

TP de chimie : deux modes de titrage des ions ammonium

I Objectifs :

- revoir le titrage conductimétrique,
- comparer deux méthodes de titrage.

II Matériel

9 pHmètres et 9 conductimètres ; solutions tampon ;
papier absorbant ; 9 béchers 250 mL ; 9 Béchers de 100 mL ; 9 éprouvettes graduées 100 mL ; pots à yaourt ;
agitateurs magnétiques + barreaux aimantés ; 9 burettes graduées 25 mL ;
9 pipettes jaugées 10 mL ; eau distillée

III Produits

500 mL de chlorure d'ammonium
1 L de solution de soude à 0,200 mol/L préparé à partir du solide (8,0g dans 1L)

IV Titrages

1) Protocole expérimental

On réalisera simultanément le suivi pHmétrique et le suivi conductimétrique de ce dosage. Il faudra donc régler les 2 appareils et mettre les deux sondes dans la solution.

- Régler le pHmètre.
- Pour le conductimètre, on ne mesure pas préalablement la constante de cellule car ici seule nous intéresse l'évolution de la conductivité σ . On prendra les mêmes précautions qu'aux TP précédents, en particulier arrêter d'agiter pendant une mesure.
- Dans un bécher, introduire un volume $V_0 = 10,00$ mL d'une solution de chlorure d'ammonium de concentration inconnue C.
- Ajouter 90 mL d'eau distillée mesurés à l'aide d'une éprouvette ; introduire délicatement le barreau aimanté.
- Préparer la burette en la remplissant de solution de soude de concentration $C_B = 0,200$ mol/L.
- Descendre les électrodes et la sonde dans le bécher en faisant attention qu'elles trempent bien dans la solution, mais qu'elles soient au-dessus du barreau aimanté. Placer la burette au-dessus du bécher.
- Ajouter lentement la solution de soude et noter dans le tableau ci-dessous le pH et σ pour les volumes de soude versés.

V_B (mL)	0	0,2	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
pH										
σ (unité ?)										
V_B (mL)	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	7,5	8,0	9,0	10
pH										
σ (unité ?)										

2) Exploitation

a) On cherche la concentration en ions ammonium d'une solution aqueuse de chlorure d'ammonium par titrage avec des ions HO^- . Donner l'équation chimique correspondante.

b) Déterminer le pK_A du couple (NH_4^+/NH_3) sachant que la constante d'équilibre de la réaction précédente vaut $K = 6,3 \cdot 10^{-4}$.

c) Quelle est la nature de la solution de chlorure d'ammonium (avant le début du titrage) ? Pourquoi ?

d) Tracer le graphe $pH = f(V_B)$. Peut-on déterminer le point d'équivalence ?

e) Tracer le graphe $\sigma = g(V_B)$. Peut-on déterminer le point d'équivalence ? Peut-on en déduire la concentration de la solution de chlorure d'ammonium ? Faites le.

f) Justifier l'allure de la courbe $\sigma = g(V_B)$. Pour cela, on complètera le texte ci-dessous :

Avant l'équivalence, dès qu'on rajoute un ion HO^- , celui-ci réagit..... avec un ion et est ajouté en même temps un ion Finalement, tout se passe comme si on substituait un ion par un ion Or, en comparant les conductivités de ces deux ions,

Après l'équivalence, quand on rajoute un ion HO^- , celui-ci ainsi que et donc