

6 – LA CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS

I. ORIGINES DE LA CLASSIFICATION

1. Nécessité d'une classification

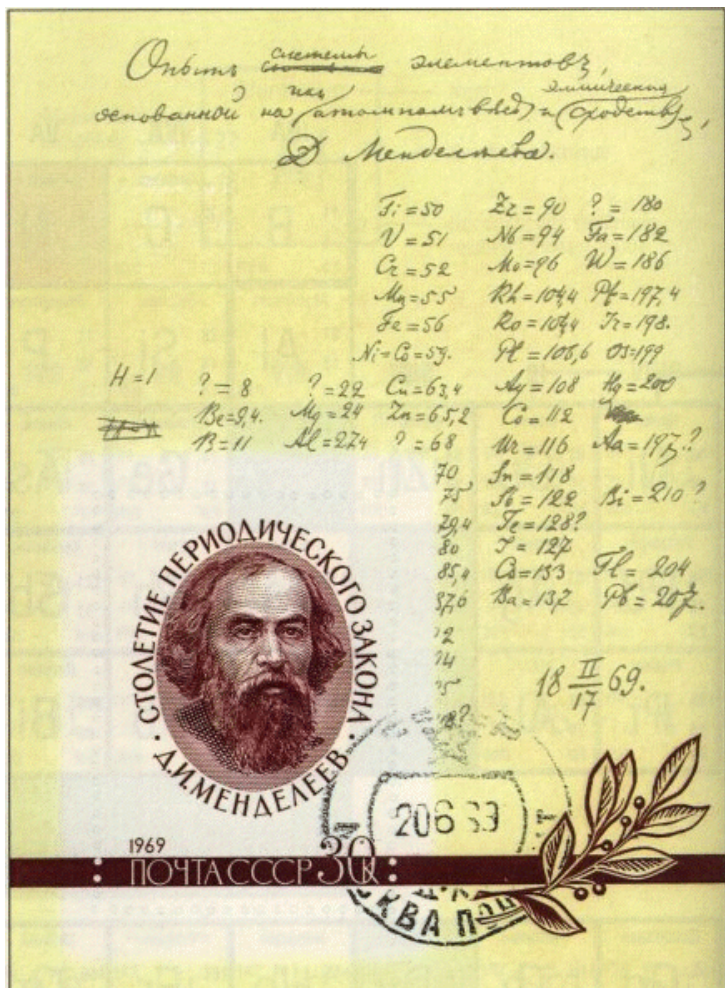
Au moment de la mort de Lavoisier (1794), on connaissait déjà une trentaine de corps simples. Soixante-dix ans plus tard, ce nombre avait doublé. Il devenait urgent de les classer, mais personne n'arrivait à trouver la logique d'un tel classement.

L'aventure du tableau débute en 1817 avec Johann Dobereiner, un chimiste russe, qui établit déjà à l'époque un rapport entre la masse atomique des éléments et leurs propriétés. En 1865, John Alexander Newlands met en exergue une certaine répétition dans les propriétés des éléments. Il lance alors sa loi des octets ou des octaves: «Le huitième élément suivant un élément donné ressemblant au premier comme la huitième note de l'octave ressemble à la première». Arrive ensuite la «vis tellurique» d'Alex Beguyer de Chancourtois, hélice ayant sur son axe vertical la suite des nombres entiers correspondant aux poids atomiques des éléments. Aucune de ces théories ne sera retenue !

2. La classification des éléments selon Mendeleïev

La première véritable version de ce tableau, incomplète car tous les éléments n'étaient pas encore connus, a été créée par le Russe Dmitri Ivanovich Mendeleïev (8 février 1834 – 2 février 1907) en 1869.

Mendeleïev planche sur un travail semblable, étudiant les 63 éléments chimiques connus à l'époque. Se faisant, il note qu'en rangeant ces éléments selon leur masse atomique croissante apparaît alors une nette périodicité concernant leurs propriétés. Afin de mettre en évidence cette périodicité, il range les 63 éléments verticalement selon la masse atomique croissante, changeant de colonne lorsque les propriétés particulières réapparaissent.



