

TP

classification

ETUDE D'UNE FAMILLE D'ÉLÉMENTS : LES HALOGENES

**Objectifs :**

- Mettre en évidence quelques similitudes d'une famille d'éléments chimiques

ACTIVITE PREPARATOIRE

- Dans quelle colonne du tableau périodique se trouvent les éléments suivants : chlore, brome, iode ? A quelle famille appartiennent ces éléments ? Par la suite, les éléments de cette famille (chlore, brome, iode ...) seront désignés par la lettre X.
- Quels sont les symboles et numéros atomiques du chlore, du brome et de l'iode ? Donner la structure électronique du chlore.
- Donner le nombre d'électrons périphériques de l'atome de chlore. En déduire la formule et le nom de l'ion qu'il est susceptible de former en justifiant la réponse.
- Par déduction, déterminer les formules des ions bromure et iodure sachant que les atomes de brome et d'iode comportent également 7 électrons externes.
- A la température ambiante, on trouve dans la nature, les éléments de la famille étudiée sous la forme moléculaire X₂. Justifier la formation de la molécule X₂ en donnant la représentation de Lewis de cette molécule dans le cas du chlore par exemple.



La famille des halogènes existent donc dans la nature, sous forme moléculaire ou sous forme ionique. Cependant de part la toxicité des molécules, on va étudier uniquement la réactivité des ions chlorure, bromure et iodure (appelés aussi ions halogénure).

1 . ACTION DES IONS ARGENT Ag⁺

Dans cette partie, on désire étudier la réaction entre les ions argent Ag⁺ et les ions chlorure, bromure et iodure. Pour cela, on dispose des solutions suivantes : solution de nitrate d'argent, solution de chlorure de potassium, solution de bromure de potassium et d'iodure de potassium. On vous présente ci-dessous les cartes d'identités des espèces chimiques solides ayant servi à préparer ces solutions :

Potassium chlorure	
250 g - Pureté min. 99 %	P
Réf. 107 102 92	6,43 €
1 kg	TP
Réf. 107 305 92	15,35 €
KCl • M : 74,55 • F : 778 °C • E : 1500 °C • d : 1,98 Sol. dans l'eau : - 23,8 g/100 mL à 20 °C - 56,7 g/100 mL à 100 °C. Légèrement soluble dans l'alcool (ins. dans l'alcool absolu), soluble dans l'éther, glycérine, bases. Cristaux ou poudre blanche. S : 2 CAS : 7447 - 40 - 7	

Potassium bromure	
250 g	P
Réf. 107 291 92	15,65 €
Autre nom : Bromure de potassium K Br • M : 119,01 • F : 730 °C Fins cristaux incolores. R : 22-36/37/38 S : 2-22 CAS : 7758 - 02 - 3	
Xn	

Potassium iodure	
2 conditionnements	P
50 g - Réf. 107 104 92	6,96 €
250 g - Réf. 107 300 92	17,00 €
Autre nom : Iodure de potassium KI • M : 166,01 • Pureté min. : 99 % • F : 686 °C • Stockage : hors lumière Cristaux blancs, cubiques, saveur amère, sensible à la lumière. Très soluble dans l'eau, l'alcool, la glycérine, très peu soluble dans l'éther. S : 2 CAS : 7681 - 11 - 0	

Argent nitrate	
Autres noms : Pierre infernale. AgNO ₃ , M : 169,87, F : 208,6 °C • d : 4,352 Cristaux incolores, brunissant à l'air en présence de matières organiques. Sol. eau : - 122 g/100 mL à 0 °C - 215 g/100 mL à 20 °C - 952 g/100 mL à 190 °C Sol. éther, glycérine. Très peu sol. alcool absolu. Stocker hors lumière. R : 34-50/53 S : 2-26-45-60-61 CAS : 7761 - 88 - 8	

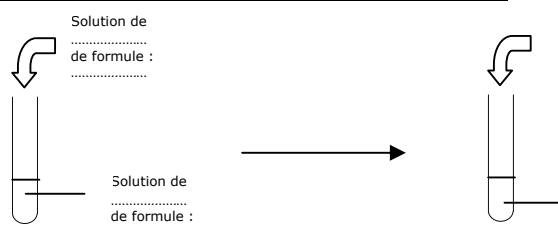
- Quelles sont les précautions à prendre pour manipuler ces différentes solutions ? Justifier.

- En s'aidant de l'activité préparatoire et des formules écrites sur les étiquettes des flacons, retrouver les formules des **solutions ioniques** de chlorure de potassium, de bromure de potassium, d'iodure de potassium et de nitrate d'argent. **Appeler le professeur pour la vérification !!!**

Manipulations :

- Dans 3 tubes à essais, introduire à l'aide d'une pipette, un volume d'environ 2 mL de l'une des solutions aqueuses suivantes : chlorure de potassium, bromure de potassium et iodure de potassium.**
- Ajouter dans chaque tube quelques gouttes de solution de nitrate d'argent. Exposer à la lumière.**
- Observer.**

- Faire le schéma des expériences réalisées en s'aidant du modèle ci-contre :
- Quels sont les précipités susceptibles de se former dans chaque tube ?
- Au laboratoire, il existe des solutions aqueuses de nitrate de potassium. Autrement dit, le nitrate de potassium ne forme pas de précipité dans l'eau, mais se dissout. Par déduction, donner un nom aux précipités se formant dans chaque tube !!!!



(Rappel : Un précipité est un solide ionique : par exemple si on mélange une solution de sulfate de cuivre $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ avec une solution de soude : $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ on obtient un précipité d'hydroxyde de cuivre $\text{Cu}(\text{OH})_2$. L'équation bilan s'écrit $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$. Les ions sulfate et hydroxyde ne réagissent pas)

2 . ACTION DES IONS PLOMB Pb^{2+}

- Donner la formule de la solution ionique de nitrate de plomb.

Manipulations :

- Dans 3 tubes à essais, introduire à l'aide d'une pipette, un volume d'environ 2 mL des solutions aqueuses suivantes : chlorure de potassium, bromure de potassium et iodure de potassium.**
- Ajouter dans chaque tube quelques gouttes de solution de nitrate de plomb.**
- Observer.**

- En s'inspirant de l'étude précédente, faire le schéma des expériences réalisées.
- Donner un nom à chaque précipité se formant dans les tubes.

En conclusion, à l'aide de ces deux études, que pouvez-vous dire des propriétés chimiques du chlore, du brome et de l'iode ?



- À LA FIN DU TP, LAVÉ ET RANGER LA VERRERIE, LAISSER LA PAILLASSE PROPRE ET RANGÉE.**
- ATTENTION : LES SOLUTIONS USAGÉES SERONT VERSÉES DANS DES VÉRRES À PIED DE RÉCUPÉRATION PLACÉS AU FOND DE LA SALLE.**
- SE LAVÉ IMPÉRATIVEMENT LES MAINS.**

Questions supplémentaires :

- Qu'est-ce qu'un ion spectateur (encore appelé ion passif)? Citer les ions spectateurs observés dans ce TP.
- Ecrire les équations chimiques des transformations rencontrées dans les études 1 et 2.