

REACTIONS DE PRECIPITATION

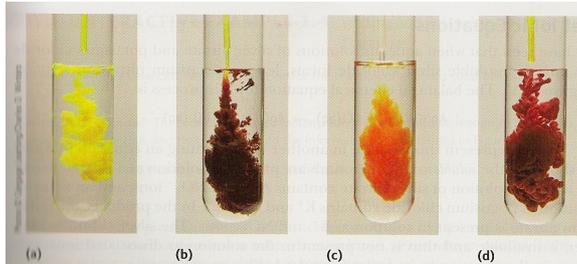


FIGURE 3.12 Precipitation reactions. Many ionic compounds are insoluble in water. Guidelines for predicting the solubilities of ionic compounds are given in Figure 3.10. (a) $Pb(NO_3)_2$ and K_2CrO_4 produce yellow, insoluble $PbCrO_4$ and soluble KNO_3 . (b) $Pb(NO_3)_2$ and $(NH_4)_2S$ produce black, 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 zinc, sulfate de fer (II), chlorure de sodium, 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 $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$

Pailasse professeur :

- ✓ Cristallisateur 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.



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.





EXPERIENCE 3 : le réactif est l'oxalate d'ammonium : $(NH_4)_2C_2O_{4(aq)} (2NH_4^+ + C_2O_4^{2-})$

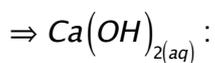
1) 

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 $NaOH_{(aq)}$			
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 ?