

I. Historique

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 le proton n'ayant pas encore été découvert, leurs masses sont inconnues. John Dalton introduit l'idée qu'à chaque élément correspond un atome à qui il assigne une « masse atomique ». Il déterminait cette « masse atomique » d'après la masse minimale de chaque élément qui entre en composition avec un autre. Dalton choisit arbitrairement comme unité de référence la « masse atomique » de l'hydrogène égal à 1. La masse fictive de tous les autres éléments peut alors être déterminée à partir de cette référence.

En 1867, Mendeleïev est professeur de Chimie minérale à l'université de Saint-Petersbourg, et depuis plusieurs années, il prépare des fiches pour chaque élément où il indique sa « masse atomique » et ses principales propriétés chimiques. 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.

II. Construire le tableau

Rechercher

A l'aide des cartes données, retrouver les éléments possédant les mêmes propriétés. Ces éléments forment des « familles ». Vous devez retrouver sept familles. Noter les éléments appartenant aux mêmes familles :

- Famille 1 :
- Famille 2 :
- Famille 3 :
- Famille 4 :
- Famille 5 :
- Famille 6 :
- Famille 7 :

Donner le nom de ces familles.
Compléter ensuite le tableau suivant en regroupant les éléments d'une même famille en colonne, et en suivant l'ordre croissant de masse (on ne s'occupera pas pour le moment de la dernière colonne).

Mendeleïev remarqua plusieurs « irrégularités » dans ce tableau. Lesquelles ?
.....
.....
.....
.....
.....

Heureusement les découvertes suivantes vinrent effacer ces « irrégularités » :

- En 1875 et 1886, le gallium (Ga) et le germanium (Ge) furent découverts, avec des « masses atomiques » de 70 pour le gallium et 72,6 pour le germanium.
- En 1879, le scandium (Sc) de « masse atomique » 45 vient compléter la quatrième ligne et porte le nombre d'éléments centraux à 10.
- En 1898 Pierre et Marie Curie découvrent le polonium (Po) d'une « masse atomique » de 209.
- En 1895 l'hélium (He) et l'argon (Ar) sont découverts, avec des « masses atomiques » de 4 pour l'hélium et 40 pour l'argon. De plus, ces éléments ont une réactivité nulle. Ramsey et Rayleigh proposent alors de créer une nouvelle famille.

- En 1898 sont découverts le néon (Ne) de « masse atomique » 20, le krypton (Kr) de « masse atomique » 84 et le xénon (Xe) de « masse atomique » 131. En 1900 est découvert le radon (Rn) de « masse atomique » 222. Ces éléments ont tous une réactivité nulle.
- En 1937 est découvert le technétium (Tc) de « masse atomique » 99. Il vient compléter la cinquième ligne et porte le nombre d'éléments centraux à 10.
- L'astate (At) est découvert en 1940 avec une « masse atomique » de 210.
- En 1955, un élément a été nommé en hommage à Mendeleïev : le mendélévium (Md).
- Des modifications sont apportées dans les sixième et septième lignes avec les éléments centraux.
- La découverte du proton a permis de trouver les numéros atomiques des atomes, et depuis la classification se fait selon le numéro atomique Z.

Questions :

- 1/ A l'aide de ces informations, compléter le tableau.
.....
.....
- 2/ Le numéro atomique de l'iode est de 53 et celui du tellure est de 52. Quelle irrégularité cette information permet-elle de combler ?
.....
.....

- 3/ Donner le numéro atomique de chacun des éléments de votre tableau. Comparer avec les valeurs des « masses atomiques ».
.....
.....

III. Les structures électroniques

Raisonner

Les électrons sont répartis par couches qui peuvent contenir un nombre maximum d'électrons. Chacune de ces couches possède en réalité plusieurs sous-couches, schématisées ici par des cases :

K :	□□	total : 2
L :	□□ □□□□□□	total : 2+6 = 8
M :	□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□	total : 2+6+10 = 18
N :	□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□	total : 2+6+10+14 = 32

(O et P comme N)

Il se produit un phénomène qui fait que, lorsque la deuxième sous-couche de M (respectivement N et O) est remplie, ce n'est pas la troisième sous-couche que se remplit ensuite, mais la première sous-couche de N (respectivement O et P).
Retrouvez ce phénomène en écrivant les structures électroniques des éléments dans votre tableau.
1/ Que remarque-t-on pour la dernière colonne ?
.....
.....

- 2/ Comment est appelée cette famille ?
.....