

Chapitre 10 – L'élément chimique Qu'est-ce qu'une couche électronique ?

Dans un atome, les électrons ne peuvent se trouver qu'en des zones bien précises.

Les électrons d'un atome ou d'un ion se répartissent dans des zones définies appelées couches électroniques, qui ne peuvent contenir chacune qu'un nombre connu d'électrons.

- Les couches électroniques sont souvent présentées comme des sphères concentriques. Ce modèle suffit en classe de seconde, mais la réalité est plus complexe.
- On désigne les couches électroniques par des lettres majuscules. K désigne la première couche, la plus proche du noyau. Puis viennent les couches L, M, N, etc.
- La n -ième couche électronique peut contenir $2n^2$ électrons.
ex. La couche K, qui est la 1^{re}, peut accueillir $2 \times 1^2 = 2$ électrons.
La couche L, qui est la 2^e, peut accueillir $2 \times 2^2 = 8$ électrons.
La couche M, qui est la 3^e, peut accueillir $2 \times 3^2 = 18$ électrons.

Les électrons occupent en priorité les couches électroniques les plus proches du noyau. Ils n'occupent donc une nouvelle couche que si la précédente est saturée, c'est-à-dire complète.

Cette règle est utilisée en classe de seconde, mais elle admet toutefois de nombreuses exceptions dès que le nombre total d'électrons dépasse dix-huit.

- On écrit la structure électronique d'un atome ou d'un ion en indiquant le nombre d'électrons présents sur chaque couche :
ex. L'atome d'oxygène possède 8 électrons. La couche K est donc remplie (2 électrons), puis la couche L (les 6 électrons restant). La structure électronique de cet atome est K^2L^6 .
- On appelle « couche externe » la dernière couche électronique occupée.
ex. La structure électronique de l'atome de magnésium est $K^2L^8M^2$. La couche M est la couche externe, puisque les couches N, O, etc. ne sont pas occupées.

1. L'atome de lithium (5 pts)



- a. Rappeler les noms des trois premières couches électroniques.
- b. Combien ces couches peuvent-elles contenir d'électrons ?
- c. Donner la structure électronique de l'atome de lithium, qui contient 3 électrons.

2. Chlore (8 pts)



Le chlore a pour numéro atomique $Z = 17$.

- a. Combien l'atome de chlore possède-t-il d'électrons ?
- b. Donner la structure électronique de cet atome.
- c. Reprendre les questions précédentes pour l'ion chlorure Cl^- .

3. Énigme (10 pts)



Déterminer la formule de l'ion qui correspond à la description suivante :

Je possède 8 électrons sur ma couche M. Je suis issu d'un atome qui a perdu un électron.

Chapitre 2 – Solutions et concentration massique

Qu'indique la concentration d'une solution ?

La concentration massique (ou teneur massique) d'une solution est définie comme étant la masse de soluté dissous dans un litre de solution.

- La concentration massique est notée C_m , ou parfois plus simplement C . Elle s'exprime en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

ex. Le sérum physiologique est une solution dont la concentration massique est $C_m = 9,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$: elle contient 9 g de chlorure de sodium par litre de solution.

- La concentration massique C_m d'une solution de volume V , contenant une masse m de soluté, s'exprime par :

$$C_m = \frac{m}{V}$$

ex. Si on dissout $m = 5 \text{ g}$ de soluté dans $V = 100 \text{ mL}$, alors on a :

$$C_m = \frac{5}{100 \cdot 10^{-3}} = 0,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

- Certaines propriétés sont directement liées à la concentration : goût, couleur, odeur...

ex. Imaginons un verre de sirop de menthe : plus on dilue (en ajoutant de l'eau), plus le sirop de menthe devient clair.

ex. Imaginons une solution d'eau salée : plus on augmente la concentration, plus le goût du sel est prononcé.

- On appelle « solubilité » la concentration maximale d'une solution. Elle correspond à la concentration de la solution à saturation. La solubilité dépend du soluté et de la température.

ex. La solubilité du chlorure de potassium est $345 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ à $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

1. Appliquer le cours (5 pts)



Sur une ampoule de médicament, on lit « 5,0 milligrammes par litre ».

- Comment nomme-t-on cette indication ?
- Exprimer cette indication en grammes par litre.

2. Éosine (8 pts)



On trouve en pharmacie des solutions aqueuses d'éosine dont la concentration massique est $C_m = 0,20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

- Quelle masse m d'éosine solide doit-on dissoudre dans $V = 250 \text{ mL}$ d'eau pour fabriquer la solution décrite dans l'énoncé ?
- On dispose d'un flacon contenant $m' = 125 \text{ g}$ d'éosine solide. Quel volume V' de solution pourra-t-on fabriquer ?

3. Vitamine C (10 pts)



Un élève dissout un comprimé de vitamine C dans un verre d'eau.

Le comprimé contient $m = 1000 \text{ mg}$ de vitamine C ; le verre contient $V = 150 \text{ mL}$ d'eau.

- Déterminer la concentration massique en vitamine C dans le verre.
- L'élève boit la moitié du verre, rajoute de l'eau jusqu'à obtenir à nouveau 150 mL de solution. Déterminer la concentration de cette nouvelle solution.
- L'élève boit entièrement le contenu de ce verre. A-t-il consommé plus, moins ou autant de vitamine C que s'il avait bu son premier verre d'un trait ?