

REACTIONS DE PRECIPITATION

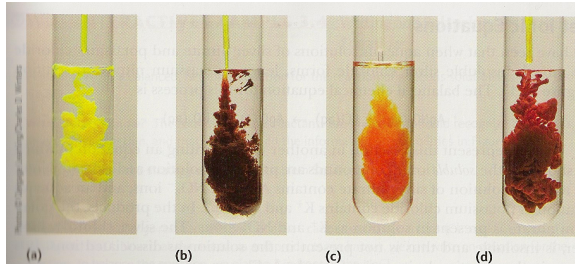


FIGURE 3.12 Precipitation reactions. Many ionic compounds are insoluble in water. Guidelines for predicting the solubilities of ionic compounds are given in Figure 3.10. (a) $Pb(NO_3)_2$ and K_2CrO_4 produce yellow, insoluble $PbCrO_4$ and soluble KNO_3 . (b) $Pb(NO_3)_2$ and $(NH_4)_2S$ produce black, insoluble PbS and soluble NH_4NO_3 . (c) $FeCl_3$ and $NaOH$ produce orange, insoluble $Fe(OH)_3$ and soluble $NaCl$. (d) $AgNO_3$ and K_2CrO_4 produce orange, insoluble Ag_2CrO_4 and soluble KNO_3 . (See Example 3.3.)

OBJECTIFS

- ✓ Vérifier et caractériser la présence de quelques ions dans des solutions
- ✓ Observer la formation d'un précipité
- ✓ Reconnaître les ions ayant réagi
- ✓ Ecrire les réactions de précipitation
- ✓ Observer l'influence de la complexation et de la température sur la précipitation

MATERIEL

Par poste :

- ✓ 4 tubes à essai sur un support, bec bunsen, pince en bois, bécher
- ✓ Solutions à étudier : Chlorure de zinc, chlorure de fer (III), sulfate de cuivre, sulfate de zinc, hydroxyde de sodium, hydroxyde de calcium, chlorure de calcium, sulfate de fer (II), chlorure de sodium
- ✓ Réactifs : Nitrate d'argent, chlorure de baryum, oxalate d'ammonium, hydroxyde de sodium ($0,2 \text{ mol.L}^{-1}$)
- ✓ Influence de la température : Nitrate de plomb, iodure de potassium
- ✓ Influence de la complexation : Ammoniaque concentré, sulfate de cuivre à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$

Paillasse professeur :

- ✓ Cristalliseur avec eau et glace

1. IDENTIFICATION DES ANIONS PAR PRECIPITATION

MODE OPERATOIRE

Vous disposez de 4 tubes à essai.

- ⇒ Verser dans chaque tube à essai environ 2 mL environ de la solution à étudier.
- ⇒ Ajouter goutte à goutte la solution de réactif en agitant doucement le tube.
- ⇒ Noter « + » dans la colonne test s'il y a formation d'un précipité et indiquer sa couleur.
- ⇒ Vider les tubes à essai dans le récipient « récupération », rincer les tubes à l'eau puis à l'eau distillée.

EXPERIENCE 1 : le réactif est une solution de nitrate d'argent $AgNO_{3(aq)}$

1)

Solution à tester	Chlorure de zinc $ZnCl_{2(aq)}$	Chlorure de fer $FeCl_{3(aq)}$	Sulfate de zinc $ZnSO_{4(aq)}$	Sulfate de fer $FeSO_{4(aq)}$
Test				
Couleur				

2)  Quel est l'ion commun aux solutions qui a réagi ?

3)  Quel est l'ion contenu dans le réactif qui permet de caractériser cet ion commun ?

4)  Ecrire les réactions de précipitation observées.

$\Rightarrow ZnCl_{2(aq)} :$

$\Rightarrow FeCl_{3(aq)} :$

$\Rightarrow ZnSO_{4(aq)} :$

$\Rightarrow FeSO_{4(aq)} :$

EXPERIENCE 2 : le réactif est une solution de chlorure de baryum $BaCl_{2(aq)}$

1) 

Solution à tester	Chlorure de zinc $ZnCl_{2(aq)}$	Chlorure de fer $FeCl_{3(aq)}$	Sulfate de zinc $ZnSO_{4(aq)}$	Sulfate de fer $FeSO_{4(aq)}$
Test				
Couleur				

2)  Quel est l'ion commun aux solutions qui a réagi ?

