



Le tableau périodique des éléments (Thème 1)

Objectifs : Les objectifs sont de découvrir comment a été construit le tableau périodique des éléments : les critères, les évolutions ; de déterminer la position d'un élément dans le tableau périodique à partir de la configuration électronique de l'atome ; de déterminer les électrons de valence d'un atome à partir de sa configuration électronique ou de sa position dans le tableau périodique ; d'associer la notion de famille chimique à l'existence de propriétés communes et identifier la famille des gaz nobles et enfin d'établir le lien entre stabilité chimique et configuration électronique de valence d'un gaz noble.

I Comment est construit le tableau périodique ?

Document 1 : Tableau périodique

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 Berzelius 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-Petersbourg, 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.

Question 1 : A partir du texte d'introduction, dégager les 2 critères qui ont permis à Mendeleïev de classer les éléments et d'établir une périodicité.

Question 2 : A partir des fiches correspondant aux éléments sur les cartes, refaire la démarche de Mendeleïev et regrouper les éléments en mettant en évidence leurs propriétés chimiques (formules similaires, réaction, ...) semblables.

**Document 2 :**

Depuis le XX^{ème} siècle, la connaissance de la structure des atomes a permis de construire un tableau à partir du numéro atomique. Ils sont classés ici par ordre alphabétique :

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 $Z = 16$

Question 3 : Que remarque-t-on lorsque ces éléments sont classés par numéro atomique par rapport à la proposition de Mendeleïev ?

Document 3 : Configuration électronique

Un atome est électriquement neutre, il possède Z protons dans son noyau et aussi Z électrons dans son cortège.

Les électrons d'un atome se répartissent en couches électroniques désignées par un nombre entier n . Chaque couche comporte des sous-couches contenant un nombre limité d'électrons.

Couche n	Sous-couche	Nombre maximal d'électrons
1	1s	
2	2s	
	2p	
3	3s	
	3p	

La configuration électronique indique la répartition des électrons sur les couches et les sous-couches. Exemple : Configuration électronique du silicium Si : $(1s)^2 (2s)^2 (2p)^6 (3s)^2 (3p)^2$

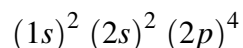
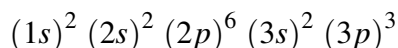
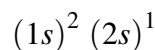
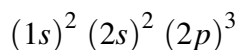
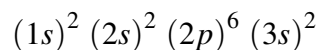
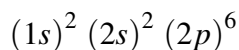
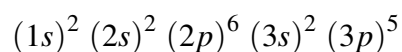
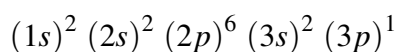
Document 4 : électrons de valence

Les électrons qui appartiennent à la dernière couche occupée sont appelés électrons de valence. Ceux sont eux qui interviennent lors des réactions chimiques.

Exemple : Le silicium possède $2 + 2 = 4$ électrons de valence situés dans la couche 3.



Question 4 : Les configurations électroniques manquantes dans le tableau périodique (fourni en pièce jointe) sont fournies ci- dessous. Recopier chaque configuration dans la case correspondante.



Question 5 : En analysant les configurations électroniques du tableau périodique, compléter le tableau du document 3 en y indiquant le nombre maximal d'électrons pour chaque sous-couche.

Question 6 : Quel est le numéro atomique Z de l'atome de bore B ?

Question 7 : Combien d'électrons de valence possède l'atome H ? L'atome Li ? L'atome Na ?

Question 8 : Combien d'électrons de valence possède l'atome O ? L'atome S ?

Question 9 : Quel est le point commun des éléments appartenant à une même colonne ? (Sauf He)

Question 10 : Indiquer le nombre de couche électronique pour l'atome B ? pour l'atome C ? pour l'atome N ?

Question 11 : Indiquer le nombre de couche électronique pour l'atome Mg ? pour l'atome Al ? pour l'atome Si ?

Question 12 : Quel est le point commun des éléments appartenant à une même ligne ?

Question 13 : Justifier la position de l'atome B (ligne et colonne)

II Famille chimique

Les atomes d'une même colonne possèdent le même nombre d'électrons de valence.

Question 14 : Faire une recherche dans le tableau périodique de votre manuel afin d'indiquer le nom des atomes appartenant à la famille des alcalins. Où se trouve cette famille dans le tableau périodique ?

Question 15 : Faire une recherche dans le tableau périodique de votre manuel afin d'indiquer le nom des atomes appartenant à la famille des halogènes. Où se trouve cette famille dans le tableau périodique ?

Question 16 : Faire une recherche dans le tableau périodique de votre manuel afin d'indiquer le nom des atomes appartenant à la famille des gaz nobles. Où se trouve cette famille dans le tableau périodique ?

Question 17 : Un atome est stable lorsqu'il possède 8 électrons de valence. Quelle famille regroupe les atomes stables ? Un membre de cette famille est différent, lequel ?