

Correction du devoir n°4 Radioactivité

Le radon

1. $Z = 86$ donc, 86 protons
 $A - Z = 222 - 86 = 136$ donc 136 neutrons
2. Le radon 226 possède 226 nucléons soit $226 - 86 = 140$ neutrons. Ils diffèrent par leur nombre de neutrons
3. Ces noyaux sont appelés isotopes. (même nombre de protons, nombre de neutrons différents)
4. Les lois de conservation sont les lois de Soddy, c'est à dire :

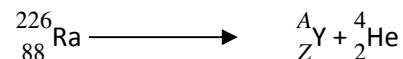
Conservation de la charge ou conservation du nombre Z

Conservation du nombre de nucléons ou conservation du nombre A

5. 5.1 La particule émise est un noyau d'hélium

5.2 Le noyau père est le radium 226, la particule est un noyau d'hélium, le noyau fils est noté A_ZY

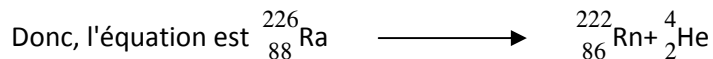
L'équation de la désintégration s'écrit



On détermine Y , Z et A en écrivant les lois de conservation :

Conservation de Z : $88 = Z + 2$ d'où $Z = 88 - 2 = 86$. On en déduit que le noyau fils est du radon $Y = \text{Rn}$

Conservation de A : $226 = A + 4$ d'où $A = 226 - 4 = 222$



6. Période (ou demi-vie) : temps que mettent la moitié des noyaux d'une source à se désintégrer

7. **Détermination mathématique :**

On doit déterminer combien de demi-vie se sont écoulées en 3,8 jours.

$$n = \frac{\text{temps}}{\text{demi-vie}} = \frac{3,8}{3,8} = 1 \text{ Le nombre de noyaux est donc divisé par 2. Il en reste 50\%}$$

On doit déterminer combien de demi-vie se sont écoulées en 11,4 jours.

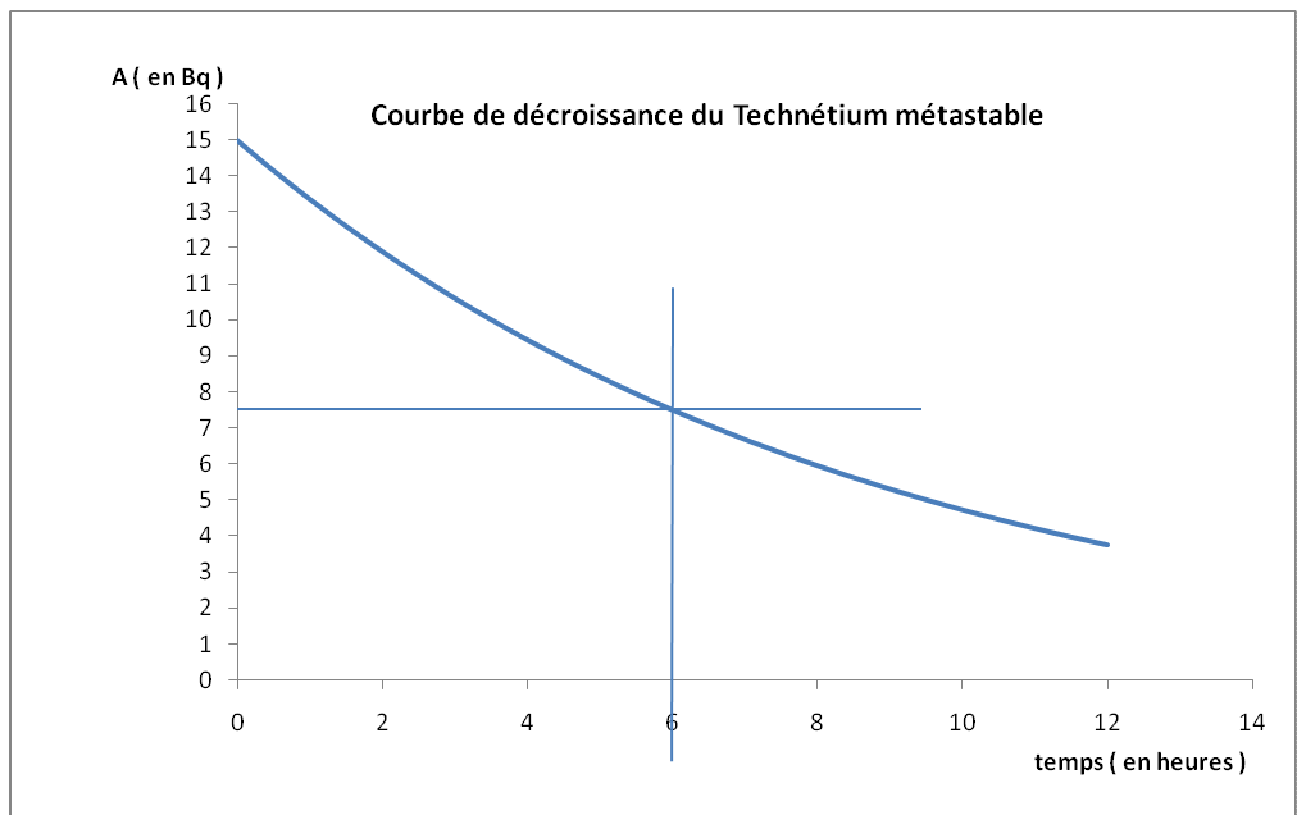
$$n = \frac{\text{temps}}{\text{demi-vie}} = \frac{11,4}{3,8} = 3 \text{ Le nombre de noyaux est donc divisé par } 2^n = 8. \text{ Il en reste donc 12,5 \% } \left(\frac{1}{8} = 0,125\right)$$

Détermination à l'aide d'un tableau : A t=0, il y a 100% de noyaux. Chaque fois qu'une demi vie s'écoule, le pourcentage est divisé par 2

Temps	Poucentage
0	100 %
3,8 jours	50 %
7,6 jours	25 %
11,4 jours	12,5 %

Les traceurs en médecine

1. Noyau radioactif injecté dans l'organisme qui se comporte vis à vis de l'organisme de la même manière qu'un de ses isotopes non radioactifs
2. La demi-vie du technétium métastable est très inférieure à celle de l'autre isotope. Il sera inactif plus tôt.
3. Le traceur émet un rayonnement γ détecté par des capteurs adéquats
4. Scintigraphie
5. 15 Bq signifie que le traceur subit 15 désintégrations par seconde
6. La demi-vie est le temps au bout duquel l'activité est divisée par 2 soit 7,5 Bq. On obtient $t_{\frac{1}{2}} = 6$ heures



7. On peut considérer que le traceur est inactif au bout de $20 \times t_{\frac{1}{2}} = 20 \times 6 = 120$ heures
8. 8.1 E en Joule, m en kilogramme

$$8.2 D = \frac{E}{m} = \frac{0,003}{75} = 4 \times 10^{-5} \text{ Gy}$$