

Exercice 2 (D'après concours Geipi Polytech 2013)

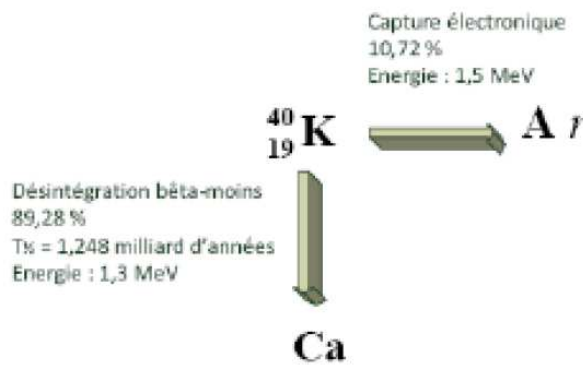
Le potassium est présent dans la nature sous 3 formes : ${}^{39}_{19}\text{K}$ (93,26%) stable, le ${}^{41}_{19}\text{K}$ (6,73%) stable et le ${}^{40}_{19}\text{K}$ (0,012%) radioactif.

Le potassium est le responsable de la majorité de la radioactivité du corps humain. ${}^{40}_{19}\text{K}$

Données : Nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

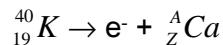
Masse molaire du potassium $M_K = 39,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

1. Comment nomme-t-on ces éléments chimiques comme le ${}^{40}_{19}\text{K}$ et le ${}^{39}_{19}\text{K}$ ayant le même nombre de masse ?
2. Donner les nombres de protons, de neutrons et de nucléons du potassium ${}^{40}_{19}\text{K}$.
3. Sachant que la masse de potassium dans le corps humain vaut environ $m_K = 170 \text{ g}$, calculer le nombre d'atome de potassium radioactif N_{Kradio} dans un corps humain ?
4. Le potassium 40 se désintègre selon 2 manières : soit par désintégration bêta-moins, soit par capture électronique.



a) Que signifie l'information « $T_{1/2} = 1,248$ milliard d'années » ?

b) Déterminer les nombres A et Z du Calcium produit par la désintégration bêta-moins d'équation :



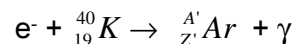
5. La radioactivité β^- est absorbée par les tissus du corps humain ; 5 mm de tissus (muscle, peau) diminue le rayonnement de moitié.

a) On estime à 5000 Bq l'activité β^- du potassium. Calculer l'activité encore présente après l'absorption par 2 cm de tissus humains.

b) A 5 mm près, quelle épaisseur de peau absorbera 99 % des 5000 Bq ?

6. Dans 10,72 % des cas, le potassium ${}^{40}_{19}\text{K}$ capte un électron pour donner de l'argon.

a) Déterminer les nombres A' et Z' de l'Argon produit par cette captation électronique d'équation :



b) Définir le rayonnement γ .