

# Activité : LA CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS

Comment est établie la classification périodique des éléments

## I/ La classification de Mendeleïev : Comment Mendeleïev a-t-il classé les éléments ?

L'année 1860 voit s'ouvrir à Karlsruhe (en Allemagne) le premier congrès International de Chimie.

On ne connaît, à l'époque, que 63 éléments. Leurs propriétés physiques et chimiques sont dans l'ensemble assez bien décrites, mais leurs masses atomiques molaires ( masse d'un nombre défini d'atomes ) sont souvent floues, voire méconnues, et cela malgré les remarquables travaux d'analyse des chimistes suédois Berzélius et italien Avogadro. Bref, la chimie est à la fois en pleine expansion et en plein désordre.

L'idée est cependant dans l'air que, si l'on classe les éléments par masses atomiques molaires croissantes, on doit pouvoir observer une certaine périodicité dans leurs propriétés.

En 1867, Mendeleïev est professeur de Chimie minérale à l'université de Saint Pétersbourg, et depuis plusieurs années, il prépare des fiches pour chaque élément où il indique sa masse atomique molaire et les formules des principales combinaisons chimiques auxquelles il participe.

En les rangeant par masses atomiques croissantes, il est frappé par une évolution régulière de leurs propriétés, mais surtout par le fait qu'à intervalles fixes, celles-ci se répètent par séquences successives. D'où l'idée de construire un tableau.

### Questions :

a) A partir du texte d'introduction, dégager les deux critères qui ont permis à Mendeleïev de classer les éléments et d'établir une périodicité.

b) Vous disposez d'un jeu de fiches correspondant aux éléments chimiques connus en 1860. Découper ces fiches afin d'en faire un jeu de 16 cartes. Refaire la démarche de Mendeleïev afin de placer les éléments dans un tableau en mettant en évidence la périodicité de leurs propriétés. Coller le classement ainsi obtenu sur votre compte rendu.

## II/ Les critères actuels

Vous disposez de «cartes » représentant le symbole de l'élément, son nom et le numéro atomique.

- Indiquer sur chaque carte la structure électronique des atomes
- Le nombre de liaisons covalentes qu'il doit former pour satisfaire à la règle du duet ou de l'octet.
- Etablir un classement par numéro atomique croissant.
- Reprendre ce classement et le réorganiser à partir du nombre d'électrons sur la couche externe.
- Coller ce classement sur le compte-rendu et indiquez le nombre d'électrons sur la couche externe au bas de chaque colonne.

### Conclusion :

Comparez sur le compte-rendu les deux classements finaux obtenus précédemment.

Que pouvez-vous en déduire ?

Carbone Z = 6 Structure élec.  Nombre de liaisons	Chlore Z = 17 Structure élec.  Nombre de liaisons	Sodium Z = 11 Structure élec.  Nombre de liaisons	Hydrogène Z = 1 Structure élec.  Nombre de liaisons	Oxygène Z = 8 Structure élec.  Nombre de liaisons	Hélium Z = 2 Structure élec.  Nombre de liaisons	Bore Z = 5 Structure élec.  Nombre de liaisons
Aluminium Z = 13 Structure élec.  Nombre de liaisons	Calcium Z = 20 Structure élec.  Nombre de liaisons	Phosphore Z = 15 Structure élec.  Nombre de liaisons	Fluor Z = 9 Structure élec.  Nombre de liaisons	Soufre Z = 16 Structure élec.  Nombre de liaisons	Argon Z = 18 Structure élec.  Nombre de liaisons	Magnésium Z = 12 Structure élec.  Nombre de liaisons
Béryllium Z = 4 Structure élec.  Nombre de liaisons	Lithium Z = 3 Structure élec.  Nombre de liaisons	Silicium Z = 14 Structure élec.  Nombre de liaisons	Potassium Z = 19 Structure élec.  Nombre de liaisons	Néon Z = 10 Structure élec.  Nombre de liaisons		Azote Z = 7 Structure élec.  Nombre de liaisons

