هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تصحيح تمارين التناقص الاشعاعي

حل التمرين:1

1-عمر النصف أو الدور الاشعاعي $t_{1/2}$ هو المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف عدد النوى البدئي: $N(t_{1/2})=\frac{No}{2}$.

2- قانون التناقص الاشعاعي: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ عند اللحظة t

لدينا : $N=\frac{No}{4}$

وبالتالي: $\frac{No}{4}=Noe^{-\lambda t}$

$\frac{1}{4}=e^{-\lambda t}$

$Ln\ \frac{1}{4}=-\lambda t$

$\lambda=\frac{-ln\frac{1}{4}}{t}=\frac{ln4}{t}=\frac{2ln2}{t}$

بما أن $t_{1/2}=\frac{ln2}{\lambda}$

نستنتج: $t_{1/2}=\frac{ln2}{\frac{2ln2}{t}}=\frac{t}{2}$ ت.ع: $t=\frac{276}{2}=138j$

طريقة اخرى:

حسب تعريف عمر النصف :

N_0 ----$_{t1/2}$----------» $N_0/2$ ------$_{2t1/2}$----------» $N_0/4$

$t=2t_{1/2}=276j$ نستنتج: $t_{1/2}=276/2=138j$

3- معادة التفتت تكتب:

$^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}X + {}^{4}_{2}He$

عند t=0 : N_0 0 0

عند اللحظة t : $\frac{No}{4}=No-x$ $x=\frac{3No}{4}$ $=\frac{3No}{4}$

نعلم أن: $n(He)=\frac{v(He)}{Vm}=\frac{N(He)}{NA}$ وبالتالي : $v(He)=\frac{N(He)}{NA}Vm$ (1)

كما أن: $N(Po)_{\text{المتفتتة}} = N(He)_{\text{المتكونة}}$ (3)

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

و $N(Po)_{المتبقية} = N_0 - N(Po)_{المتفتتة}$ أي $N(Po)_{المتفتتة} = N_0 - \frac{No}{4} = \frac{3No}{4}$ (2)

بتعويض العلاقة (2) و(3) في العلاقة (1) نكتب :

$V(He) = \frac{\frac{3No}{4}}{NA} Vm$ نكتب: $V(He) = \frac{3No}{4NA} Vm$ (4)

كمية مادة البولونيوم البدئية تكتب:

$$n_0 = \frac{mo(PO)}{M(Po)} = \frac{No}{NA}$$

وبالتالي: $N_0 = \frac{mo(Po)}{M(Po)} NA$ نعوض N_0 بتعبيرها في العلاقة (4)

نستنتج: $V(He) = \frac{3}{4} \frac{mo(Po)}{M(Po)} Vm$ ت.ع: $V(He) = \frac{3}{4} \times \frac{1}{210} \times 22,4 = 0,08L$

اذن: $V(He) = 80cm^3$

حل التمرين 2:

1 -نعلم أن: $n = \frac{N}{NA} = c.Vs$

نكتب تعبير التركيز c عند اللحظة t : $c = \frac{N}{NA.Vs}$

عند t=0 : c_0 $c_0 = \frac{No}{NA.Vs}$

قانون التناقص الاشعاعي يكتب: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

نضرب طرفي المتساوية في $\frac{1}{NA.Vs}$ نحصل على :

$$c = \frac{N(t)}{NA.Vs} = \frac{No}{NA.Vs} e^{-\lambda t}$$

نستنتج تعبير c بدلالة c_0 و t و $t_{1/2}$:

بما أن $c = c_0 e^{-\lambda t}$ $\lambda = \frac{ln2}{t1/2}$

نستنتج: $c = c_0 e^{-\frac{ln2}{t1/2} t}$ (5)

2 -عند اللحظة t يصبح التركيز: $\frac{co}{20}$

العلاقة (5) تكتب:

$$\frac{co}{20} = coe^{-\frac{ln2}{t1/2} t}$$

$$\frac{1}{20} = e^{-\frac{ln2}{t1/2} t}$$

$$ln\frac{1}{20} = -\frac{ln2}{t1/2} . t$$

$$Ln20 = \frac{ln2}{t1/2} . t$$

$$t = \frac{ln(20)}{ln2} . t_{1/2}$$

ت.ع: $t = \frac{ln(20)}{ln2} \times 5600 = 2402,8 \text{ ans}$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تمرين3:

1 -معادلة التفتت:

$^{131}_{53}I \rightarrow {}^{A}_{Z}Xe + {}^{0}_{-1}e$

باستعمال قانونا الانحفاظ نجد:

اذن : $^{A}_{Z}Xe = {}^{131}_{53}Xe$

2-1- نشاط عينة عند t=0 يكتب:

$a_0 = \lambda . N_0$

نعلم أن: $\lambda = \frac{ln2}{t1/2}$ و $N_0 = \frac{mo}{M(I)} NA$

تعبير a_0 يكتب :

$a_0 = \frac{ln2}{t1/2} \frac{mo}{M(I)} NA$

ت.ع:

$a_0 = \frac{\ln(2) \times 100 \times 10^{3} \times 6{,}02.10^{23}}{8 \times 24 \times 3600 \times 131}$ نجد: $a_0 = 4{,}6.10^{20}\ Bq$

2-2- لحساب السرعة v نحدد أولا المدة التي خلالها تقطع السحابة المسافة d.

