

Analyse d'une courbe de titrage pH-métrique

Objectifs.

- Réaliser le suivi pH-métrique de la réaction entre l'acide éthanoïque et la soude.
- Montrer, à partir de la courbe $\text{pH} = f(V_B)$, que l'équivalence correspond à un point singulier.
- Proposer une méthode de titrage avec un indicateur coloré.

I. Suivi pH-métrique

Réaliser l'étalonnage du pH-mètre (Le logiciel Générés pour traiter les données).

Réaliser et schématiser le montage de titrage pH-métrique avec :

- Une solution de soude de concentration $C_B = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ dans la burette.
- Un bécher contenant un volume de 15 mL de la solution d'acide éthanoïque de concentration $C_A = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ (cette valeur de la concentration peut être corrigée par le professeur au début du TP) et un turbulent. L'ensemble est placé sur l'agitateur magnétique.
- Ajouter de l'eau distillée pour que l'électrode du pH-mètre soit bien immergée.

Préparation du logiciel en choisissant :

- Sélectionner pH-mètre en ordonnées et clavier en abscisses. Compléter les informations du clavier en indiquant qu'il est mesuré un volume de soude V_B en mL variant de 0 à 25.

Acquisition des mesures :

- Mettre en route l'agitateur magnétique et faire vérifier votre montage par le professeur.
- Acquérir la première mesure ($V_B = 0 \text{ mL}$) en choisissant OK et suivant.
- Verser 1mL de la solution de soude dans le bécher, attendre quelques seconde que le pH se stabilise puis OK et suivant.
- Ainsi de suite. Prendre des points plus rapprochés aux alentours de l'équivalence.
- Lorsque le volume de soude atteint les 25 ml, choisir terminer.

II. Exploitation des mesures

1. Détermination du point d'équivalence

- a) Écrire l'équation chimique associée à la transformation du système étudié.
- b) Exprimer le quotient de réaction à l'équilibre et calculer la constante d'équilibre de cette réaction.
Données à 25 °C : $\text{pKa} (\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,7$; $\text{pKe} = 14$
- c) Construire le tableau descriptif de l'évolution du système. En déduire le volume de solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence
- d) Placer sur la courbe le point équivalent, point d'abscisse $V = V_E$. Observer et commenter l'évolution du pH autour de ce point.

2. Exploitation de la courbe

- a) Tracer la fonction dérivée $\text{dpH} / \text{d}V_B$. Commenter.
- b) Vérifier que le point équivalent est accessible par une méthode géométrique.

3. Choix d'un indicateur coloré pour un titrage donné.

- a) Quel indicateur coloré convient pour repérer l'équivalence ? Justifier ce choix.
- b) Vérifier expérimentalement que l'indicateur coloré convient bien pour ce dosage.

Zones de virage de quelques indicateurs colorés acido-basiques

Rouge de méthyle rouge		orange		Jaune
4,2				6,3
Bleu de bromothymol jaune		vert		bleu
6,0				7,6
Phénolphtaléine incolore		rosé		Rose fuchsia
8,3				10,0