

Titrage des ions hydrogénocarbonate d'une eau minérale

L'ion hydrogénocarbonate est un ampholyte(*) présent dans les eaux minérales (parfois appelé "bicarbonate").

Données:

$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-(\text{aq})$	$\text{pK}_{\text{A}1} = 6,4$
$\text{HCO}_3^-(\text{aq}) / \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$	$\text{pK}_{\text{A}2} = 10,3$

(*) en effet HCO_3^- est la base conjuguée de l'acide $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$ dans le 1^{er} couple et c'est l'acide conjugué de la base carbonate CO_3^{2-} dans le 2^{ème} couple.

Dans ce TP, seul le 1^{er} couple va intervenir

I- Protocole expérimental

- La solution titrante est une **solution d'acide chlorhydrique** de concentration:

$$c_{\text{A}} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

- Prélever exactement **20,0 mL** d'eau minérale et verser dans un bécher propre et sec de 50 mL.
- Ajouter le barreau aimanté de l'agitateur magnétique (propre et sec).
- Ce titrage s'effectue sans indicateur coloré et sans ajout d'eau distillée.



Minéralisation caractéristique / Karakteristieke mineralisatie (mg/l) :		
Calcium : 203,8	Magnésium : 43,1	Sodium : 5
Sulfate : 328,9	Nitrate : 4,3	Hydrogénocarbonate : 399
Résidu sec à 180°C : 844 mg/l • Convient pour un régime pauvre en sodium Droogrest op 180°C : 844 mg/l • Geschikt voor een zoutarm dieet		

- Mettre en place le pH-mètre.
- Vérifier que les sondes sont complètement immergées.
- Réaliser le titrage comme précédemment.
- **Tracer la courbe $pH = f(V_A)$ sur papier mm ou avec le logiciel «dosa.exe» (cliquer sur le lien ci-dessous)**

A défaut de pH mètre et de matériel de dosage, utiliser les valeurs suivantes pour tracer la courbe:

V_A (mL)	0,0	2,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	23
pH	7,5	6,9	6,6	6,5	6,3	6	5,6	5,4	4,7	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7

Logiciel de tracé des courbes pH métriques

II-Exploitation à partir du graphique:



Je réponds aux questionnaires
avant de consulter la correction

Questionnaire:

1°/ Écrire l'équation de la réaction de dosage.

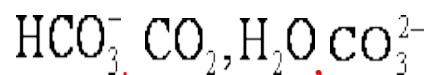
2°/ Déterminer le point d'équivalence.

3°/ Calculer la concentration en ion hydrogénocarbonate de l'eau dosée.

En déduire la concentration massique en ion hydrogénocarbonate de cette eau minérale.

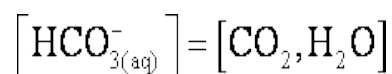
Comparer avec la valeur indiquée sur l'étiquette.

4°/ Établir le diagramme de prédominance des espèces chimiques:



En déduire l'espèce majoritaire en solution avant l'équivalence puis après l'équivalence.

5°/ Pour quel volume d'acide chlorhydrique versé a-t-on:



Quelle relation y-a-t-il entre ce volume et le volume versé à l'équivalence? Comment peut-on déterminer expérimentalement le pK_A du couple $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-$?

6°/ Quel est le meilleur indicateur coloré pouvant convenir pour réaliser ce dosage?

- S'il reste du temps, réaliser le dosage colorimétrique correspondant.

Pour cela, reprendre le protocole expérimental précédent, mais en ajoutant 3 gouttes de l'indicateur choisi sans mettre le pH-mètre.

Le résultat obtenu est-il compatible avec le précédent?

On donne quelques indicateurs colorés avec les limites en pH de leur(s) zone(s) de virage(s) et les couleurs associées:

violet de méthyle	bleu	0,2	3,2	violet
bleu de thymol	rouge	1,2	2,8	jaune
	jaune	8,0	9,6	bleu
hélianthine	rouge	3,2	4,4	jaune orangé
vert de bromocrésol	jaune	3,8	5,4	bleu
bleu de bromothymol	jaune	6,0	7,6	bleu
phénolphtaléine	incolore	8,2	10,0	rose violacé
bleu de bromophénol	jaune	3,0	4,6	bleu
rouge de phénol	jaune	6,8	8,4	rouge
bromocrésol pourpre	jaune	5,2	6,8	pourpre
rouge de méthyle	rouge	4,1	6,2	jaune
thymolphtaléine	incolore	10,.	12,0	lilas

Correction détaillée des TP: 1-dosage vinaigre 2- HCO_3^- dans eau minérale