

## TP N°7 : TITRAGE ACIDO-BASIQUE SUIVI PAR PH-METRIE

### Matériel :

- 1 pipette jaugée de 20 mL
- 1 burette de 25 mL
- 1 bécher de 100 mL
- 1 poire d'aspiration
- Papier absorbant
- 1 pH-mètre et ses électrodes
- 1 ordinateur avec le logiciel Excel

### Produits :

- Solutions tampons pour l'étalonnage du pH-mètre
- Solution d'acide acétique (ou solution d'acide éthanoïque) de concentration molaire connue :  $8.50 \cdot 10^{-2}$  mol/L
- Solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $1,00 \cdot 10^{-1}$  mol.L<sup>-1</sup>
- Indicateurs colorés : rouge de méthyle, BBT et phénolphtaléine.  
+ 2 béchers 250 mL

### Objectifs :

- Réaliser par suivi pH-métrique le titrage d'un acide ou d'une base en solution aqueuse<sup>chap8 - (1)</sup>.
- Déterminer, à partir des résultats d'une expérience, le volume versé à l'équivalence lors d'un titrage acide-base<sup>chap8 - (2)</sup>.
- Montrer qu'un indicateur coloré convenablement choisi permet de repérer l'équivalence<sup>chap8 - (3)</sup>.

### I Manipulation :

- 1) **Etalonnez le pH-mètre** avec les solutions tampon fournies.
- 2) **Prélevez 20.00 mL de la solution d'acide acétique** à  $8.5 \cdot 10^{-2}$  mol/L à l'aide d'une pipette jaugée. *Vous veillerez à rincer la pipette avec de l'eau, puis avec la solution à prélever avant de faire réellement le prélèvement.*
- 3) *Après avoir rincer la burette avec de l'eau puis avec la solution de soude, remplissez-la* avec cette même solution à  $1.0 \cdot 10^{-2}$  mol/L.
- 4) **Mettez en place l'électrode du pH-mètre** dans le bécher où se déroulera le titrage.
- 5) *Tout en agitant à l'aide d'un agitateur magnétique, titrez le prélèvement* d'acide acétique par la solution de soude **tout en relevant régulièrement les valeurs du pH et du volume V de solution de soude ajouté à la burette.**  
(au départ vous prendrait des point tous les 1mL de soude versée, puis aux alentours de l'équivalence, des points plus rapprochés).
- 6) **Tracez** à l'aide du logiciel Excel la courbe qui représente **pH = f(V)**.

### II Questions :

- 1) **Écrivez l'équation chimique** associée à la transformation du système étudié.
- 2) **Exprimez le quotient de réaction** à l'équilibre et **calculez la constante d'équilibre de cette réaction.**  
*Données à 25 °C :*  $CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-$   $pK_A = 4,8$  ;  $pK_e = 14$ .
- 3) **Déterminez le volume de solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence** à l'aide du tableau descriptif de l'évolution du système.
- 4) **Placez sur la courbe le point équivalent**, point d'abscisse  $V=V_E$ . **Observez et commentez** l'évolution du pH autour de ce point.
- 5) **Tracez** à l'aide du tableur Excel la fonction  $\frac{dpH}{dV} = g(V)$ , V volume de solution d'hydroxyde de sodium versé.
- 6) Donnez une « **définition mathématique** » du point équivalent.



- 7) Vérifiez que le point équivalent peut être déterminé par une **méthode géométrique**.
- 8) À l'aide de la courbe et des zones de virage des indicateurs colorés ci-dessous, **choisissez l'indicateur coloré approprié** pour déterminer le volume équivalent.
- 9) **Décrivez brièvement** la manipulation qui consisterait à effectuer ce titrage pH-métrique sans pH-mètre c'est à dire en utilisant l'indicateur coloré.

Zones de virage de quelques indicateurs colorés acido-basiques :

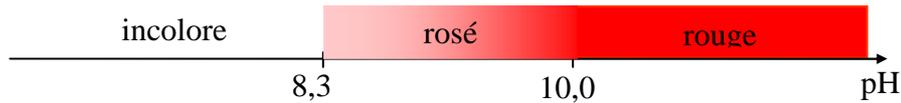
- Rouge de méthyle ( $pK_A = 5,0$ )



- Bleu de bromothymol ( $pK_A = 7,1$ ) :



- Phénolphtaléine ( $pK_A = 9,6$ ) :



Dans le cas de la phénolphtaléine, qui est un indicateur coloré unicolore, ce n'est pas la zone de virage qui est utilisée pour repérer l'équivalence mais le pH du début de la zone de virage.