

Chapitre 2 : Atome, noyau et cortège

TP4 : « Familles chimiques »

Objectifs :

- Notion de famille chimique ;
- Mettre en évidence l'existence de propriétés communes au sein d'une famille chimique.

1 Les métaux alcalins

On s'intéresse dans cette première partie aux propriétés du sodium $_{11}\text{Na}$ et du potassium $_{19}\text{K}$.



Fig. 1 – À gauche un cristal de sodium et à droite un cristal de potassium.

Consignes

Regarder les vidéos concernant le sodium et le potassium. Dans les deux cas on fait réagir les atomes sous forme solides avec de l'eau.

Utilisez le lien suivant : <https://www.periodicvideos.com/>.

Questions :

1. Décrire les expériences réalisées, ainsi que les résultats obtenus.

Solution : Les vidéos montrent des expériences avec le sodium et le potassium et notamment leurs réactions avec l'eau. On constate que ces deux métaux réagissent très violemment avec de l'eau.

2. Dans laquelle/lesquelles colonnes du tableau périodique sont situés ces deux éléments.

Solution : Le potassium et le sodium sont situés tous les deux dans la 1^{ère} colonne du tableau périodique.

2 Les halogènes

2.1 Généralités

Les éléments de la 17^{ème} colonne du tableau périodique font partie de la famille des halogènes. Explorons les propriétés de cette famille chimique.

À l'aide du tableau périodique dans le manuel scolaire compléter le tableau suivant :

2.2 Solubilité des halogènes dans l'eau et dans le cyclohexane

Les dihalogènes (diiode I_2) sont solubles dans l'eau, ils forment alors une eau halogénée.

Protocole

1. Dans un tube à essai, verser 1 mL (environ 1 cm) d'eau iodée ;
2. ajouter 1 mL de cyclohexane.
3. Boucher le tube à l'aide du bouchon, agiter puis laisser reposer.
4. Noter vos observations sur votre compte-rendu.

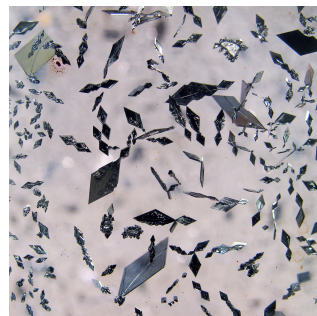


Fig. 2 – À gauche une ampoule de chlore et à droite un cristal d'Iode.

Symbole	Nom	Numéro atomique	Rayon ($\text{pm} = 10^{-15} \text{ m}$)
F	fluor	9	64
Cl	chlore	17	99
Br	brome	35	114
I	iode	53	133

Document : Données expérimentales

	EAU	CYCLOHEXANE	ÉTHANOL
Miscibilité avec l'eau		Non miscible	Miscible
Solubilité du diiode et apparence	Peu soluble, couleur jaune	Très soluble, couleur rose-violacée	Très soluble, couleur brune
Pictogramme			

Questions :

1. Quelle est la couleur de l'iode dans l'eau ?

Solution : Le diiode est jaune dans l'eau.

2. Le mélange est homogène ou hétérogène ? Justifier votre réponse.

Solution : On observe deux phases dans le tube à essais, les deux liquides ne se mélangent pas. On en conclut que les deux liquides ne sont pas homogènes.

3. En utilisant le tableau ci-dessus justifier ce que vous avez observé dans votre tube à essai et compléter le schéma en précisant la position des constituants du mélange.

Solution : Le diiode est très peu soluble dans l'eau (jaune quand il est solubilisé) mais est très soluble dans le cyclohexane (donne alors une couleur rose violacée), quand on agite le diiode va se solubiliser dans le cyclohexane et lui donne cette couleur rose. Par conséquent l'eau se décolore. Le cyclohexane a une densité $d = 0,78$ ce qui est plus faible que l'eau ($d_{\text{eau}} = 1$). Le cyclohexane moins dense que l'eau se trouve dans la phase supérieure et l'eau en-dessous.

3 Réactions avec les ions halogénures, Cl^- , Br^- et I^-

Les halogènes se trouvent très facilement sous la forme d'anions, les ions halogénures.

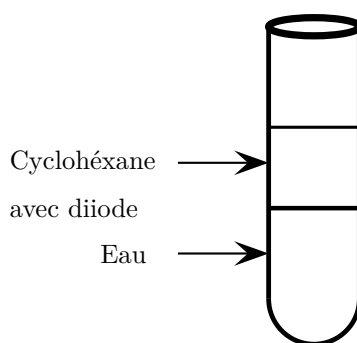


Fig. 3 – Schéma de l'expérience à compléter

Halogène	Nom de l'ion	Formule
Chlore (Cl)	chlorure	Cl^-
Brome (Br)	bromure	Br^-
Iode (I)	iodure	I^-

Protocole

- Préparer **quatre** tubes à essais et y verser environ 2 mL des solutions ci-dessous :
 - tube 1 : solution de bromure de potassium ($\text{K}^+ + \text{Br}^-$)
 - tube 2 : solution de chlorure de potassium ($\text{K}^+ + \text{Cl}^-$) ;
 - tube 3 : solution d'iodure de potassium ($\text{K}^+ + \text{I}^-$)
 - tube 4 : solution de nitrate de potassium ($\text{K}^+ + \text{Cl}^-$)
- Ajouter dans les quatre tubes à essais quelques gouttes de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$)

Travail à effectuer :

- Mettre en œuvre le protocole précédent et schématiser les quatre expériences dans votre compte-rendu de TP ;

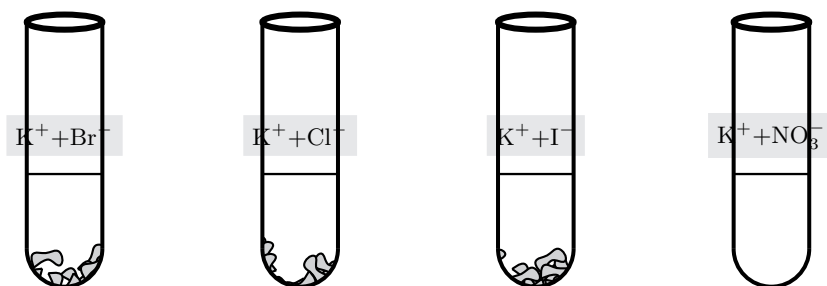


Fig. 4 – Schéma des expériences

- Noter vos observations ;
- Interpréter : identifier dans chaque cas l'ion qui réagit avec le nitrate d'argent, et identifier leur position dans le tableau périodique.

Solution : Toutes les solutions testées contiennent l'ion K^+ , nous en déduisons donc que ce n'est pas l'ion K^+ qui réagit avec le nitrate d'argent car il n'y a pas de réaction dans le tube 4.

On en déduit donc que ce sont les ions bromure, chlorure et iodure qui réagissent avec le nitrate d'argent pour former un précipité similaire.

Tube 1	Tube 2	Tube 3	Tube 4
Précipité blanc	Précipité blanc	Précipité blanc	Aucun changement

4. Conclure : Que pouvez-vous affirmer sur des éléments chimiques qui appartiennent à la famille chimique (même colonne du tableau périodique) ?

Solution : D'après nos expériences nous pouvons en conclure que les éléments d'une même famille (même colonne du tableau périodique) ont des propriétés chimiques similaires.