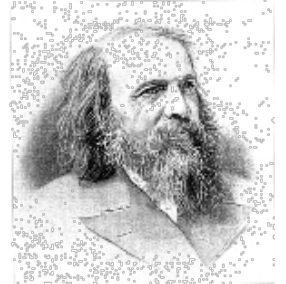


TP : La classification des éléments

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 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.

Première partie : La démarche de Mendeleïev

Voici une liste d'éléments chimiques connus en 1860

aluminium	azote	béryllium	bore	brome
calcium	carbone	chlore	fluor	hydrogène
lithium	magnésium	oxygène	phosphore	potassium
silicium	sodium	soufre		

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

2- Vous disposez d'un jeu de fiches correspondantes aux éléments de la liste ci-dessus. Vous devez refaire la démarche de Mendeleïev afin de placer les éléments dans un tableau en mettant en évidence la périodicité de leurs propriétés.

Deuxième partie : La démarche actuelle

Depuis le début du XX^{ème} siècle, la connaissance de la structure des atomes a permis de construire un tableau à partir du numéro atomique Z des éléments.

Voici par ordre alphabétique la liste des éléments précédents avec leur numéro atomique Z.

aluminium Z = 13	azote Z = 7	béryllium Z = 4	bore Z = 5	brome Z = 35
calcium Z = 20	carbone Z = 6	chlore Z = 17	fluor Z = 9	hydrogène Z = 1
lithium Z = 3	magnésium Z = 12	oxygène Z = 8	phosphore Z = 15	potassium Z = 19
silicium Z = 14	sodium Z = 11	soufre Z = 16		

1- Réaliser un classement des éléments par numéro atomique Z croissant.

2- Pourquoi Mendeleïev n'avait-il pas classé les éléments par cette méthode ?

Troisième partie : Comparaison des deux tableaux

1- Comparer le classement actuel avec celui de Mendeleïev et en déduire la particularité des éléments d'une même ligne et d'une même colonne. Pour cela établir la répartition électronique des différents atomes.

2- Déduire des constatations précédentes la structure électronique des éléments K, Ca et Br

Quatrième partie : Quels évènements ont permis à Mendeleïev d'être pris au sérieux dans son travail ?

1- En utilisant le tableau donné en annexe quels sont les numéros atomiques des deux éléments absents du tableau de Mendeleïev situés sous l'aluminium et sous le silicium ?

Mendeleïev avait fait des prévisions : il avait annoncé, sous l'aluminium, un élément de masse molaire atomique 68 g/mol (ekaaluminium) et, sous le silicium, un élément de masse molaire atomique 70 g/mol (ekasilicium).

Ces éléments manquants seront découverts, et avec les propriétés prévues : le premier, en 1875, par le chimiste français François Lecoq de Boisbaudran qui lui donnera le nom de gallium (Ga) et le second, en 1896, par l'Allemand Winkler, qui le nommera germanium (Ge). D'autres éléments inconnus seront ensuite mis en évidence, complétant la classification.

C'est alors le succès et la célébrité pour Dimitri Mendeleïev. Son idée de départ qu'il existe un moyen de classer tous les éléments chimiques et d'obtenir une périodicité des propriétés n'est plus discutée.

2- Quelle famille chimique était absente du tableau de Mendeleïev. ? Comment expliquer cette absence ?