3)  Quel est l'ion contenu dans le réactif qui permet de caractériser cet ion commun ?

3)  Ecrire les réactions de précipitation observées.

$\Rightarrow ZnCl_{2(aq)} :$



EXPERIENCE 3 : le réactif est l'oxalate d'ammonium $(NH_4)_2C_2O_{4(aq)}$

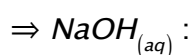
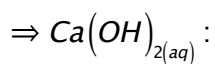
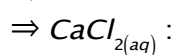
1) 

Solution à tester	Chlorure de calcium $CaCl_{2(aq)}$	Chlorure de sodium $NaCl_{(aq)}$	Hydroxyde de calcium $Ca(OH)_{2(aq)}$	Hydroxyde de sodium $NaOH_{(aq)}$
Test				
Couleur				

2)  quel est l'ion commun aux solutions qui a réagi ?

3)  Quel est l'ion contenu dans le réactif qui permet de caractériser cet ion commun ?

4)  Ecrire les réactions de précipitation observées.



QUE POUVEZ VOUS CONCLURE DE CES EXPERIENCES ?

2. IDENTIFICATION DES CATIONS PAR PRECIPITATION

MODE OPERATOIRE

- ⇒ Verser dans chaque tube à essai 2 mL environ de la solution contenant l'ion à identifier.
- ⇒ Ajouter goutte à goutte la solution de réactif de reconnaissance en agitant doucement le tube.
- ⇒ Indiquer la couleur du précipité obtenu.
- ⇒ Vider les tubes à essai dans le récipient « récupération », rincer les tubes à l'eau puis à l'eau distillée.

EXPERIENCE

1) 

Ion à identifier	Ion cuivre Cu^{2+}	Ion zinc Zn^{2+}	Ion fer Fe^{2+}	Ion fer Fe^{3+}
Réactif de reconnaissance	Hydroxyde de sodium $NaOH_{(aq)}$	Hydroxyde de sodium $NaOH_{(aq)}$	Hydroxyde de sodium $NaOH_{(aq)}$	Hydroxyde de sodium $NaOH_{(aq)}$
observation				

2) 

Pour chaque expérience, écrire la réaction de précipitation.

⇒ Ion cuivre Cu^{2+} :

⇒ Ion zinc Zn^{2+} :

⇒ Ion fer Fe^{2+} :

⇒ Ion fer Fe^{3+} :

QUE POUVEZ VOUS CONCLURE DE CES EXPERIENCES ?

3. INFLUENCE DE DIFFERENTS FACTEURS SUR LA PRECIPITATION

EFFET DE LA COMPLEXATION

1) 

Dans un bécher, verser un peu de la solution de sulfate de cuivre $CuSO_{4(aq)}$ à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ puis ajouter de la soude.



Qu'observez-vous ? Ecrire la réaction de précipitation correspondante.



2) Dans le bécher précédent, ajouter de l'ammoniaque $NH_{3(aq)}$ concentrée.



Qu'observez-vous ? Ecrire les réactions correspondantes en vous aidant du cours. Conclusion.

INFLUENCE DE LA TEMPERATURE



1) Dans un tube à essai à température ambiante contenant du nitrate de plomb $Pb(NO_3)_2(aq)$, ajouter quelques gouttes de iodure de sodium $NaI(aq)$ (ou iodure de potassium $KI(aq)$).



Qu'observez-vous ? Ecrire la réaction de précipitation correspondante.



2) A l'aide d'un bec bunsen et d'une pince en bois, chauffer le tube à essai jusqu'à ébullition.



Qu'observez-vous ?



3)

- ⇒ On verse une partie du tube à essai chauffé dans un autre tube à essai.
- ⇒ On refroidit brutalement un des tubes à essai en le plongeant brutalement dans un cristalliseur contenant de l'eau et de la glace.
- ⇒ On laisse refroidir l'autre tube à essai lentement (à l'air ambiant).



Qu'observez-vous ? Différence entre les deux cas ? explications possibles ?