

Atomistique et tableau périodique

I) L'atome

Un atome est constitué d'un noyau (protons et neutrons) autour duquel "gravitent" des électrons. L'atome est toujours **électriquement neutre**.

Le symbole d'un nucléide est : A_ZX où Z est le nombre de protons et A celui des nucléons

On appelle **isotopes** des atomes qui ont **même nombre de protons** mais un **nombre différent de neutrons** (Exemples : ${}^{12}_6C$, ${}^{14}_6C$ ou bien encore ${}^{35}_{17}Cl$ et ${}^{37}_{17}Cl$).

Exercice 1 :

1. Donner la composition (protons, neutrons, électrons) des espèces chimiques suivantes :



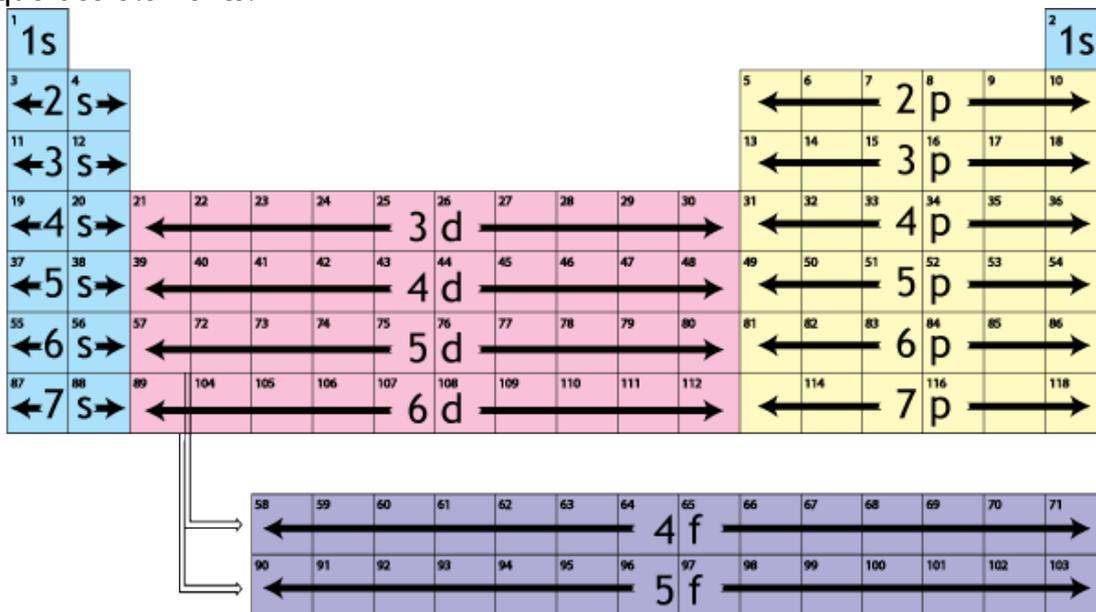
2. Qu'est-ce qui caractérise un élément chimique ?

3. Donner une explication possible au fait que la masse molaire de l'élément chlore donné dans les tableaux périodique soit de 35,5 g.mol⁻¹.

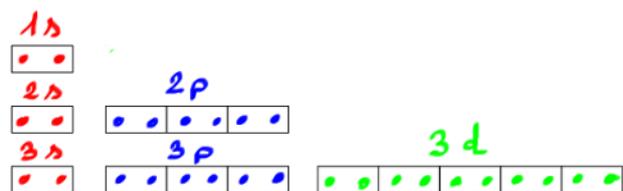
II) Structure électronique

II.1) Le nuage électronique

Même si tous les électrons sont identiques, ils se répartissent dans le nuage électronique selon des niveaux d'énergie : les **couches électroniques** (K, L, M...). Ces couches sont elles même constituées de sous-couches (s, p, d et f). Tout ceci apparaît dans le tableau périodique des éléments.



Les sous couches s, p d et f peuvent contenir au maximum 2, 6, 10 et 14 électrons répartis dans des cases "quantiques" contenant au maximum deux électrons.



II.2) Règles de remplissage : règle de Klechkovsky

Les couches électroniques n'étant pas équivalentes, on les range par **énergie croissante**. Cet ordre est donné par la règle de Klechkovsky :

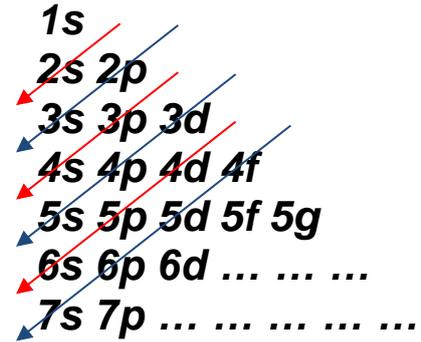
« Partir du haut puis suivre le sens des flèches »

On obtient par ordre d'énergie croissante :

$1s$ $2s$ $2p$ $3s$ $3p$ $4s$ $3d$ $4p$ $5s$ $4d$ $5p$ $6s$...

→
Energie croissante des Orbitales Atomiques

On voit que les couches 3d et 5d sont décalées...



On peut aussi pour retenir l'ordre de remplissage, retenir l'allure du tableau périodique et la positions des blocs s, p, d et f. Il suffit alors de le lire de haut en bas et de gauche à droite.

Exercice 2 :

1. Donner la structure électronique des atomes suivants :



2. Entourer la couche externe de chaque atome

3. En déduire la forme de LEWIS de chaque atome

4. Justifier que le manganèse Mn donne comme ion Mn^{2+} .

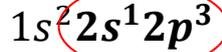
5. Justifier que le L'oxygène O donne comme ion O^{2-} .

III) Cas particulier

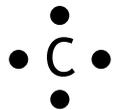
${}^6\text{C}$



En respectant les règles de remplissage



En réalité



L'atome de carbone devrait avoir un doublet non liant et deux électrons de valence. En réalité on constate qu'il est tétravalent : un électron est passé de la sous couche 2s à la sous couche 2p. Cette structure est plus stable (toutes les cases de la couche p sont occupées).

IV) Familles d'éléments

Les éléments d'une même colonne ont la même structure de couche externe et des propriétés très voisines. Chaque colonne déterminera une famille.

Gaz rares : Dernière colonne du tableau, atomes de grande stabilité (gaz monoatomiques).

Alcalins : Première colonne, donneront un ion M^+ , métaux **réducteurs**.

Alcalino-terreux : Deuxième colonne, donneront un ion M^{2+} .

Halogènes : Avant dernière colonne, donneront un ion X^- .

Famille de l'oxygène : donneront les ion Y^{2-} .