قانون التناقص الاشعاعي يكتب:

$a = a_0\ e^{-\lambda t}$ ومنه $\frac{a}{ao} = e^{-\lambda t}$

$\ln\frac{a}{ao} = -\lambda t$

$t = \frac{-ln\frac{a}{ao}}{\lambda}$ (1)

نعلم أن : $\lambda = \frac{ln2}{t1/2}$

العلاقة (1) تصبح:

$t = -\frac{ln\frac{a}{ao}}{ln2} t1/2$

ت.ع: $t = -\frac{ln\frac{2.10^{18}}{0{,}20 \times 4{,}6.10^{20}}}{ln2} \times 24 \times 8 = 1060{,}5h$

وبالتالي نستنتج السرعة :

$V = \frac{d}{t}$

ت,ع: $V = \frac{3000}{1060{,}5} = 2{,}83km.h^{-1}$ أي: $V = 0{,}78m.s^{-1}$

تمرين 3

معادلة التفتت:

$^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{20}Ar + {}^{0}_{-1}e$

أن:

$N(K) = \frac{m(K)}{M(K)} NA$ و $N(Ar) = \frac{V(Ar)}{Vm} NA$ (1)

عند اللحظة t لدينا:

$N_0 = N(K)_{المتبقية} + N(K)_{المتفتتة}$ (2)

نعلم أن:

$N(K)_{المتفتتة} = N(Ar)_{المتكونة}$

المعادلة (2) تكتب:

$N_0 = N(K)_{المتبقية} + N(Ar)_{المتكونة}$

$N_0 = \frac{m(K)}{M(K)} NA + \frac{V(Ar)}{Vm} NA$ (3)

قانون التناقص الاشعاعي:

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

نعوض المعادلة (1) و (3) في قانون التناقص الاشعاعي نجد:

$\frac{m(K)}{M(K)} NA = \left(\frac{m(K)}{M(K)} NA + \frac{V(Ar)}{Vm} NA \right) e^{-\lambda t}$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

نقسم اطراف المتساوية ب $\frac{m(K)}{M(K)}NA$

نجد : $1=(1+\frac{V(Ar)}{Vm}\frac{M(K)}{m(K)})e^{-\lambda t}$

$$e^{-\lambda t} = \frac{1}{1+\frac{V(Ar)M(K)}{Vm\ m(K)}}$$

$$-\lambda t = \ln\left(\frac{1}{1+\frac{V(Ar)M(K)}{Vm\ m(K)}}\right)$$

$$t = -\frac{\ln\left(\frac{1}{1+\frac{V(Ar)M(K)}{Vm\ m(K)}}\right)}{\lambda}$$

$$t=-\frac{\ln\left(\frac{1}{1+\frac{V(Ar)M(K)}{Vm\ m(K)}}\right)}{\frac{ln2}{t1/2}}$$

$$t= -\frac{\ln\left(\frac{1}{1+\frac{V(Ar)M(K)}{Vm\ m(K)}}\right)}{ln2} t½$$

ت.ع:

$$t= -\frac{\ln\left(\frac{1}{1+\frac{82.10^{-7}}{22,4}\times\frac{40}{1,66.10^{-6}}}\right)}{ln2}\times 1,5.10^{9}$$

$$t=9,65.10^{9}ans$$

تمرين 5:

1 معادلة التفتت:

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$

2 قانون التناقص الاشعاعي:

$$a = a_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{a}{ao} = e^{-\lambda t}$$

$$\ln\frac{a}{ao} = -\lambda t$$

$$t= -\frac{\ln\frac{a}{ao}}{\lambda}$$

$$t=-\frac{\ln\frac{a}{ao}}{ln2}.\ t½$$

ت.ع:

$$t = -\frac{\ln\frac{8}{100}}{ln2}\times 5600 = 20,4.10^{3}ans$$

تمرين6:

1 معادلات التفتت حسب المبيان:

التفتت (1) $^{A}_{Z}X_1 \rightarrow {}^{A}_{Z+1}X' + {}^{0}_{-1}e$ مع: $A=Z+N+3$ نوع النشاط β-

التفتت (3) $^{A'}_{Z+2}X_3 \rightarrow {}^{A'-4}_{Z}X_3 + {}^{4}_{2}He$ مع: $A'=Z+N$ نوع النشاط α

2 معادلة تفتت نويدة الكلور 36.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

$^{36}_{18}Cl \rightarrow {}^{36}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$

3 ـ قانون التناقص الاشعاعي:

$N=N_0e^{-\lambda t}$ حيث N عدد النوى المتبقية وN_0 عدد النوى عند $t=0$

لدينا: $N_0=N+N'$ مع N' عدد النوى المتفتتة. $Ne^{\lambda t}$

من قانون التناقص الاشعاعي لدينا $N_0=$نعوض في تعبير N_0 نحصل على:

$Ne^{\lambda t}=N+N'$

$Ne^{\lambda t}-N=N' \Leftarrow N(e^{\lambda t}-1)=N' \Leftarrow \frac{N'}{N}=e^{\lambda t}+1$

نعوض λ ب $\frac{1}{\tau}$ نحصل على: $\frac{N'}{N}=e^{\frac{t}{\tau}}+1$

4 ـ نستعمل قانون التناقص الاشعاعي لتحديد t_1.

