

Chimie P2/CH1	Partie	Chapitre
	Constitution de la matière	Modèle de l'atome

Modèle de l'atome

→ Voir document 1 du polycopié

I. Structure de l'atome

Un atome est constitué d'un noyau et d'électrons en mouvement autour du noyau.

1. Le noyau

Définition d'un nucléon : le noyau est constitué de particules appelées nucléons. Ces particules sont de deux types : les protons et les neutrons.

Nom des particules du noyau	proton	neutron
Charge électrique	positive notée e	neutre
Masse	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Définition du nombre de charge ou numéro atomique : c'est le nombre de protons du noyau. On le note **Z**.

Le nombre de nucléons du noyau se note **A**. Le nombre de neutrons du noyau se note **N**.

On a : $A = Z + N$.

→ Voir document n°2 du polycopié.

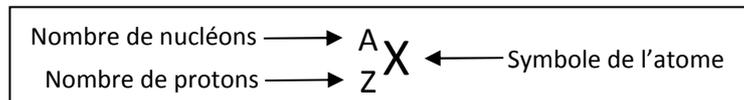
2. Les électrons

Nom de la particule	électron
Charge électrique	Négative notée -e
Masse	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Un atome est électriquement neutre. Si son noyau contient Z charges positives (protons), l'atome doit contenir Z charges négatives donc Z électrons.

3. Symbole du noyau

Les atomes sont symbolisés de la manière suivante :



Exemple : Le noyau de cuivre contient 29 protons et 34 neutrons. Donner son symbole ? Combien d'électrons possède l'atome de cuivre ?

Ex 13 et 14 p70

4. Masse de l'atome

$$m_{\text{atome}} = m_{\text{noyau}} + m_{\text{électrons}} = (Z \times m_p + N \times m_n) + Z \times m_e = Z \times (m_p + m_e) + N \times m_n$$

$$\text{Or } m_e \text{ est négligeable devant } m_p \text{ et } m_p \sim m_n \text{ donc } m_{\text{atome}} \approx (Z + N) \times m_{\text{nucléon}} \approx m_{\text{noyau}}.$$

Conclusion : La masse d'un atome est essentiellement concentrée dans son noyau car la masse des électrons est négligeable devant celle des nucléons. On a :

$$m_{\text{atome}} \approx m_{\text{noyau}} \approx A \times m_{\text{nucléon}}$$

Ex 15 p70

Chimie P2/CH1	Partie	Chapitre
	Constitution de la matière	Modèle de l'atome

II. L'élément chimique

→ Voir poly document 3

1. Isotopes

Définition isotope : On appelle **isotopes** des atomes possédant le même nombre de protons et d'électrons mais un nombre de neutrons différent.

Exemple : Il existe trois isotopes du carbone : le carbone 12 ($^{12}_6C$), le carbone 13 ($^{13}_6C$) et le carbone 14 ($^{14}_6C$).
Quelle est la composition des ces isotopes ?

2. Les ions

Définition : Un ion monoatomique est formé à partir d'un atome qui a perdu ou gagné des électrons.

Remarque : La structure du noyau n'est pas modifiée, donc l'ion monoatomique possède le même nombre de protons et de neutrons que l'atome correspondant.

Le symbole d'un ion est le symbole de l'atome auquel on ajoute en haut à droite sa charge électrique globale.

Exemple : L'ion cuivre II a pour formule Cu^{2+} , car il possède une charge électrique globale de $+2e$, ce qui signifie qu'il a perdu deux électrons par rapport à l'atome de cuivre.

Conclusion : Un atome est électriquement neutre, car le nombre d'électrons du nuage électronique est égal au nombre de protons du noyau, tandis que leur charge est opposée. Un cation est un ion positif, car le nombre d'électrons du nuage électronique est inférieur au nombre de protons du noyau. Un anion est un ion négatif, car le nombre d'électrons du nuage électronique est supérieur au nombre de protons du noyau.

3. Caractérisation de l'élément chimique par son numéro atomique

A chaque numéro atomique Z correspond un élément chimique.

Voir exemples sur le document 4 du photocopié.

Conclusion TP n°6 de chimie :

Lors d'une transformation chimique, tous les éléments chimiques présents avant la transformation sont nécessairement aussi présents après. On dit qu'il y a conservation des éléments chimiques lors des transformations chimiques.

III. Un modèle du cortège électronique

→ Voir poly documents 5 et 6

Les électrons d'un atome sont placés sur différentes couches :

- La première couche est appelée couche K. Elle peut contenir au maximum 2 électrons.
- La seconde couche est appelée couche L. Elle peut contenir au maximum 8 électrons.
- La troisième couche est appelée couche M. Elle peut contenir au maximum 18 électrons
- etc.

Répartition des électrons sur chaque couche (pour les atomes tels que $Z \leq 18$) :

- Les électrons se placent dans les différentes couches en commençant par la couche K, puis L, puis M. Une couche pleine est dite « pleine » ou « saturée »
- Pour placer un électron dans une couche, il faut que les couches précédentes soient saturées.

Rem : La dernière couche occupée s'appelle la couche externe, les autres couches sont les couches internes de l'atome.

Chimie P2/CH1	Partie	Chapitre
	Constitution de la matière	Modèle de l'atome

Définition de la structure électronique d'un atome: C'est la répartition des électrons de cet atome dans les différentes couches électroniques. Elle se note $(K)^x(L)^y(M)^z\dots$, où K, L, M, ... sont les noms des couches électroniques, et x, y, et z représentent le nombre d'électrons présents dans chaque couche.

Exemple : Le numéro atomique de l'aluminium est $Z = 13$, donc l'atome d'aluminium contient 13 électrons. Sa structure électronique s'écrira donc : $(K)^2(L)^8(M)^3$. Il y a 10 électrons sur les couches interne et 3 électrons sur la couche externe.

→ Ex 29 p71