

Activité 1: Le premier tableau des éléments chimiques

II. Le premier tableau de Mendeleïev

C'est au premier congrès international de chimie à Karlsruhe en 1860 que le jeune Dimitri Mendeleïev assista à la présentation des idées nouvelles sur la périodicité des propriétés chimiques des éléments. Il reprit cette hypothèse et proposa en 1869 de classer les 63 éléments connus par masses atomiques croissantes en regroupant les familles d'éléments ayant des propriétés similaires sur la même ligne. Afin d'assurer cette périodicité, il fut amené à inverser la position de certains éléments, et à prévoir l'existence d'éléments chimiques encore inconnus dont il prédit les propriétés physiques et chimiques. En 1875, la découverte du gallium prouva la pertinence de sa classification.

Extrait de la première classification de Mendeleïev (1869)

I	II	III	IV	V	VI
H = 1	? = 8	? = 22	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Au = 197?
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207

- Combien d'éléments chimiques étaient connus à l'époque de Mendeleïev ?
- À partir du texte, dégager les **deux critères** qui ont permis à Mendeleïev de classer les éléments.
- On sait aujourd'hui que le gallium (Ga) a des propriétés similaires au bore (B) et à l'aluminium (Al). Où se place cet élément dans la classification de Mendeleïev ?
- Quels éléments ont les mêmes propriétés que l'azote (N) ? Que le fluor (F) ?
- On sait également que béryllium (Be), magnésium (Mg) et strontium (Sr) ont les mêmes propriétés. Le tableau de Mendeleïev fait-il apparaître cela ?
- Comparer le tableau de Mendeleïev et le tableau actuel. Quelle différence fondamentale observe-t-on ?
- Comment sont placés les éléments appartenant à une triade ? Donner le nom des éléments prévus par Mendeleïev et repérés par un ? dans son tableau.

Activité n°2 : La classification périodique des éléments

Correction :

I. Les premiers essais de la classification des éléments

1. Les éléments chimiques au XIX^e siècle étaient caractérisés par leur **masse atomique**.
2. La masse atomique égale à 12 du carbone signifie que le carbone est **12 fois plus lourd** que l'hydrogène.
3. Une triade est un groupe de trois éléments ayant des propriétés similaires.
4. La formule de l'oxyde de sodium sera Na_2O et celle de l'oxyde de potassium K_2O .

II. Le premier tableau de Mendeleïev

5. À l'époque de Mendeleïev on connaissait **63 éléments**.
6. Les deux critères qui ont permis à Mendeleïev de classer les éléments sont :
 - par **masses atomiques croissantes** ;
 - et en regroupant les familles d'éléments ayant des propriétés similaires sur la même ligne.
7. Le gallium se place à la suite (à droite) du bore et de l'aluminium, donc à la place du « ? = 68 ».
8. Les éléments qui ont les mêmes propriétés que l'azote (N) sont le phosphore (P), l'arsenic (As), l'antimoine (Sb) et le bismuth (Bi) ;
Les éléments qui ont les mêmes propriétés que le fluor (F) sont le chlore (Cl), le brome (Br) et l'iode (I).
9. Non, car bien que le béryllium (Be), magnésium (Mg) soient dans la même ligne, le strontium (Sr) n'est pas dans la même ligne quand il devrait l'être.
10. Dans le tableau actuel, les éléments sont classés horizontalement par numéro atomique Z croissant.
11. Les éléments appartenant à une triade sont placés verticalement dans le tableau actuel.
On a : $8 \leftrightarrow$ hélium (He) / $22 \leftrightarrow$ néon (Ne) / $68 \leftrightarrow$ gallium (Ga) et $70 \leftrightarrow$ Germanium (Ge).