$N=N_0e^{-\lambda t1} \Leftarrow \frac{N}{No}=e^{-\lambda t1} \Leftarrow \ln\frac{N}{No}=-\lambda t1 \Leftarrow t_1=\frac{\ln\frac{N}{No}}{\lambda} \Leftarrow t_1=\frac{\ln\frac{N}{No}}{\frac{Ln2}{t½}}$

$t_1=\frac{\ln\frac{N}{No}}{ln2}t½$ ت.ع: $t_1=\frac{ln0,39}{ln2}\times 3.10^5$ نجد: $t_1= 4,07.10^5$ans

تمرين7

دراسة الكربون 14:

1 ـ معادلة التفاعل النووي :

$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{A}_{Z}P$

باستعمال قانونا الانحفاظ نستنتج:

$14=14+A \Leftarrow\!\!\!\Rightarrow A=0$

$6=7+Z \Leftarrow\!\!\!\Rightarrow Z=-1$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

$^{A}_{Z}P=^{0}_{-1}e$ اذن الدقيقة المنبعثة هي الاكترون.

2 -معادلة التفتت:

$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$

3 -عمر النصف أو الدور الاشعاعي لمادة مشعة هو المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف نوى العينة البدئية.

نسمي مجموع النويدات الناتجة عن نفس النويدة الأصل :فصيلة مشعة.

4 -أ- قانون التناقص الاشعاعي:

$N(t)=N_0e^{-\lambda t}$

ب- عند اللحظة $t_{1/2}$ لدينا : $N(t_{1/2})=N_0e^{-\lambda t½}=Noe^{-\frac{ln2}{t½}t½}$

$N(t½)=Noe^{-ln2}=Noe^{ln\frac{1}{2}}$

$N(t½)=\frac{No}{2}$

عند اللحظة $nt_{1/2}$ لدينا : $N(nt_{1/2})=N_0e^{-\frac{ln2}{t½}nt½}=Noe^{-nln2}$

$N(nt_{1/2})=N_0e^{ln2^{-n}}=N_0e^{ln\frac{1}{2^n}}$

نستنتج: $N(nt_{1/2})=\frac{No}{2^n}$

نستنتج ملأ الجدول:

T	0	t½	2t½	3t½	4t½	5t½	nt½

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

N	N_0						

ج- اثبات العلاقة $t½=\frac{ln2}{\lambda}$

نعلم أن : $N(t½)=\frac{No}{2}$ و $N(t½)=N_0e^{-\lambda t½}$

نكتب : $N_0e^{-\lambda t½}=\frac{No}{2} \Leftarrow e^{-\lambda t½}=\frac{1}{2} \Leftarrow -\lambda t½=\ln\frac{1}{2} \Leftarrow -\lambda t½=-\ln2 \Leftarrow t½=\frac{ln2}{\lambda}$

حساب λ : حيث $\lambda=\frac{ln2}{t½}$ ت.ع : $\lambda=\frac{ln2}{5570}=1,24.10^{-4}ans^{-1}$ أو $\lambda=3,94.10^{-12}s^{-1}$

تطبيق التاريخ :

1 -تحديد t_1 عمر أنديز و t_2 عمر سابيان.

لدينا : $\frac{N}{No}=\frac{1}{2^n} \Leftarrow \ln(\frac{N}{No})=\ln(\frac{1}{2^n}) \Leftarrow -\ln2^n=\ln(\frac{N}{No}) \Leftarrow nln2=-\ln(\frac{N}{No})$

$n=-\frac{\ln(\frac{N}{No})}{ln2}$ ت.ع : $n_1=-\frac{\ln(1,64.10^{-2})}{ln2}=5,93$ نستنتج : $t_1=5,93t½=33\ 030ans$

بنفس الطريقة نجد : $n_2=5,74$ نستنتج : $t_2=5,74t½=31\ 972ans$

$t_1=-31\ 000-2003=-33\ 003$ سنة نعم ان الحقبة التي عاشا فيها الشخصان توجد بين سنة 60 000 و 30 000

$2003-t_2=-29\ 969 \simeq -30\ 000$

2 -تحدد الفرق بين تاريخ الوفاة الشخصين : $t_1-t_2=33\ 030-31\ 972=1058ans$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma