

Structure de l'atome

Décrire un atome, lire sa notation, compter protons, neutrons et électrons d'un atome ou d'un ion, et manier les ordres de grandeur.

1 Définitions

- **Atome** : noyau (protons +, neutrons 0) entouré d'électrons (-). **Nucléons** = protons + neutrons.
- **Z**, numéro atomique = nombre de protons = identité de l'élément.
- **A**, nombre de masse = nombre de nucléons ; **N = A - Z**.
- **Ion** : atome ayant perdu (cation, +) ou gagné (anion, -) des électrons.
- **Isotopes** : même Z, N différent (^{12}C , ^{13}C , ^{14}C).

2 Valeurs à connaître

- Charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; proton +e, électron -e, neutron 0.
- Masse d'un nucléon $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; électron $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ (1 836 fois plus léger).
- Masse de l'atome $\approx A \times 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.
- Diamètre atome $\approx 10^{-10} \text{ m}$; noyau $\approx 10^{-15} \text{ m}$: rapport 10^5 .
- Rutherford, 1911 : noyau minuscule, atome essentiellement vide.

3 Méthode : atome ou ion

1. Lire Z (en bas) : protons = Z.
2. Lire A (en haut) : neutrons = $A - Z$.
3. Atome neutre : électrons = Z.
4. Ion X^{n+} : électrons = $Z - n$; ion X^{n-} : électrons = $Z + n$.
5. Le noyau ne change jamais quand un ion se forme.

4 Exemples

Espèce	p	n	e ⁻
$^{23}_{11}\text{Na}$	11	12	11
Na^+	11	12	10
$^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	17
Cl^-	17	18	18
Fe^{3+} (^{56}Fe)	26	30	23

5 Couches électroniques (modèle simplifié)

- K : 2 max ; L : 8 max ; M : 8 max ; remplies dans l'ordre.
- Na (11) : K(2)L(8)M(1) ; Cl (17) : K(2)L(8)M(7) ; Ar (18) : K(2)L(8)M(8).
- La couche externe fait la chimie : couche pleine = gaz noble, stable.

6 Pièges à éviter

- Neutrons $\neq$ protons en général (Fe : 30 pour 26).
- Un ion change d'électrons, jamais de protons : Cu^{2+} reste du cuivre.
- Isotope (même Z, N différent) $\neq$ ion (même noyau, électrons différents).
- 10^{-10} m est l'atome, 10^{-15} m le noyau : « combien de fois plus petit » = on **divise**.
- $1,6 \times 10^{-19}$ est une charge (C), $1,67 \times 10^{-27}$ une masse (kg).

L'ESSENTIEL

- Atome = noyau (protons +, neutrons) + électrons (-) ; neutre car électrons = protons.
- Z identifie l'élément ; A = nucléons ; $N = A - Z$.
- Ion : électrons = Z - charge ; le noyau ne change pas.

- La masse est dans le noyau ; l'atome (10^{-10} m) est 100 000 fois plus grand que son noyau (10^{-15} m).
- Isotopes : même élément, nombre de neutrons différent.
- Couches K(2) L(8) M(8) : la couche externe gouverne la chimie.