

Calculer La masse d'un atome

On considère un noyau d'hydrogène H et d'un noyau d'uranium U. Le premier n'est constitué que d'un proton et que le second comporte 92 protons et 143 neutrons.

Calculer la masse m de l'atome d'hydrogène

Le noyau de H ne renferme qu'un proton et pas de neutrons 1 proton
 $Z = 1$ proton 0 neutron $A = N + Z$ (N est le nombre de neutrons)
 $m_H =$ masse des protons + masse des neutrons = $1 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

Calculer la masse m de l'atome d'uranium

Le noyau de l'atome d'uranium renferme 92 protons et 143 neutrons
 $A = 143 + 92 = 235$
 $m_U =$ masse des protons + masse des neutrons
 $= A \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg} = 235 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} = 393,2 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

Comparaison des masses des deux atomes

On fait le rapport
 $m_U / m_H = 393 \cdot 10^{-27} / 1,67 \cdot 10^{-27} = 235$
La masse de l'uranium₂₃₅ est 235 fois plus grande que H

Exercice N°2

Le noyau d'un atome de cuivre est représenté par ${}_{29}^{63}\text{Cu}$

- quelle est la composition de son noyau ?
- calculer la masse de ce noyau
- quel est la valeur de l'approximation effectuée à la question précédente

$A = 63$ le noyau de cet atome possède 63 nucléons
 $Z = 29$ le noyau de cet atome possède 29 protons
Il se trouve donc $A - Z = 63 - 29 =$ 34 neutrons
Puisqu'il s'agit de l'atome il est électriquement neutre il possède autant d'électrons qui gravitent autour du noyau que de protons dans celui-ci soit 29 électrons = Z

b) Masse du noyau m_{Cu}
 $m = A \cdot m_n$ (on considère que le proton et le neutron ont la même masse)
 $m_{\text{Cu}} = 63 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$
 $m_{\text{Cu}} = 105,21 \cdot 10^{-27} \text{kg} =$ $1,05 \cdot 10^{-25} \text{kg}$

Calculer La masse d'un atome

c) Valeur de l'approximation

Dans le calcul précédent on a négligé la masse des électrons M_{e^-} qui sont au nombre de 29

Pour estimer l'erreur commise on la rapporte à la masse de l'atome

$$M_{e^-} = Z \times m_{e^-} = 29 \times 9,1 \cdot 10^{-31} = 2,6 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$$

L'erreur relative commise exprimée en pourcentage est donnée par

$$\frac{M_{e^-}}{M_{Cu}} \times 100 = \frac{2,6 \cdot 10^{-29}}{1,05 \cdot 10^{-25}} \times 100 = 2,5 \cdot 10^{-2} \% = 0,025\%$$

Ainsi lorsqu'on néglige la masse des électrons dans le calcul de la masse d'un atome on commet une erreur acceptable