

TP n°18

Dosages acido-basiques
MPSI 2 – 2024/2025

1 Dosage acido-basique

Dans un élan d'originalité, nous allons réaliser le titrage acido-basique d'une solution d'acide éthanoïque par la soude. La réaction de titrage est :



1.1 Mise en œuvre

Expérience

Réalisation du titrage :

- Étalonner le pH-mètre.
- Préparer la burette avec une solution de soude (Na^+ , HO^-).
- Prélever un volume $V_1 = 10$ mL de solution d'acide éthanoïque (à titrer) et le déposer dans un bécher de 250 mL.
- Placer un barreau magnétique.
- Plonger la sonde du pH-mètre dans la solution à titrer. Ajouter un peu d'eau distillée pour immerger la sonde.
- Mettre quelques gouttes de phénolphtaléine.
- Titrer en relevant le pH tous les mL. Au voisinage de $V = 10$ mL, relever tous les 0,1 mL. Relever le volume au moment de l'apparition de la couleur fuchsia.

1.2 Interprétation

1. Tracer la courbe $\text{pH} = f(V)$.
2. À l'aide de la méthode des tangentes, mesurer le volume équivalent.
3. À l'aide de la méthode de la dérivée, retrouver le volume équivalent.
4. Relever le pH à la demi-équivalence.
5. La zone de virage de la phénolphtaléine est 8,2 – 10. Commenter le choix de cet indicateur coloré.

1.3 Analyse théorique

6. Écrire la réaction support du titrage. Est-elle quantitative ?
7. Déterminer la concentration en acide éthanoïque dans la solution titrée.
8. Dresser le tableau d'avancement du titrage. Déterminer alors les quantités de matière d'ions éthanoate et d'acide éthanoïque à la demi-équivalence. Conclure sur l'expression du pH.

2 Dosage d'un mélange d'acides

On titre $V_1 = 10$ mL d'un mélange d'acide éthanoïque de concentration c_1 et de chlorure d'ammonium ($\text{NH}_4(\text{aq}); \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$) de concentration c_2 , par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $c_B = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. On note V le volume de solution titrante versé.

Expérience

- Prélever 10 mL de la solution contenant le mélange d'acide acétique et de chlorure d'ammonium et les verser dans un bécher de 100 mL. Titrer cette solution avec la solution d'hydroxyde de sodium déjà utilisée (ne pas oublier de re-remplir la burette jusqu'au zéro).
- Effectuer un premier titrage rapide. Relever le pH tous les mL afin de voir où se situent les sauts de pH. Cela permettra lors du titrage plus précis de savoir où resserrer les points de mesure.
- Réaliser un deuxième titrage précis.

Analyse.

1. Tracer la courbe de titrage pH-métrique sur Regressi. Pour déterminer les volumes équivalents, tracer la dérivée de la courbe.
2. Au moment des premiers ajouts de soude, déterminer la réaction prépondérante. Est-elle totale ?
3. Une fois le réactif limitant de cette réaction épuisé, quelle est la réaction prépondérante ?
4. Donner les deux relations à l'équivalence impliquant les volumes équivalents $V_{E,1}$ et $V_{E,2}$ de chaque réaction de titrage. En déduire les concentrations respectives d'acide acétique et d'ion ammonium dans ce mélange.
5. Préciser les espèces présentes en quantité non-négligeable aux différents moments du titrage.