

TITRAGE ACIDO-BASIQUE PAR COLORIMETRIE

But : effectuer un dosage précis, et pour cela choisir les indicateurs colorés appropriés et ajuster les concentrations des solutions

I - TITRAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE CHLORHYDRIQUE PAR UNE SOLUTION DE SOUDE DE TITRE CONNU

On dispose d'une solution de soude molaire $C_B=1.0$ mol/L.

1 - Choix de l'indicateur de fin de réaction

Déduire de la courbe de dosage pH-métrique, tracée sur le logiciel de simulation Simultit, quels indicateurs colorés peuvent être utilisés pour repérer le point d'équivalence.

L'hélianthine est rouge pour $\text{pH} < 3,1$ et jaune pour $\text{pH} > 4,4$; le bleu de bromothymol est jaune pour $\text{pH} < 6,0$ et bleu pour $\text{pH} > 7,6$; la phénolphthaléine est incolore à $\text{pH} < 8,0$ et rose à $\text{pH} > 9,9$.

2 - Essai préliminaire

- à faire sur de petites quantités afin d'adapter, si nécessaire, les concentrations des réactifs avant d'entreprendre le dosage.

- Placer 10 gouttes de la solution acide dans un tube à essais et une goutte de l'indicateur coloré choisi. Verser goutte à goutte la solution de soude jusqu'au virage de l'indicateur. En déduire s'il est nécessaire de diluer l'une ou l'autre des solutions pour que leurs concentrations soient du même ordre de grandeur, en vue de réduire les incertitudes relatives.

3 - Mode opératoire du dosage colorimétrique

- Placer dans la burette la solution de soude de titre connu.
- Verser dans le bécher $v_A = 10 \text{ cm}^3$ de solution acide, prélevés à la pipette, et quelques gouttes d'indicateur coloré. Placer entre le bécher et l'agitateur magnétique un papier blanc afin de mieux apprécier la couleur de la solution.
- premier essai d'encadrement : verser la soude cm^3 par cm^3 jusqu'au virage de l'indicateur.
- deuxième essai précis : rincer le bécher et recommencer en versant rapidement la soude jusqu'au voisinage du volume indiqué par le premier essai, puis goutte à goutte.
- Déduire du volume v_B de soude versé la molarité de l'acide. Estimer la précision.

II - TITRAGE D'UN MELANGE D'ACIDES

Soit, à doser, un mélange d'acide chlorhydrique HCl de concentration C_A et d'acide maléique de concentration C_A' . C_A et C_A' sont du même ordre de grandeur. On dispose d'une solution de soude molaire.

On rappelle que l'acide maléique est un diacide de formule HOOC-CH=CH-COOH . On le notera AH_2 .

1 - Questions préliminaires

a) Quelles sont les réactions acido-basiques pertinentes susceptibles de se produire pendant le dosage ?

La simulation numérique présentée en annexe correspond à peu près aux solutions utilisées dans ce T.P. Le pH de la solution et les concentrations en AH_2 , AH^- , et A^{2-} sont reportés en fonction du volume v_B de soude versé.

b) Les acides présents dans le bécher sont-ils dosés successivement ?

c) Préciser les acides dosés à la première équivalence, puis à la seconde.

d) A l'aide des remarques précédentes, en déduire les expressions de C_A , C_A' en fonction de C_B , V_A , et des volumes de soude v_{e1} et v_{e2} versés respectivement à la première et à la seconde équivalence.

2 - Mode opératoire

Préciser la démarche expérimentale : choix des indicateurs colorés, dosages effectués, volumes utilisés...

3 - Résultats

Déterminer la concentration de chaque acide dans le mélange à doser. Estimer la précision.

ANNEXE : SIMULATION DU DOSAGE D'UN MELANGE D'ACIDES

Burette : Soude de concentration $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$. Volume versé : v_B .

Bécher : 20 mL HCl en concentration $C_A = 0,015 \text{ mol/L}$

AH_2 en concentration $C_A' = 0,035 \text{ mol/L}$ $pK_{A1} = 1,9$ et $pK_{A2} = 6,2$

On identifiera les courbes présentées :

courbe (1) : pH

courbe (2) : $\%[A^{2-}]$

courbe (3) : $\%[AH]$

courbe (4) : $\%[AH_2]$

