

Dosage les ions HCO_3^- contenus dans une eau minérale

But : Les eaux minérales contiennent des ions hydrogénocarbonate (HCO_3^-). La manipulation consiste à les doser par de l'acide chlorhydrique et à comparer la concentration déterminée avec celle notée sur l'étiquette.

Dilution de l'acide chlorhydrique :

Pour utiliser des volumes comparables de solution d'acide et d'eau minérale, on dilue d'un facteur 10 la solution d'acide chlorhydrique. Prélever 10 mL de solution d' HCl à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et les diluer dans une fiole jaugée de 100 mL. Remplir la burette avec cette solution diluée.

Equation chimique :

Ecrire l'équation du dosage et, sachant que le pK_A du couple $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ est à peu près égal à 6,5 et montrer que la réaction est totale.

Calcul du volume d'acide à ajouter pour obtenir l'équivalence :

Chercher sur l'étiquette de la bouteille d'**eau d'évian** la concentration massique des ions HCO_3^- . En déduire leur concentration molaire puis le volume V_{AE} d'acide à ajouter pour obtenir l'équivalence.

Dosage pH-métrique :

- Prélever 20 mL d'eau minérale et les placer dans un bécher. Introduire la sonde pH-métrique préalablement étalonnée dans le bécher. Si la sonde n'est pas suffisamment immergée, ajouter de l'eau distillée. Ajouter mL par mL l'acide chlorhydrique et relever, à chaque ajout, le pH de la solution. Serrer les mesures autour de l'équivalence.
- Tracer directement le graphe $\text{pH} = f(V_{aj})$ sur une feuille de papier millimétré. Déterminer le point équivalent par la méthode des tangentes. Déduire de la demi-équivalence la valeur exacte du pK_A du couple $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$. Déterminer la concentration molaire puis massique de l'ion hydrogénocarbonate dans l'eau minérale. Comparer votre résultat avec la concentration notée sur l'étiquette.

Dosage par conductimétrie :

- Etalonner le conductimètre avec la solution de KCl dont la conductivité est de $1413 \mu\text{S.cm}^{-1}$.
- Refaire le dosage en remplaçant le pH-mètre par le conductimètre. Avant de commencer vos mesures, vous ajouterez une grande quantité d'eau distillée (150 mL pris à l'éprouvette) pour que le volume du mélange réactionnel puisse être considéré comme constant.
- Tracer sur une feuille de papier millimétré $\sigma = f(V_{aj})$. Déterminer le point équivalent sachant qu'il est le croisement des deux segments de droite.
- Expliquez qualitativement, connaissant la valeur des conductivités molaires des ions de la solution, la forme de la courbe.

Données : $\lambda(\text{HO}^-) = 197,8 \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{HCO}_3^-) = 44,5 \cdot 10^{-4} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{Cl}^-) = 76,3 \cdot 10^{-4} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 349 \cdot 10^{-4} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

Dosage colorimétrique :

- Refaire le dosage en utilisant un indicateur coloré approprié. Expliquez votre choix.

Indicateur coloré	pH zone de virage
Hélianthine	3,6 - 4,4
Vert de bromocrésol	3,8 - 5,4
BBT	6,0 - 7,6
Phénolphthaleïne	8,0 - 9,9

- Comparer les résultats de vos trois essais.