Protocole expérimental élève

Adsorption et désorption du rouge de méthyle

Objectifs : Mettre en évidence l'adsorption et de la désorption d'ions ;
Être capable de mettre en évidence la charge résultante du système adsorbant d'une terre.

Matériel et solutions

- un pot en verre
- une spatule
- un tube à essai et son porte-tube
- une pipette plastique
- un papier filtre

- échantillon de terre
- rouge de méthyle à 0.8%
- solution de (H^+ + Cl^-) à 1 mol/L dans un flacon compte gouttes
- solution de (Na^+ + HO^-) à 1 mol/L dans un flacon compte gouttes
- eau distillée

Introduction : Sous forme acide, le rouge de méthyle est chargé positivement et on le note RM^+. Les ions sont de couleur rouge. Sous forme basique, le rouge de méthyle est chargé négativement et on le note RM^-. Les ions RM^- sont de couleur jaune.

RM^+ RM^-

Expérience

1.

- Dans le tube à essai, introduire 1 mL environ de rouge de méthyle et 1 mL environ d'eau distillée. Agiter pour homogénéiser.
- Déposer une goutte du contenu du tube sur le papier filtre à l'aide de la pipette.
- Observer la couleur. Quels sont les ions responsables de cette couleur ?

……

……

……

……

……

2.

- Dans le pot en verre, introduire trois spatulées de terre.
- Verser le reste du contenu du tube à essai dans le pot en verre et mélanger avec la spatule.
- Ajouter une dizaine de gouttes d'acide chlorhydrique dans le pot et mélanger.
- Déposer une spatulée du contenu du pot sur le papier filtre.

- Observer la couleur autour de la terre, sur le papier filtre. Que sont devenus les ions responsables de la couleur rouge ? Interpréter.

……

……

……

……

……

3.

- Ajouter au contenu du pot en verre quelques gouttes de solution jusqu'à obtenir une franche coloration jaune. Mélanger.
- Déposer une spatulée du mélange sur le papier filtre.
- Observer la couleur autour de la terre ? Quels sont les ions responsables de cette couleur ? D'où proviennent-ils ? Interpréter.

……

……

……

……

……

- Déposer une goutte d'acide chlorhydrique à côté de la tâche précédente.
- Observer la couleur au niveau de la goutte ? Quels ions sont responsables de cette couleur ? Interpréter.

……

……

……

……

……

Interprétation

- Le système adsorbant de la terre retient-il les anions ou les cations ?

……

……

……

……

Conclusion

- Conjecturer la charge du système adsorbant de cette terre.

……

……

……

……

Fiche enseignant

Adsorption et désorption du rouge de méthyle

Objectifs : Mettre en évidence l'adsorption et de la désorption d'ions ;
Être capable de mettre en évidence la charge résultante du système adsorbant d'une terre.

Matériel et solutions

- un pot en verre
- une spatule
- un tube à essai et son porte-tube
- une pipette plastique
- un papier filtre

- échantillon de terre
- rouge de méthyle à 0.8%
- solution de (H^+ + Cl^-) à 1 mol/L dans un flacon compte gouttes
- solution de (Na^+ + HO^-) à 1 mol/L dans un flacon compte gouttes
- eau distillée

Introduction : Sous forme acide, le rouge de méthyle est chargé positivement et on le note RM^+. Les ions sont de couleur rouge. Sous forme basique, le rouge de méthyle est chargé négativement et on le note RM^-. Les ions RM^- sont de couleur jaune.

RM^+ RM^-

Expérience

1.

- Dans le tube à essai, introduire 1 mL environ de rouge de méthyle et 1 mL environ d'eau distillée. Agiter pour homogénéiser.
- Déposer une goutte du contenu du tube sur le papier filtre à l'aide de la pipette.
- Observer la couleur. Quels sont les ions responsables de cette couleur ?

L'élève observe une coloration rouge (plutôt rose) sur le papier filtre. La tâche n'est pas parfaitement circulaire. On observe des allants sur les bords de la tâche. Autour de la tâche rouge, on observe une légère couronne humide incolore due à l'eau (mise en solution du rouge de méthyle). La couleur rouge est due aux ions RM^+ qui migrent sur le papier.

2.

- Dans le pot en verre, introduire trois spatulées de terre.
- Verser le reste du contenu du tube à essai dans le pot en verre et mélanger avec la spatule.
- Ajouter une dizaine de gouttes d'acide chlorhydrique dans le pot et mélanger.
- Déposer une spatulée du contenu du pot sur le papier filtre.
- Observer la couleur autour de la terre, sur le papier filtre. Que sont devenus les ions responsables de la couleur rouge ? Interpréter.

Autour de la terre, on observe une couronne incolore (quelques légères dendrites rouges peuvent apparaître sur la bordure proche de la terre).
Il n'y a pas d'ions RM^+ sur le papier puisqu'il n'y a pas de coloration rouge.
Les ions RM^+ ont donc été retenus au niveau de la terre. Ils ont été adsorbés par son système adsorbant.

3.

- Ajouter au contenu du pot en verre quelques gouttes de solution jusqu'à obtenir une franche coloration jaune. Mélanger.
- Déposer une spatulée du mélange sur le papier filtre.
- Observer la couleur autour de la terre ? Quels sont les ions responsables de cette couleur ? D'où proviennent-ils ? Interpréter.

On observe une coloration jaune.
Les ions responsables de cette couleur sont les ions RM^- du rouge de méthyle.
Comme le rouge de méthyle était fixé par le système adsorbant de la terre, il a donc été désorbé sous forme RM^- au lieu de RM^+, grâce au milieu basique.

- Déposer une goutte d'acide chlorhydrique à côté de la tâche précédente.
- Observer la couleur au niveau de la goutte ? Quels ions sont responsables de cette couleur ? Interpréter.

Quand on dépose une goutte d'acide, on observe la coloration rouge des ions RM^+.
On prouve ainsi que les ions RM^+ sont ressortis du système adsorbant sous forme RM^-.
Les ions RM^- ont été désorbés.

Interprétation

- Le système adsorbant de la terre retient-il les anions ou les cations ?

Lors de la première expérience, la terre a absorbé les ions RM^+ ce qui ne prouve pas qu'elle absorbe tous les ions !

Conclusion

- Conjecturer la charge du système adsorbant de cette terre.

Le système adsorbant est donc chargé négativement puisqu'il retient les ions RM^+ chargés positivement et désorbe RM^- chargés négativement. La matière étant électriquement neutre, il y a nécessité de cations compensateurs.
Il existe toutefois des anions qui sont adsorbés par le système adsorbant de la terre comme le prouve l'expérience du rouge d'alizarine.