

Les familles d'éléments de la classification périodique

Objectif :

Il s'agit de mettre en évidence expérimentalement les similitudes des propriétés chimiques des éléments d'une même famille de la **classification périodique** (donnée à la page 3).



- Une **transformation chimique** est une transformation de la matière au cours de laquelle les espèces chimiques (atomes, ions ou molécules) qui constituent la matière sont modifiées : certaines espèces chimiques appelées **réactifs** sont **consommées** et des espèces chimiques appelées **produits** sont **formées**.
- On dit que deux espèces chimiques ont les **mêmes propriétés chimiques** lorsqu'elles réagissent de façon similaire avec une autre espèce chimique : mêmes caractéristiques pour la réaction (*par exemple lente, rapide ou explosive*), produits formés identiques ou comparables (*gaz ou précipité par exemple*).

I. Famille des halogènes

Expériences

- Dans 4 tubes à essais, verser environ 2 mL d'une solution de :
 - X Tube n°1 : chlorure de potassium ($K^+ + Cl^-$)
 - X Tube n°2 : bromure de potassium ($K^+ + Br^-$)
 - X Tube n°3 : iodure de potassium ($K^+ + I^-$)
 - X Tube n°4 : nitrate de potassium ($K^+ + NO_3^-$)
- Ajouter dans chacun d'eux quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent ($Ag^+ + NO_3^-$).
- Faire les schémas des expériences et noter ce que l'on observe.

Exploitation

1. Peut-on dire qu'il y a une transformation chimique dans tous les tubes à essais ? Justifier.
2. Dédire de ces expériences les ions ayant des propriétés chimiques similaires vis-à-vis du nitrate d'argent.

INFO : Dans le nitrate d'argent, c'est l'ion argent Ag^+ qui participe à la réaction chimique, l'ion nitrate NO_3^- est un ion « spectateur ».

3. Les éléments chimiques correspondant à ces ions font partie de la **famille des halogènes**. Où et comment sont situés ces éléments les uns par rapport aux autres dans la classification périodique ?

II. Famille des alcalino-terreux

Doc. : quelques informations sur le calcium (d'après Wikipédia)

Le calcium est un élément chimique de symbole Ca et de numéro atomique 20.

C'est un métal gris et mou qui ne se trouve jamais à l'état de corps pur dans la nature. Il est le cinquième élément le plus abondant de la croûte terrestre (plus de 3 %) et est essentiel pour la matière organique : formation des os, des dents et des coquilles. Le calcium joue également un rôle très important en physiologie cellulaire. Voici quelques propriétés du calcium :

- *Il brûle avec une flamme jaune-rouge ; exposé à l'air sec, il forme une couche protectrice blanche d'oxyde et de nitrure.*
- *Il réagit violemment avec l'eau dont il déplace l'hydrogène et forme alors de l'hydroxyde de calcium $\text{Ca}(\text{OH})_2$.*
- *Les ions calcium réagissent avec les ions carbonate CO_3^{2-} pour donner un précipité.*

On dispose de quatre solutions aqueuses contenant toutes le même anion qui est un ion spectateur :

- solution de chlorure de calcium ($\text{Ca}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$)
- solution de chlorure de sodium ($\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$)
- solution de chlorure de magnésium ($\text{Mg}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$)
- solution de chlorure de potassium ($\text{K}^+ + \text{Cl}^-$)

On cherche à savoir quel est le (ou les) élément(s) ayant les mêmes propriétés chimiques que le calcium.

1. proposer un protocole expérimental permettant de répondre au problème posé.
2. Présenter les résultats obtenus sous forme de tableau.
3. Conclure.
4. *Les éléments correspondants font partie de la **famille des alcalino-terreux**. Où et comment sont situés ces éléments les uns par rapport aux autres dans la classification périodique ?*

III. Famille des alcalins

Expériences (filmées)

- *On introduit un morceau de **sodium Na** dans de l'eau.*
- *On refait la même expérience avec du **lithium Li**, du **potassium K** et du **césium Cs**.*
- *Noter ce que l'on observe lors de ces expériences.*

Exploitation

1. Justifier pourquoi ces éléments ont des **propriétés chimiques similaires** vis-à-vis de l'eau.
2. *Les éléments Na, Li, K et Cs font partie de la **famille des alcalins**. Où et comment sont situés ces éléments les uns par rapport aux autres dans la classification périodique ?*

IV. Conclusion

A la lumière de ces expériences, proposer une définition d'une « famille » d'éléments de la classification périodique.

