

Activité expérimentale



Les couleurs des hortensias sont dues à des réactions acide-base.

1 Réactions acide-base

Des réactions acide-base modélisent un grand nombre de transformations.

Objectif Mettre en œuvre des transformations acide-base et les caractériser.

1 Bleu de bromothymol (BBT)

Le BBT est une espèce chimique qui existe sous une forme jaune $C_{27}H_{28}Br_2O_5S_{(aq)}$ et une forme bleue $C_{27}H_{27}Br_2O_5S^-_{(aq)}$.



Protocole Réaction avec le BBT

Partie 1 : ions hydroxyde

Dans un tube à essais **a** :

- Verser 2 mL d'eau distillée.
- Ajouter quelques gouttes de solution d'hydroxyde de sodium à $5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- Ajouter quelques gouttes de BBT sous sa forme jaune.

Dans un tube à essais **b** :

- Verser 2 mL de solution de chlorure de sodium.
- Ajouter quelques gouttes de BBT sous sa forme jaune.

Partie 2 : ions oxonium

Dans un tube à essais **c** :

- Verser 2 mL d'eau distillée.
- Ajouter quelques gouttes de solution d'acide chlorhydrique.
- Ajouter quelques gouttes de BBT sous sa forme bleue.

Dans un tube à essais **d** :

- Verser 2 mL de solution de chlorure de sodium.
- Ajouter quelques gouttes de BBT sous sa forme bleue.

Matériel et produits

- Tubes à essais avec bouchons et portoir
- Solutions :
 - BBT sous ses formes bleue et jaune
 - Hydroxyde de sodium ($Na^+_{(aq)}, HO^-_{(aq)}$) à 5×10^{-3} et $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 - Chlorure de sodium ($Na^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}$) à $5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 - Acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}$) à $5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 - Chlorure d'ammonium ($NH_4^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}$) à $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 - Sulfate de cuivre ($Cu^{2+}_{(aq)}, SO_4^{2-}_{(aq)}$) à $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$



2 Tests caractéristiques



- e** Introduction d'une solution de chlorure d'ammonium puis d'une solution de sulfate de cuivre.
- f** Introduction d'une solution d'ammoniac puis d'une solution de sulfate de cuivre.

Questions

1 Mettre en œuvre la **partie 1** du **protocole** et observer.

a. Dans quel tube (**a** ou **b**) peut-on affirmer qu'une transformation chimique a lieu ? En identifier les réactifs et un produit.

b. La forme jaune du BBT est un **acide** : en quoi se transforme-t-elle ? Écrire l'équation correspondante, appelée **demi-équation acido-basique**.

c. L'ion hydroxyde $HO^-_{(aq)}$ est une **base** se transformant en eau. Écrire la demi-équation correspondante, puis l'équation-bilan de la réaction.

2 Mettre en œuvre la **partie 2** du **protocole** et observer.

Sachant que de l'eau se forme également, écrire les deux demi-équations et l'équation-bilan rendant compte de la transformation. Quel réactif est un acide ?

3 a. À l'aide du **doc. 2**, proposer un protocole permettant de réaliser la réaction entre les ions ammonium $NH_4^+_{(aq)}$ et les ions hydroxyde $HO^-_{(aq)}$ et de caractériser un des produits formés. Le mettre en œuvre après accord du professeur.

b. Écrire l'équation de la réaction, formant aussi de l'eau. Quel acide réagit ?

Bilan

- Définir les termes « **acide** » et « **base** ».
- Pourquoi dit-on que les formes du BBT forment un couple acide/base ?
- Identifier tous les couples acide/base cités ici.
- Les réactions étudiées ici sont des **réactions acide-base** : définir une réaction acide-base en précisant la nature et le sens du transfert de particule mis en jeu.