

|                    |                                                |           |
|--------------------|------------------------------------------------|-----------|
| 1 <sup>ère</sup> S | <b>TP CHIMIE n°6 : Les acides et les bases</b> | 2008-2009 |
|--------------------|------------------------------------------------|-----------|

### **Objectifs du TP :**

- Découvrir la notion de couple acide/base.
- Savoir écrire l'équation d'une réaction acido-basique.
- Utiliser la conductimétrie pour mettre en évidence une réaction acido-basique.
- Chercher le caractère acide ou basique de substances diverses.

### **I) Étude d'un indicateur coloré acido-basique :**

Le bleu de bromothymol, ou BBT est un composé chimique qui existe sous deux formes, aux couleurs différentes. Sa forme de couleur bleue a pour formule chimique  $C_{27}H_{27}Br_2O_5S^{-}(aq)$ . Sa forme de couleur jaune,  $C_{27}H_{28}Br_2O_5S(aq)$ . On se propose d'étudier le BBT.

### **Expérience 1 :**

Préparer 6 tubes à essais rincés à l'eau distillée numérotés de 1 à 6.

Dans les tubes 1 et 3, placer 2 mL d'eau distillée et 1 mL d'acide chlorhydrique ( $H_3O^{+}(aq)$  ;  $Cl^{-}(aq)$ ) de concentration  $C = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

Dans les tubes 2 et 4, placer 2 mL d'eau distillée et quelques gouttes de solution d'hydroxyde de sodium ( $Na^{+}(aq)$  ;  $HO^{-}(aq)$ ) de concentration  $C = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

Dans les tubes 5 et 6, placer 2 mL d'une solution de chlorure de sodium ( $Na^{+}(aq)$  ;  $Cl^{-}(aq)$ ) de concentration  $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Dans les tubes 1 ; 2 et 5, ajouter quelques gouttes de BBT sous sa forme jaune.

Dans les tubes 3 ; 4 et 6, ajouter quelques gouttes de BBT sous forme bleue.

Conserver les tubes pour l'expérience suivante.

Noter vos observations

### **Questions :**

- 1- Montrer que la présence des ions  $Cl^{-}(aq)$  et  $Na^{+}(aq)$ , n'a aucune influence sur la couleur du BBT ?
- 2- Quelle est la couleur du BBT en présence d'ions  $H_3O^{+}$  ? Même question en présence d'ions  $HO^{-}$  ?
- 3- Quelle différence peut-on constater entre les formules chimiques des deux formes du BBT.
- 4- Indiquer quelle est la particule échangée lors du passage entre les deux formes du BBT.
- 5- Les deux formes du BBT (jaune et bleu) constituent ce que l'on appelle un couple acide/base. Pour chaque couple acide/base on peut écrire une demi équation chimique :

$$\text{forme acide} = \text{forme basique} + \dots\dots$$

Compléter cette demi équation, et identifier les formules chimiques et donc les couleurs des formes acide et basique du BBT. En déduire la demi équation chimique du couple acide/base du BBT.

6- Sachant que dans les deux solutions, les quantités de matière d'acide  $H_3O^{+}$  et de base  $HO^{-}$  sont beaucoup plus importantes que les quantités de matière de BBT introduites. Indiquer sous quelle forme (acide ou basique), se trouve le BBT dans chacune des deux solutions.

7- Conclure quand à la possibilité de réaction entre les espèces chimiques appartenant à différents couples acide/base.

8- Les couleurs rose et bleue des hortensias sont dues à la présence d'une même molécule de la famille des anthocyanines. Quelles sont les espèces responsables de ces variations de couleur et comment peut-on passer d'une teinte à l'autre ?

### **Expérience 2 :**

Dans le tube 2, ajouter quelques mL d'acide chlorhydrique  $C = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . Agiter.

Dans le tube 3, ajouter quelques mL de solution d'hydroxyde de sodium. Agiter.

Noter vos observations.

### **Question :**

Sachant que cet indicateur coloré ne peut avoir que deux couleurs, celle de sa forme acide et celle de sa forme basique, interpréter cette expérience.

## **II) Mise en évidence des réactions acido-basiques par conductimétrie:**

### **Expérience :**

→ Dans un bécher de 50 mL, verser avec précisions 10 mL d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$  ;  $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $C = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et 10 mL d'eau distillée. Mesurer la conductivité  $\sigma_1$  de cette solution.

→ Dans un bécher de 50 mL, verser avec précision 10 mL de la solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$  ;  $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $C = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  et 10 mL d'eau distillée. Mesurer la conductivité  $\sigma_2$  de cette solution.

→ Dans un bécher de 50 mL, verser avec précision 10 mL de solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$  ;  $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $C = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et 10 mL de la solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$  ;  $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $C = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . Mesurer la conductivité  $\sigma_3$  de cette solution.

### **Questions :**

- 1- Relier les conductivités  $\sigma_1$   $\sigma_2$  et  $\sigma_3$  aux concentrations des ions présents en solutions et à leur conductivités molaires ioniques.
- 2- En déduire quelle serait la valeur de la conductivité  $\sigma_3$  s'il n'y avait aucune réaction entre les ions mis en présence ?
- 3- La valeur mesurée de  $\sigma_3$  est-elle conforme avec l'affirmation précédente ? Conclure et proposer une interprétation à ce résultat.

## **III) Les solutions d'usage courant contiennent-elles une base ou un acide ?**

On se propose de tester avec un indicateur coloré acido-basique différentes solutions utilisées au laboratoire et différents produits d'usage courant (voir ci dessous), afin de déterminer s'il s'agit de composés acides ou basiques.

| Solutions utilisées au laboratoire | « Produits d'usage courant |
|------------------------------------|----------------------------|
| Solution d'acide nitrique          | Vinaigre                   |
| Solution d'acide éthanoïque        | Eau de Volvic              |
| Solution d'acide sulfurique        | Eau de Vichy Saint Yorre   |
| Solution de chlorure de sodium     | Eau du robinet             |
| Solution de nitrate de sodium      | Jus de citron              |
| Solution d'hydroxyde de sodium     | Limonade                   |
| Solution d'hydroxyde de potassium  | Destop                     |
| Solution d'eau de chaux.           | Eau savonneuse             |

Chaque binôme devra tester au choix parmi cette liste, l'acidité d'une solution du laboratoire et un produit d'usage courant. Et compléter la ligne du tableau fournit correspondante.

Les résultats de tous les groupes seront ensuite mis en commun.