

TP : DOSAGE pH-METRIQUE DES IONS HYDROGENOCARBONATE DANS UNE EAU MINERALE

- But du TP :**
- mettre en œuvre le dosage pH-métrique d'une base faible
 - déterminer la concentration massique en ions hydrogénocarbonate d'une eau minérale

L'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- est une espèce ampholyte qui appartient à deux couples acido-basiques : $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-$ ($\text{p}K_{A1}=6,4$) et $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ ($\text{p}K_{A2} = 10,3$).

On peut donc théoriquement doser les ions hydrogénocarbonate par un acide ou une base, mais on utilisera le dosage par un acide car les électrodes du pH-mètre répondent moins bien en milieu basique et il n'y a pas d'indicateur coloré convenable vers $\text{pH}=12$.

I- Manipulation

- Prélever un volume $V_B = 50$ mL d'eau Evian, et doser par l'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_A = 0,02$ mol.L⁻¹, en suivant l'évolution du pH au pH-mètre (ajouter un peu d'eau de sorte que l'électrode soit immergée sans être heurtée par le barreau aimanté)
- Faire un tableau de valeurs en relevant davantage de points (tous les 0,1 mL) lorsque le pH varie davantage au voisinage de l'équivalence.

II- Exploitation

1- Représenter sur papier millimétré l'évolution du pH en fonction du volume d'acide versé (ne pas hésiter à tronquer l'échelle de pH pour une meilleure lisibilité)

2- Définir l'équivalence d'un dosage acido-basique et déterminer les coordonnées du point équivalent (V_{AE}, pH_E)

3- Ecrire la réaction du dosage.

4- Exprimer la valeur de la concentration molaire C_B en ions hydrogénocarbonate de l'eau d'Evian en fonction de V_B, V_{AE} et C_A .

5- Exprimer puis calculer la concentration massique Q en mg d'ions hydrogénocarbonate par litre d'eau d'Evian, et comparer à l'indication de l'étiquette (écart type de répétabilité : 2 mg.L⁻¹).

On donne : $M(\text{HCO}_3^-) = 61$ g.mol⁻¹.

6- Déterminer graphiquement le $\text{p}K_A$ du couple $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-$ et comparer à la valeur théorique de l'énoncé.

7- Donner les principales caractéristiques de la courbe de dosage d'une base faible par un acide fort.

8- Indiquer, en justifiant, l'indicateur coloré qu'il faut choisir pour réaliser ce dosage.

indicateur	Teinte acide	Zone de virage	Teinte basique
hélianthine	rouge	2,8 - 4,5	jaune
vert de bromocrésol	jaune	3,8 - 5,4	bleu
bleu de bromothymol	jaune	6 - 7,6	bleu
phénolphthaléine	incolore	8,1 - 9,8	rose

9- Le titre alcalimétrique complet (T.A.C.) d'une eau correspond au volume d'acide chlorhydrique à 0,02 mol.L⁻¹ nécessaire pour doser 100 mL de solution en présence de vert de bromocrésol comme indicateur coloré. Calculer le T.A.C. de l'eau d'Evian.

10- Représenter le diagramme de prédominance des espèces carbonatées sur un axe de pH.