

# Activités du chapitre 23

Préparation de l'étude d'une réaction chimique

## I - Ions dans un cristal, ions en solution

### 1) Complétez :

Une solution de sulfate de cuivre est obtenue par \_\_\_\_\_ de cristaux de sulfate de cuivre \_\_\_\_\_ dans un \_\_\_\_\_ (eau).

Une solution d'hydroxyde de sodium est obtenue par \_\_\_\_\_ de cristaux d'hydroxyde de sodium \_\_\_\_\_ dans un \_\_\_\_\_ (eau).

### 2) Cristal ionique

Le sulfate de cuivre solide contient les ions suivants :

- \_\_\_\_\_ de formule \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ de formule \_\_\_\_\_

L'hydroxyde de sodium solide contient les ions suivants :

- \_\_\_\_\_ de formule \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ de formule \_\_\_\_\_

Dans la case ci-dessus, entourez en rouge la formule des cations (ion chargé positivement) et en vert la formule des anions.

Quelle est la charge d'un cristal ionique ?

Complétez :

Dans le cristal de sulfate de cuivre, il y a un ion \_\_\_\_\_ chargé +2 pour \_\_\_\_\_ chargé -2. Le cristal est donc électriquement \_\_\_\_\_.

Dans le cristal d'hydroxyde de sodium, il y a un ion \_\_\_\_\_ chargé \_\_\_\_\_ pour \_\_\_\_\_ chargé \_\_\_\_\_. Le cristal est donc électriquement \_\_\_\_\_.

**Nom du cristal** : association du nom de l' \_\_\_\_\_ puis du nom du \_\_\_\_\_

Exemple : sulfate | de | cuivre

**Formule du cristal** : formule du cation (sans les charges) formule de l'anion (sans les charges) avec un indice indiquant leur nombre respectif (sauf pour 1)

Ex : sulfate de cuivre  $\text{CuSO}_4$   
hydroxyde de sodium  $\text{NaHO}$

### 3) Ion monoatomique, ion polyatomique

Un ion monoatomique provient d'un atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.

Un ion polyatomique provient d'un groupement d'atomes qui a gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

Parmi la liste suivante, entourez les ions polyatomiques en rouge et les ions monoatomiques en vert :

$\text{Cu}^{2+}$   $\text{PO}_4^{3-}$   $\text{Na}^+$   $\text{Fe}^{3+}$   $\text{Cl}^-$   $\text{SO}_4^{2-}$   $\text{HO}^-$   $\text{NO}_3^-$   $\text{Zn}^{2+}$   $\text{H}_3\text{O}^+$

Énoncez les atomes constituant les ions polyatomiques que vous avez identifiés :

- \_\_\_\_\_ -
- \_\_\_\_\_ -
- \_\_\_\_\_ -

#### 4) Retrouver et écrire la formule d'un solide ionique

Il faut :

- identifier les ions présents dans le solide et donner leur formule ;
- rechercher les nombres de cations et d'anions en présence pour que le solide soit électriquement neutre ;
- écrire les formules des ions cation puis anion ;
- indiquer en indice en bas à droite le nombre de chacun sauf pour 1 ;
- (s) est à ajouter en bas à droite pour indiquer l'état solide.

*Remarque : une parenthèse est placée autour d'un ion polyatomique quand il est présent plusieurs fois.*

Donnez les formules des composés suivants :

Nom du solide	Chlorure de cuivre	Phosphate de sodium	Sulfate d'aluminium
Nom et formule du cation Nom et formule de l'anion			
Electroneutralité : il faut...	___ ions chlorure pour ___ ion cuivre	___ ions sodium pour ___ ion phosphate	___ ions sulfate pour ___ ions aluminium
Formule ionique			

#### 5) Solution ionique

Complétez :

Comme dans le cristal ionique, les proportions d'anions et de cations sont conservées et la solution ionique est électriquement \_\_\_\_\_ .

**Écriture de la solution** : contrairement au solide, les ions sont séparés les uns des autres et leur formule est accompagnée par les lettres (aq) en bas à droite pour indiquer qu'ils sont dans un solvant (eau).

Exemple : sulfate de cuivre  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

Donnez les écritures des solutions suivantes :

Hydroxyde de sodium	
Chlorure de cuivre	
Phosphate de sodium	
Sulfate d'aluminium	

Vous disposez de sulfate de sodium solide.

