Solution de TD 3 de Chimie 1

Solution N° 1:

a. A: nombre de masse et Z: numéro atomique (ou nombre de charge)

b. $^{1}_{1}H$: (hydrogène), $^{2}_{1}D$: (L'isotope ^{2}H est appelé deutérium) et $^{3}_{1}T$:(l'isotope ^{3}H est appelé tritium,).

c. **^{59}Co** (Z=27: e=27,p=27 et n=A-Z= 22) ; **^{16}O** (Z=8 : e=8,p=8 et n=A-Z= 8) ; **^{19}F** (Z=9 : e=9,p=9 et n=A-Z= 10); **$^{35}CL^{-}$** (Z=17 : e=18,p=17 et n=A-Z= 18) ;**$^{133}Cs^{+}$**(Z=55 : e=24,p=55 et n=A-Z= 78)

Solution N° 2:

$^{226}_{88}Ra$ ---> $^{222}_{86}Rn + \boldsymbol{\alpha}$ (^{4}He) alpha
$^{137}_{55}Cs$ ---> $^{137}_{56}Ba + \boldsymbol{\beta^-}$ ($^{0}_{-1}e$) béta -
$^{200}_{81}Tl$ -->$^{200}_{80}Hg + \boldsymbol{\beta^+}$ ($^{0}_{1}e$); béta +
$^{218}Po \rightarrow {}^{214}Pb + \boldsymbol{\alpha}$ puis $^{214}Pb \rightarrow {}^{214}Bi + \boldsymbol{\beta^-}$, puis $^{214}Bi \rightarrow {}^{214}Po + \boldsymbol{\beta^-}$

Solution N° 3:

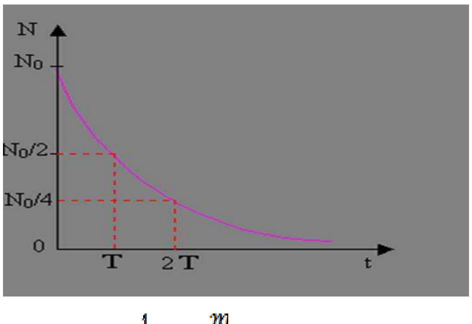
1. Période radioactive : Durée T au bout de laquelle la moitié d'une quantité donnée de radionucléide s'est désintégrée.
2. $^{14}_{6}C$ contient 6 protons (Z) et 8 (A-Z) neutrons.
3. $^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e + \gamma$
4. On a $N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}$.
5. Il ne reste plus que 6.25 % de son carbone 14 initial donc $N/N_0 = 6.25\% = 0.0625$.
   On a $N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}$ soit $N/N_0 = e^{-\lambda t}$ ou encore $\ln (N/N_0) = -\lambda t$
   Soit $t = \dfrac{-\ln\left(\frac{N}{N_0}\right)}{\lambda} = \dfrac{-1}{\lambda} \ln\left(\dfrac{N}{N_0}\right)$
   Par ailleurs on a $\lambda = \dfrac{\ln 2}{T} = 1.24\ 10^{-4}\ an^{-1}$
   Soit $t = \dfrac{-1}{\lambda} \ln\left(\dfrac{N}{N_0}\right) = 2.24\ 10^{4}$ ans.

Solution N° 4:

1. Il s'agit d'une radioactivité α.
2. 88 est le nombre de charges du radium, il correspond à son nombre de protons. 226 est son nombre de masse il correspond à son nombre total de nucléons dans le noyau.
3. $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He + \gamma$.
4. a- T représente la période radioactive de ce radioélément.
   b- Au bout d'une période la masse est divisée par deux :

   $m_1 = 0.5$ mg.
   Si t = 2T : $m_2 = m_0/2^2 = 0.25$ mg.
   Si t= 3T : $m_3 = m_0 / 2^3 = 0.125$ mg.
   Si t= nT : alors $m_n = m_0 / 2^n$.

   c- Courbe de décroissance radioactive :



   N : Nombre de noyaux à l'instant t.
   N_0 : Nombre de noyaux initial.
   t : Temps écoulé (s, min, h, j, ans).
   T : période radioactive (s, min, h, j, ans).

   d- On a $m = m_0\, e^{-\lambda t}$ donc $m/m_0 = e^{-\lambda t}$ et $\ln (m/m_0) = -\lambda t$ soit encore t = $t = \dfrac{-1}{\lambda} \ln\left(\dfrac{m}{m_0}\right)$

λ = ln 2 /T =0.18 j^{-1} et t t = $\frac{-1}{\lambda}\ln\left(\frac{m}{m_0}\right)$ = = 18.8 j.

Solution N° 5:

1- $^{238}_{92}U$ ---> $^{238}_{92}Th + \alpha$ (^4He) alpha
2- λ = ln 2 /T = 0,69/70 = 9,85 10^{-3} ans
3- $N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}$, ($N=m.N_A/M$) ➔ $m = m_0\, e^{-\lambda t}$, m= 9,5 kg
4- L'actvite radioactive : $A=\lambda N$, $N=(m/M).N_A$, N= 25,3 10^{23} , A= λN= 9,85 10^{-3}x 25,3. 10^{23} = 249,2 10^{20} Bq
5- $N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}$ => ….. => $t = \frac{-1}{\lambda}\ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$, et λ = ln 2 /T donc t=(T/ln2) . ln (N_0/N) = 34,74 ans
6- L'énergie libérée par la désintégration d'une mole d'Uranium est :
$\Delta m=\sum m_P - \sum m_R$ = - 0,0076 10^{-27} kg => $\Delta m < 0$, la Rx libère de l'énergie
$\Delta E=\Delta E=\Delta m.\ 6,023\ 10^{23}\ .C^2$ =4,12 10^{11}J = 2,6 10^{30} ev