني جانبه تغيرات  $\ln\left(\frac{m_0}{m}\right)$  بدلالة الزمن:

حدد مبيانيا  $\lambda$  و استنتج  $t_{1/2}$  للنويده  ${}^{239}_{93}\text{Np}$ .

(6) حدد اللحظة  $t_1$  التي تكون فيها كتلة العينة المتبقية

$$m = \frac{m_0}{100}$$

### تمرين 3:

تفتت نواة الراديوم  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  لتعطي نواة الرادون  ${}^A_Z\text{Rn}$  مع تحرير إشعاع  $\alpha$ .

1 - أكتب معادلة هذا التفتت محددًا  $A$  و  $Z$ .

2 - عمر النصف لنواة الراديوم هو  $t_{1/2} = 1620 \text{ ans}$  . عرف عمر النصف و بين أن  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

3 - نتوفر في لحظة  $t = 0$  على عينة من الراديوم كتلتها  $m_0 = 0,1 \text{ g}$

3 1 - أحسب المدة  $t'$  اللازمة لتفتت 15% من العينة البدئية.

3 2 - أحسب النشاط الإشعاعي  $a_0$  للعينة عند  $t = 0$

### تمرين 4:

المعطيات :  $M({}^{241}\text{Pu}) = 241 \text{ g.mol}^{-1}$  ,  $m(e) = 0,00055 \text{ u}$  ,  $m({}^{241}\text{Pu}) = 241,00514 \text{ u}$  ,  $m({}^{241}\text{Am}) = 241,00457 \text{ u}$

تفتت نواة البلوتونيوم  ${}^{241}_{94}\text{Pu}$  لتعطي النواة  ${}^A_Z\text{Am}$  مع انبعاث دقيقة  $\beta^-$ .

بعد دراسة نشاط عينة من البلوتونيوم 241 نقوم بحساب النسبة المتبقية  $p(t) = \frac{N(t)}{N_0}$

$t(ans)$	0	3	6	9	12
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,85	0,73	0,62	0,53

1

2

50% من العينة البدئية

أ  $t'$  XXXXXXXXXX  
ب ماذا تمثل المدة الزمنية  $t'$ .

3  $\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$  و  $\lambda$  و  $t$ .

4

$t(ans)$	0	3	6	9	12
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,85	0,73	0,62	0,53
$\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$					

5  $\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$  بدلالة  $t$

6  $\lambda(^{241}Pu)$  معللا جوابك

7 استنتج قيمة  $t_{1/2}(^{241}Pu)$

8 اعط معادلة تفتت النوية  $^{241}_{94}Pu$

9

241

1g

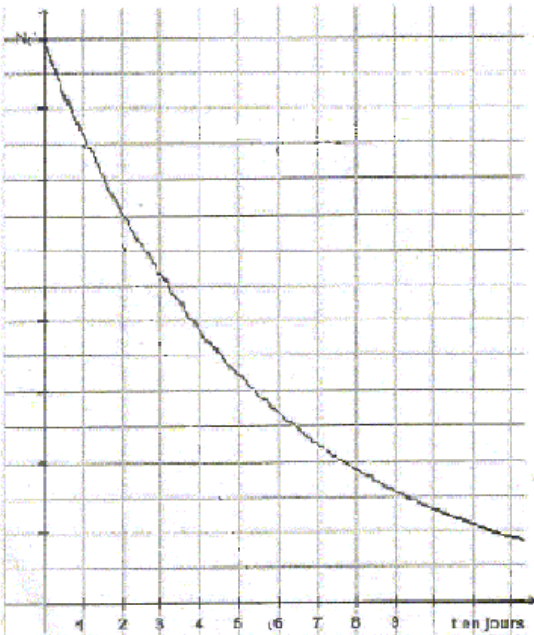
5:

I دراسة نشاط عينة من الراديوم 226:

$\alpha$   $(^A_ZRn)$   $(^{226}_{88}Ra)$  تفتت نواة الراديوم 226

$N_a = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$   $M(^{226}Ra) = 226 g \cdot mol^{-1}$   $t_{1/2} = 1620 ans$

$1u = 931,5 \frac{Mev}{C^2}$   $m(Rn) = 221,97029u$   $m(He) = 4,00150u$   $m(Ra) = 225,9770u$



1 اعط تركيب النواة  $^{226}_{88}Ra$ .

2 اعط معادلة التفتت

3

4

$t = 10 ans$

5  $\frac{N(t)}{N_0}$

6 226 لا يتغير تقريبا بعد مضي 10

سنوات"

II **le curie** XXXXXXXXXX

1g يمثل نشاط 1curie

من الراديوم 226

1 - اعط العلاقة بين  $a(t)$  و  $N(t)$

2 -  $m = 1 g$  من الراديوم 226

3  $m = 1 g$  من الراديوم 226

4  $\beta q$  1curie

III دراسة النشاط الإشعاعي للراديوم

عناصر الإجابة

تمرين 1:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} - 1$$

$$a(t) = -\frac{dN}{dt} = -\frac{d(N_0 e^{-\lambda t})}{dt} = +N_0 \lambda e^{-\lambda t} = \lambda N(t) \quad \text{إ- 2}$$

$$a(t) = a_0 e^{-\lambda t} \quad \text{ب}$$

$$N_0(B) = N_0(Al) = 1.10^7 \quad \text{إ- 3}$$

$$t_{1/2}(B) = 840 \text{ s} \quad t_{1/2}(Al) = 200 \text{ s} \quad \text{ب}$$

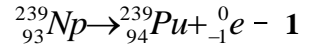
$$a_0(Al) = \lambda * N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} * N_0 = \frac{\ln 2}{200} * 10^7 = 3,46.10^4 \text{ Bq} - 4$$

$$a_0(B) = \lambda * N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} * N_0 = \frac{\ln 2}{840} * 10^7 = 8,25.10^3 \text{ Bq}$$

$$p' = e^{-\lambda t} \quad \text{حيث أن } p' = 75\% \quad p = 25\% \quad t \quad - 5$$

$$-\lambda t = \ln p' \Rightarrow t = -\frac{\ln p'}{\lambda} = -\frac{\ln 0,75}{\frac{\ln 2}{200}} = 83 \text{ s} \quad \text{إذن}$$

تمرين 2:



$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} - 2$$

$$N_0 = \frac{m_0}{M} * N_a \quad N(t) = \frac{m(t)}{M} * N_a - 3$$

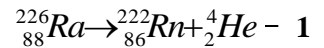
$$m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$$

$$\ln \frac{m_0}{m(t)} = \lambda t \quad \ln \frac{m(t)}{m_0} = -\lambda t \quad \text{فإن} \quad \frac{m(t)}{m_0} = e^{-\lambda t} - 4$$

$$t_{1/2}({}^{239}\text{Np}) = \frac{\ln 2}{\lambda} = 2,57 \text{ j} \quad \text{و} \quad \lambda = 0,27 \text{ jours}^{-1} \quad \text{إذن المعامل الموجه للمنحنى} - 5$$

$$t_1 = \frac{\ln 100}{\lambda} = 17 \text{ j} - 6$$

تمرين 3:



- 2

$$p' = e^{-\lambda t'} \quad \text{حيث أن } p' = 85\% \quad 15\% \quad t' \quad - 3$$

$$-\lambda t' = \ln p' \Rightarrow t' = -\frac{\ln p'}{\lambda} = -\frac{\ln 0,85}{\frac{\ln 2}{1620}} = 381,56 \text{ ans} \quad \text{إذن}$$

$$a_0 = \lambda N_0 = \lambda \frac{m_0}{M(Ra)} * N_a = \frac{\ln 2}{1620 * 365,25 * 24 * 3600} * \frac{0,1}{226} * 6,02.10^{23} = 3,61.10^9 \text{ Bq} - 4$$

