

L'analyse qualitative est une méthode de recherche des ions présents dans un liquide ou un solide dont la composition est inconnue ou incertaine. Si la substance est solide, il faut la dissoudre dans un solvant dans lequel elle est soluble. L'analyse qualitative s'appuie sur des observations visuelles, reposant parfois sur des transformations chimiques

## Méthode 1 – Observation préalable de la couleur

Certains ions en solution sont colorés et la couleur de la solution est alors une indication de leur présence. Cependant, la couleur est atténuée si la concentration de ces ions est faible. L'indication fournie par la couleur devra être confirmée par un autre test.

► Observez les tubes à essais suivants.

	A	B	C	D	E
Une solution de	Permanganate de potassium	Chlorure de potassium	Chlorure de fer (III)	Sulfate de cuivre	Sulfate de magnésium
Ions présents	Potassium : $K^+$ Permanganate : $MnO_4^-$	Chlorure : $Cl^-$ Potassium : $K^+$	Chlorure : $Cl^-$ Fer (III) : $Fe^{3+}$	Sulfate : $SO_4^{2-}$ Cuivre : $Cu^{2+}$	Magnésium : $Mg^{2+}$ Sulfate : $SO_4^{2-}$
Couleur de la solution	violette	incolore	orange	bleue	incolore

1. Compléter le nom des ions en suivant l'exemple. Le nom du composé ionique commence par le nom de l'anion et termine par le nom du cation.

2. Quels sont les ions colorés en solution ? Justifier et préciser leur couleur.

L'ion permanganate est violet, car la solution A est violette mais pas la B (l'ion potassium est donc incolore).

L'ion fer III est orange-rouille, car la solution C est orange-rouge est l'ion chlorure est incolore.

La solution E est incolore tandis que la D est bleue. C'est donc le  $Cu^{2+}$  qui donne la couleur bleue.

### Validation professeur 1

## Méthode 2 – Ajout d'un réactif

La présence d'un ion peut aussi être aussi mise en évidence par :

- formation d'un précipité : la solution se trouble et devient opaque à la lumière par formation d'un solide appelé précipité ;
- une variation de la couleur provoquée par l'ajout d'un réactif : la solution change de couleur en restant transparente.

► Mettre environ 3 mL des solutions indiquées ci-contre dans 3 tubes à essais.

### DÉFINITION D'UN PRÉCIPITÉ

Un **précipité** est un produit solide résultant de l'association d'anions et de cations ne pouvant pas coexister en solution.

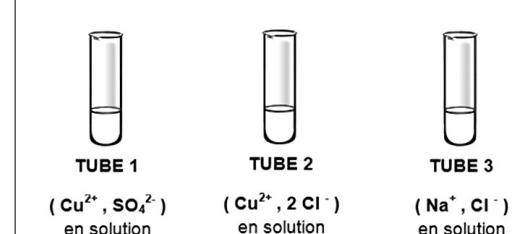


FIG. 1: TROIS SOLUTIONS À RÉALISER

3. Observer et compléter le tableau ci-dessous :

Ions initialement présents dans le tube	Observations
$\text{Cu}^{2+}$ et $\text{SO}_4^{2-}$	On observe un précipité bleu.
$\text{Cu}^{2+}$ et $\text{Cl}^-$	On observe un précipité bleu.
$\text{Na}^+$ et $\text{Cl}^-$	On observe un précipité bleu.

4. Quel ion est mis en évidence dans cette expérience par l'hydroxyde de sodium ? Justifiez.

L'hydroxyde de sodium met en évidence l'ion cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  car ce n'est que lorsqu'il y avait des ions cuivre que le précipité est apparu.

On s'intéresse maintenant à la réaction ayant eu lieu dans le tube 1.

5. Quels sont les réactifs de cette réaction ?

Les réactifs sont les ions cuivre et une espèce présente dans l'hydroxyde de sodium (ion hydroxyde ou ion sodium). Or l'ion sodium ne réagit pas avec  $\text{Cu}^{2+}$  (il n'y a pas de précipité dans la 2<sup>e</sup> solution avant d'avoir mis les ions hydroxyde).

Les réactions sont donc :  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{HO}^-$ .

6. Quelles sont les espèces spectatrices ?

Les espèces spectatrices sont celles qui ne participent pas à la réaction : les ions sulfate et les ions chlorure.

7. Écrire l'équation de la réaction et nommer l'espèce chimique formée.



Il s'agit d'hydroxyde de cuivre.

Validation professeur 2

## Application : détermination de la composition du nigari

Le nigari est un solide ionique naturel vendu dans le commerce comme complément alimentaire.

► Dissoudre une pointe de spatule de nigari dans un peu d'eau distillée.

8. Au dos de la feuille, proposer un protocole expérimental (avec schéma) permettant de trouver les ions présents dans la solution en utilisant les réactifs mis à votre disposition. Vous pouvez vous aider de la fiche 10 p. 305 du manuel.



Répartir la solution de nigari dans 4 tubes à essais puis ajouter quelques gouttes :

FIG. 2 : NIGARI : PRODUIT « MIRACLE » ?

- d'hydroxyde de sodium
- de nitrate d'argent
- d'oxalate d'ammonium
- de chlorure de baryum

► Réaliser les expériences.

9. Au dos de la feuille, noter vos observations dans un tableau.

Les 2 seules réactions :

au nitrate d'argent devient blanc et noircit à la lumière → présence d'ion chlorure  
à l'hydroxyde de sodium forme un précipité blanc → présence d'ion magnésium

10. Conclure en donnant le nom et la formule chimique du nigari.

Il s'agit donc d'un solide ionique formé d'ion chlorure  $\text{Cl}^-$  et de magnésium  $\text{Mg}^{2+}$ .

Comme le solide ionique doit être neutre, sa formule est  $\text{MgCl}_2$

Validation professeur 3