

Compétences exigibles

- Classer les éléments en famille chimiques ;
 - Connaître quelques familles chimiques : halogènes, alcalins, gaz nobles ;
 - Connaître la démarche historique qui a permis de classer les éléments chimiques ;
 - Savoir que les éléments sont désormais classés par numéro atomique croissant ;
- Utiliser la classification pour prévoir la structure électronique de l'atome, et vice-versa ;
 - Utiliser la classification pour prévoir le nombre de liaisons covalentes formées par un atome ;
 - Utiliser la classification pour prévoir la charge des ions monoatomiques.

Correction des exercices du chapitre 11 (début)

11.1 N° 10 p. 193 – La famille des gaz nobles

Nom	Symbole	Z
Hélium	He	2
Néon	Ne	10
Argon	Ar	18
Krypton	Kr	36
Xénon	Xe	54
Radon	Rn	86

11.2 N° 11 p. 193 – Fluor & Cie

- a. Les éléments fluor F et chlore Cl appartiennent à la famille des halogènes, colonne 7.

- b. Le chlore Cl est en ligne M, une ligne en dessous du fluor. Étant de la même famille, sa couche externe contient le même nombre d'électrons que le fluor, c'est-à-dire 7. En bref, sa structure électronique est donc $(K)^2(L)^8(M)^7$.

11.3 N° 12 p. 193 – Famille des métaux alcalins

L'ion lithium Li^+ n'est en général pas présent en grande quantité dans les eaux, et donc est rarement listé ; en revanche, les ions sodium Na^+ et potassium K^+ sont très souvent présents, en quantité. Ce sont tous trois des ions alcalins.

Exercices du chapitre 11 (fin)

11.4 N° 6 p. 192 – Colonne de l'oxygène

11.5 N° 7 p. 192 – Ions alcalins

11.6 N° 8 p. 192 – Colonne du carbone

11.7 N° 19 p. 195 – La magnésie du sportif

11.8 N° 20 p. 195 – Évaporation de l'eau de mer

1 Comment prévoir les propriétés des éléments chimiques à l'aide de la classification périodique ?

Doc. 1 – Extrait du tableau périodique des éléments.

1	2	13	14	15	16	17	18
${}_1\text{H}$							${}_2\text{He}$
${}_3\text{Li}$	${}_4\text{Be}$	${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$
${}_{11}\text{Na}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{18}\text{Ar}$
${}_{19}\text{K}$	${}_{20}\text{Ca}$						

Doc. 2 – Quelques ions présents dans les minéraux terrestres.

Minéral	Formule	Cation(s)	Anion(s)
Sylvinite	NaCl, KCl	Na^+, K^+	Cl^-
Sellaïte	MgCl_2	Mg^{2+}	F^-
Fluorine	CaF_2	Ca^{2+}	F^-
Corindon	Al_2O_3	Al^{3+}	O^{2-}

Doc. 3 – Photographies de quelques minéraux.



FIG. 1 – Sylvinite.



FIG. 3 – Sellaïte.



FIG. 2 – Fluorine.



FIG. 4 – Corindon

a. Dresser un tableau de huit colonnes (= verticales) et de quatre lignes (= horizontales), sur le modèle du tableau du doc. 1. Indiquer dans ce tableau les formules électroniques des atomes proposés dans le doc. 1. Titre pour ce tableau : « Formules électroniques ». Remarque : les atomes sont classés par numéro atomique Z croissant, indiqué en indice.

b. Dresser un second tableau de huit colonnes et de quatre lignes. Dans ce second tableau, indiquer la formule chimique des cations présents dans le doc. 2. Titre pour ce tableau : « Ions monoatomiques ».

c. Combien d'électrons externes possèdent les atomes de la colonne 1 ? De la colonne 2 ? De la 3 ?

d. Quelle est la charge électrique des ions monoatomiques de la colonne 1 ? De la colonne 2 ? De la 3 ?

e. En déduire la formule chimique des ions formés à partir des atomes de lithium Li, béryllium Be et bore B.

f. Reprendre la démarche précédente pour les colonnes 16 et 17 : formules électroniques des atomes imposés par le doc. 1 ; recopier les anions donnés dans le doc. 2 ; prévision des ions formés à partir de l'atome de soufre S.

g. Rédiger une **réponse argumentée**, de dix lignes maximum, expliquant comment retrouver la charge d'un ion monoatomique à partir de la place de son élément dans la classification périodique.

h. Les résultats obtenus sont-ils en accord avec les règles du duet et de l'octet ? Justifier.

2 Synthèse : Quelle est la structure de la classification périodique ?

2.1 Les trois règles de remplissage

Dans la classification périodique,

— les éléments sont **rangés** par...

1

— une nouvelle **période**, c'est-à-dire une nouvelle ligne (= horizontale), est utilisée chaque fois que la formule électronique des atomes fait intervenir...

2

— les éléments chimiques dont les atomes ont le même nombre d'électrons **externes** sont disposés...

3

2.2 Familles chimiques

4

.....

.....

.....

.....

Trois exemples de familles ont été vus dans lors des travaux pratiques :

— la famille des (lithium, sodium, potassium, etc.) est constituée des éléments de la colonne 1, à l'exception de l'hydrogène(*) ;

— la famille des (fluor, chlore, brome, iode, etc.) est constituée des éléments de la colonne 17 ;

— la famille des (hélium, néon, argon, etc.) constitue la colonne 18.

2.3 Charge des ions monoatomiques

Conformément aux règles du et de l' , les atomes forment des ions dont la charge peut se déduire de la place de leur élément dans la classification :

— les atomes des éléments des colonnes ..., et ... ont 1, 2 ou 3 électrons **externes**.

Ils peuvent les pour former des de formule M^+ , M^{2+} ou M^{3+} .

— les atomes des éléments des colonnes ..., et ... ont 5, 6 ou 7 électrons **externes**.

Ils peuvent en 3, 2 ou 1 pour former des de formule X^{3-} , X^{2-} ou X^- .

(*) L'hydrogène est à part ; il peut soit son seul électron externe pour former le H^+ , soit un électron externe supplémentaire pour former l' H^- .