تمرين 4:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} - 1$$

- 2

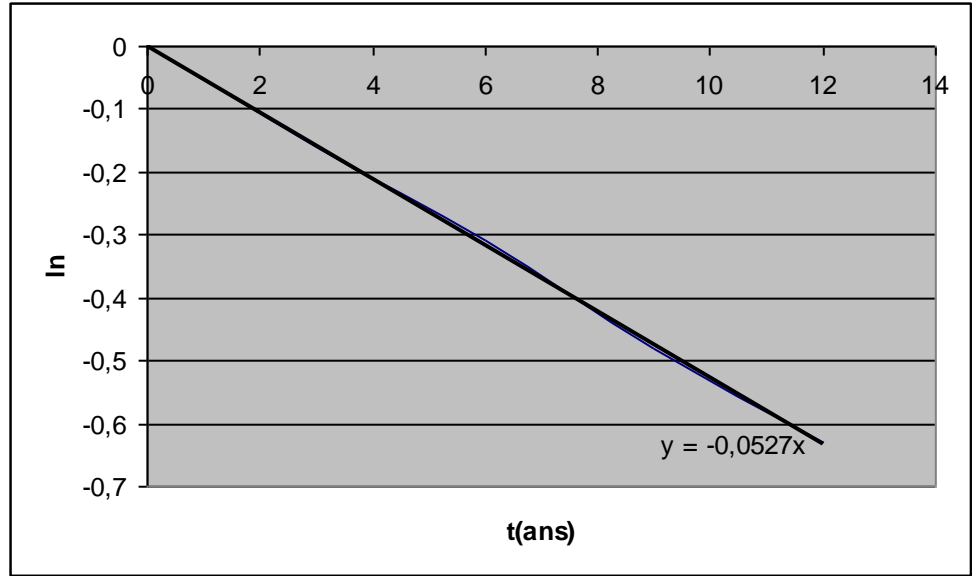
$$t' = \frac{-1}{\lambda} \ln 0,5 \quad \blacksquare$$

$t'$  -

$$\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = -\lambda t - 3$$

- 4

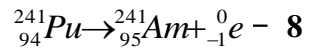
$t(\text{ans})$	0	3	6	9	12
$\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$	0	-0,16	-0,31	-0,48	-0,63



6 - المعامل الموجه هو  $a = -\lambda = \frac{0,63-0}{12-0} = -0,0525 \text{ans}^{-1}$

إذن  $\lambda = 0,0525 \text{ans}^{-1}$

7  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 13,20 \text{ans}$



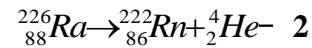
9  $E = \{m(\text{Am}) + m(\text{e}) - m(\text{Pu})\}C^2 = -1,86 \cdot 10^{-2} \text{Mev}$

10  $E' = \frac{m}{M} N_a E = -4,65 \cdot 10^{19} \text{Mev}$

تمرين 5:

- I

1  $88p + 138n$



3  $E = \{m(\text{Rn}) + m(\text{He}) - m(\text{Ra})\}C^2 = -4,86 \text{Mev}$

4  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

5  $\frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t} = \exp\left(-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t\right) = 0,99$

6  $\frac{a(t)}{a_0} = \frac{\lambda N(t)}{\lambda N_0} = \frac{N(t)}{N_0} = 0,99$

إي أن  $a(t) = 0,99a_0 \approx 1a_0$  بعد مرور 10 سنوات يساوي تقريبا  $a_0$

- II

1  $a(t) = \lambda N(t)$

2  $N = \frac{m}{M} N_a = 2,66 \cdot 10^{21}$

3  $a = \lambda N = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N = 3,59 \cdot 10^{10} \text{Bq}$

4  $1 \text{Curie} = 3,59 \cdot 10^{10} \text{Bq}$

- III

1  $\tau = 5,5j$

$t_{1/2} = \tau \ln 2$

$t_{1/2} = 5,5 \ln 2 = 3,81j$