Présenté en 1869 à la société russe de chimie sous l'intitulé: «La dépendance entre les propriétés des masses atomiques des éléments», le tableau de l'époque est conçu au départ d'un système ligne/colonne inversé par rapport à celui d'aujourd'hui. Soucieux de respecter la loi périodique qu'il vient de mettre en place, Mendeleïev laisse des cases vides, prédisant ainsi les propriétés des éléments manquants via celles de leurs voisins. Mendeleïev sera, on s'en doute, contesté par ses pairs.

Mendeleïev avait notamment laissé deux cases vides, une pour l'élément qu'il avait appelé ekaaluminium, proche de l'aluminium, et une autre case proche du silicium, prévoyant leurs masses atomiques et leurs propriétés chimiques respectives. Un élément appelé Gallium fut découvert en 1875 : il avait exactement la masse et les propriétés de l'ekaaluminium prédites par Mendeleïev, l'ekaaluminium et le gallium ne faisaient qu'un. De même, le germanium fut découvert en 1886 avec la masse et les propriétés annoncées : il était bien voisin du silicium. Ces deux découvertes successives donnèrent entièrement raison à Mendeleïev l'exactitude et l'utilité de son tableau seront définitivement acceptées par tous.

II. LA CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS ACTUELLE

1. Construction de cette classification

En 1913, la classification évolue : on s'aperçoit que si l'on tient compte des propriétés chimiques des éléments naturels, les éléments ne doivent pas être classés selon les masses atomiques mais selon les nombres de charge (numéros atomiques, notés Z).

H ¹ Hydrogène (K) ¹							He ² Hélium (K) ²
Li ³ Lithium (K) ² (L) ¹	Be ⁴ Béryllium (K) ² (L) ²	B ⁵ Bore (K) ² (L) ³	C ⁶ Carbone (K) ² (L) ⁴	N ⁷ Azote (K) ² (L) ⁵	O ⁸ Oxygène (K) ² (L) ⁶	F ⁹ Fluor (K) ² (L) ⁷	Ne ¹⁰ Néon (K) ² (L) ⁸
Na ¹¹ Sodium (K) ² (L) ⁸ (M) ¹	Mg ¹² Magnésium (K) ² (L) ⁸ (M) ²	Al ¹³ Aluminium (K) ² (L) ⁸ (M) ³	Si ¹⁴ Silicium (K) ² (L) ⁸ (M) ⁴	P ¹⁵ Phosphore (K) ² (L) ⁸ (M) ⁵	S ¹⁶ Soufre (K) ² (L) ⁸ (M) ⁶	Cl ¹⁷ Chlore (K) ² (L) ⁸ (M) ⁷	Ar ¹⁸ Argon (K) ² (L) ⁸ (M) ⁸

Les éléments sont donc classés en ligne par numéro atomique croissant, une nouvelle ligne démarre lorsqu'on retrouve les propriétés chimiques du début de la ligne précédente.

Une ligne du tableau est appelée période, les éléments qui sont sur une même période ont la même couche périphérique. On donne souvent à la période le nom de la couche périphérique (K, L, M, etc.).

Une colonne du tableau est appelée famille chimique, les éléments d'une même colonne ont des propriétés chimiques similaires. De plus on constate qu'ils ont le même nombre d'électrons sur leur couche périphérique.

2. Familles chimiques

a. Les gaz nobles

Les gaz nobles, ou encore gaz inertes, ne réagissent pratiquement jamais. Leur très grande stabilité découle du fait qu'ils ont une structure électronique en duet (hélium) ou en octet (néon, argon, krypton, xénon et radon).

On les appelle aussi gaz rares, mais ce terme est inapproprié (l'hélium est le deuxième élément le plus abondant dans l'univers, après l'hydrogène).

b. Les halogènes (cf. TP)

c. Les alcalins

Les alcalins sont des métaux qui brûlent dans l'air avec une flamme très vive (jaune pour le sodium, violet pour le potassium, rouge pour le lithium) et réagissent vivement (ils bouillonnent) avec l'eau.