## Le jeu de cartes de « Mendeleïev »

<p><b>ALUMINIUM</b> <b>Al</b></p> <p>Masse molaire : 27 g</p> <p>Métal blanc. S'oxyde à l'air. Réagit avec le dichlore</p> <p>Corps composés : AlCl<sub>3</sub> – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – AlH<sub>3</sub></p>	<p><b>BERYLLIUM</b> <b>Be</b></p> <p>Masse molaire : 9 g</p> <p>Métal blanc, brillant peu dense S'oxyde à l'air avec un phénomène lumineux intense</p> <p>Corps composés : BeCl<sub>2</sub> - BeO</p>	<p><b>BORE</b> <b>B</b></p> <p>Masse molaire : 11 g</p> <p>Solide léger et très dur. Réagit avec le dichlore. S'oxyde à l'air à température élevée.</p> <p>Corps composés : B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> - BCl<sub>3</sub></p>	<p><b>BROME</b> <b>Br</b></p> <p>Masse molaire : 80 g</p> <p>Liquide de couleur rouge Réagit avec le dihydrogène et les métaux</p> <p>Corps composés : NaBr - HBr</p>
<p><b>CARBONE</b> <b>C</b></p> <p>Masse molaire : 12 g</p> <p>Peut se trouver sous différentes formes. Se combine à chaud avec Si</p> <p>Corps composés : CH<sub>4</sub> – CO<sub>2</sub></p>	<p><b>CHLORE</b> <b>Cl</b></p> <p>Masse molaire : 35.5 g</p> <p>Gaz verdâtre, peu soluble dans l'eau. Réagit violemment avec le dihydrogène Réagit avec les métaux</p> <p>Corps composés : HCl – NaCl – AlCl<sub>3</sub></p>	<p><b>HYDROGENE</b> <b>H</b></p> <p>Masse molaire : 1 g</p> <p>Très peu soluble dans l'eau Réagit avec le dichlore, le diazote, le carbone.</p>	<p><b>LITHIUM</b> <b>Li</b></p> <p>Masse molaire : 7 g</p> <p>Métal blanc argenté et mou. Réagit avec l'eau et le dichlore S'oxyde à l'air.</p> <p>Corps composés : LiH – LiCl – Li<sub>2</sub>O</p>
<p><b>FLUOR</b> <b>F</b></p> <p>Masse molaire : 19 g</p> <p>Le difluor est un gaz jaune. Réagit avec le dihydrogène Réagit avec la plupart des métaux</p> <p>Corps composés : NaF - HF</p>	<p><b>MAGNESIUM</b> <b>Mg</b></p> <p>Masse molaire : 24 g</p> <p>Métal blanc, argenté mou. Brûle dans le dioxygène avec un vif éclat.</p> <p>Corps composés : MgCl<sub>2</sub> – MgO</p>	<p><b>OXYGENE</b> <b>O</b></p> <p>Masse molaire : 16 g</p> <p>Gaz incolore et inodore Peu soluble dans l'eau Se combine avec la plupart des corps</p> <p>Corps composés : H<sub>2</sub>O – Na<sub>2</sub>O - CaO</p>	<p><b>SOUFRE</b> <b>S</b></p> <p>Masse molaire : 32 g</p> <p>Solide jaune isolant Réagit avec le dioxygène, avec le dichlore, le dibrome, le difluor. Réagit avec les métaux</p> <p>Corps composés : SO<sub>2</sub> –H<sub>2</sub>S</p>
<p><b>SILICIUM</b> <b>Si</b></p> <p>Masse molaire : 28 g</p> <p>Solide bleu acier Se combine à chaud avec le carbone</p> <p>Corps composés : SiH<sub>4</sub> – SiO<sub>2</sub></p>	<p><b>PHOSPHORE</b> <b>P</b></p> <p>Masse molaire : 31 g</p> <p>Solide blanc qui luit à l'obscurité Réagit avec le dioxygène Réagit avec tous les métaux</p> <p>Corps composés : PH<sub>3</sub></p>	<p><b>SODIUM</b> <b>Na</b></p> <p>Masse molaire : 23 g</p> <p>Métal blanc argenté. S'oxyde à l'air. Réagit violemment avec l'eau. Réagit avec le dichlore.</p> <p>Corps composés : NaCl – Na<sub>2</sub>O</p>	<p><b>AZOTE</b> <b>N</b></p> <p>Masse molaire : 14 g</p> <p>Gaz incolore et inodore Peu soluble dans l'eau Se combine à haute température avec le dioxygène, les métaux et le dihydrogène</p> <p>Corps composés : NH<sub>3</sub> – NO<sub>2</sub></p>