1) Quels ions sont présents dans le cristal (nom et formule) ?

2) Donnez la formule du cristal en justifiant.

2) Par dissolution dans l'eau, vous obtenez une solution de sulfate de sodium incolore. Donnez la formule ionique de la solution.

## II - Cohabitation ou réaction chimique ?

Une réaction chimique entre deux espèces chimiques se manifeste par une modification de l'aspect des espèces mises en présence.

Dans les solutions, les ions cohabitent ensemble sans réagir.

Les ions chargés identiquement ne réagissent pas entre eux.

En mettant en présence des solutions de sulfate de cuivre et d'hydroxyde de sodium dans un tube à essai, vous observez la formation d'un précipité (solide) bleu.

1) Y a-t-il une modification dans le tube à essai ? S'est-il produit une réaction chimique ?

2) Faites la liste des ions présents dans le tube à essai :

3) A votre avis, tous les ions présents ont-ils réagi entre eux ou seulement certains ? Que proposez-vous comme hypothèse de réaction ? Si vous ne trouvez pas, complétez le tableau qui suit.

**Vérification de l'hypothèse émise** : complétez le tableau suivant en utilisant les connaissances mises en place sur cette activité et le codage x : réaction possible, 0 : réaction impossible

x ou 0	Na <sup>+</sup>	HO <sup>-</sup>	Cu <sup>2+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Na <sup>+</sup>				
HO <sup>-</sup>				
Cu <sup>2+</sup>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>				

Les ions présents dans le mélange réactionnel sont : \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.  
Parmi ces ions, **seuls deux réagissent entre eux** : l'ion \_\_\_\_\_ et l'ion \_\_\_\_\_.  
Les autres sont spectateurs et ne participent pas à la \_\_\_\_\_ chimique.

Les ions cuivre et hydroxyde réagissent ensemble. Ils forment un solide bleu électriquement \_\_\_\_\_. Retrouvez la formule du solide formé en justifiant.

## III - Etat initial (E.I.) / Etat final (E.F.)

Etude de la réaction entre les ions cuivre et les ions hydroxyde

### 1) Description de l'état initial

- nature et quantité de matière de chaque espèce présente à la mise en contact ;
- état physique de chaque espèce (s) / (l) / (g) / (aq) ;
- conditions de température et de pression (P,T).

## 2) Description de l'état final

- nature et quantité de matière de chaque espèce présente à la fin de la réaction (nouvelle ou restante) ;
- état physique de chaque espèce (s) / (l) / (g) / (aq) ;
- conditions de température et de pression (P,T).

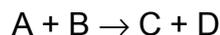
## 3) Transformation chimique

Complétez les cases vides dans le cas de la réaction étudiée.

E.I. (P,T)	E.I. (P,T)	Transformation	E.F. (P,T)	E.F. (P,T)
Espèces chimiques présentes			chimique	Espèces chimiques : - nouvelles - restantes (?) éventuellement

## 4) Equation chimique

L'équation chimique est une écriture symbolique de la réaction chimique se produisant. A gauche, on écrit les **espèces chimiques réagissant** (et uniquement elles, pas les espèces spectatrices !!) séparées par +. A droite, on écrit le ou les **espèces chimiques formées** (et pas celles restantes !!) séparées par + si elles sont plusieurs. Entre les deux catégories d'espèces, on place une flèche → qui se lit "donne".



se lit :

Les espèces réagissant sont les **réactifs**, les espèces formées sont les **produits**.

Quels sont les réactifs de la réaction étudiée ? Nom et formule

Quels est le ou les produit(s) de la réaction ? Nom et formule

L'**équation chimique** tient compte des proportions des différents réactifs et des **coefficients** dits **stoechiométriques** sont placés devant les réactifs et produits pour équilibrer la réaction, c'est à dire pour que le nombre d'éléments chimiques de chaque type soit le même de chaque côté de la flèche.

- le coefficient stoechiométrique 1 n'est pas indiqué ;
- les états physiques sont précisés ((s), (l), (g), (aq)).

Écrivez l'équation chimique équilibrée de la transformation chimique étudiée.

se lit :

Énoncez la **loi de conservation des éléments chimiques** :