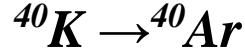


CAS DU COUPLE $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$



L'Ar est un gaz. Il est donc absent des roches qui proviennent d'une cristallisation car les gaz en ont été expulsés. Ainsi tout l'Ar trouvé dans un échantillon provient de la désintégration du ^{40}K .

Cependant, ^{40}K peut aussi se désintégrer en ^{40}Ca ce qui complique l'application des formules physiques de la désintégration radioactive. Il faut donc se débarrasser dans les calculs de tout ce qui concerne ^{40}Ca .

Il faut comprendre que la constante de désintégration totale λ de ^{40}K est la somme des constantes de désintégration λ_{Ar} et λ_{Ca} .

$$\lambda = \lambda_{\text{Ar}} + \lambda_{\text{Ca}}$$

$$\lambda_{\text{Ar}} = 5,81 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{Ca}} = 5,543 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

$$\lambda = 6,124 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$

On pourrait démontrer facilement que :

$$^{40}\text{Ar}/^{40}\text{Ca} = \lambda_{\text{Ar}} / \lambda_{\text{Ca}}$$

On sait que $\mathbf{P} = \mathbf{P}_0 e^{-\lambda t}$

Soit $^{40}\text{K} = ^{40}\text{K}_0 e^{-\lambda t}$ ou $^{40}\text{K}_0 = ^{40}\text{K} e^{\lambda t}$

Or, $^{40}\text{K}_0 = ^{40}\text{K} + ^{40}\text{Ar} + ^{40}\text{Ca}$

$$^{40}\text{K}_0 - ^{40}\text{K} = ^{40}\text{Ar} + ^{40}\text{Ca} = ^{40}\text{K} (e^{\lambda t} - 1)$$

$$^{40}\text{Ar} [(\lambda_{\text{Ca}} / \lambda_{\text{Ar}}) + 1] = ^{40}\text{K} (e^{\lambda t} - 1)$$

$$^{40}\text{Ar} (\lambda / \lambda_{\text{Ar}}) = ^{40}\text{K} (e^{\lambda t} - 1)$$

On isole t et on obtient :

$$t = 1 / \lambda \times \ln[(\lambda / \lambda_{\text{Ar}})x (^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}) + 1]$$

$$t = 1632919660 \times \ln[10,5336 (^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}) + 1]$$