Supelco®

www.sigmaaldrich.com

1.11109.0001 1.11109.0007

MQuant®

Test Alcalinité

Capacité pour acides jusqu'à pH 8,2 et pH 4,3

1. Definitions

On entend sous **alcalinité** d'une eau sa capacité à neutraliser les acides, en raison de bases dissoutes. Elle est ainsi une mesure pour l'effet tamponnant de l'eau concernée. Pour pouvoir comparer les résultats, l'alcalinité est déterminée par titrage avec un acide fort jusqu'à obtenir des valeurs de pH définies. Comme l'alcalinité de la plupart des eaux est produite principalement par des carbonates dissous (c'est-à-dire par les anions HCO_3^- et CO_3^{2-}), on se réfère habituellement aux valeurs du pH des deux points d'équivalence du titrage de l'acide carbonique, qui sont à peu près de 8,2 et 4,3. La consommation d'acide correspondante en mmol/l de H^+ est appelée **capacité pour acides jusqu'à pH 8,2** (« $K_{S8,2}$ ») (**titre alcalimétrique simple TA**) ou **capacité pour acides jusqu'à pH 4,3** (« $K_{S4,3}$ ») (**alcalinité totale, titre alcalimétrique complet, TAC**). A condition que - comme dans le cas de la plupart des eaux naturelles - des substances tamponnantes contenues dans l'eau autres que l'acide carbonique et ses sels peuvent être négligées, les concentrations des anions de l'acide carbonique ainsi que le **carbone inorganique total**, **CIT** (total inorganic carbon, TIC), peuvent être calculés approximativement à l'aide des valeurs mesurées pour la capacité pour acides (cf. carte avec mode d'emploi abrégé).

2. Méthode

Dosage titrimétrique avec pipette de titrage

On titre un échantillon (**échantillon A**) avec de l'acide chlorhydrique contre la phénolphtaléine jusqu'à décoloration (à pH 8,2), un deuxième échantillon (**échantillon B**) de la même eau contre un indicateur mixte jusqu'à virage au rouge (à pH 4,3). Les valeurs de $K_{S8,2}$ et $K_{S4,3}$ résultent chaque fois de la consommation de solution de titrage.

3. Domaine de mesure et nombre de dosages

Domaine de mesure [1)]	Graduation de la pipette de titrage	Nombre de dosages [2)]
0,1 - 10 mmol/l de H^+	**0,1 mmol/l**	200 à 8,5 mmol/l

[1)] avec 1 volume de pipette

1 mmol/l de H^+ ≙ 0,5 mmol/l de $CaCO_3$ ≙ 50,04 mg/l de $CaCO_3$ ≙ 61,02 mg/l de HCO_3^-

[2)] Pour des valeurs d'alcalinité supérieures à 8,5 mmol/l, moins de 200 dosages sont possibles (cf. § 8).

4. Applications

L'alcalinité (capacité pour acides) est un paramètre important pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface et du comportement corrosif d'une eau ainsi que pour le traitement de l'eau et des eaux usées.

Echantillons :

Eaux souterraines et eaux de surface, eau de mer
Eaux potables et minérales
Eaux industrielles, eau de processus et eaux usées
Eaux de chaudières
Eaux d'aquarium et eaux de l'aquaculture
Eau de piscine

5. Influence des substances étrangères

Le dosage est perturbé quand l'échantillon d'eau, outre l'acide carbonique et ses sels, contient des composés tamponnants à pH 8,2 ou 4,3 (p. ex. sels des acides humiques, phosphates, polyphosphates, citrates, tartrates) ou quand l'échantillon d'eau présente une coloration propre ou un trouble et ainsi le virage de la couleur n'est pas nettement perceptible.

6. Réactifs et produits auxiliaires

Tenir compte de tous les avertissements figurant sur l'emballage et les réactifs.
Conservés hermétiquement fermés entre +15 et +25 °C, les réactifs-test sont utilisables jusqu'à la date indiquée sur l'emballage.

Contenu d'un emballage :

1 flacon de réactif R-1 (solution indicatrice)
1 flacon de réactif R-2 (solution indicatrice)
2 flacons de réactif R-3 (solution de titrage)
1 seringue plastique graduée de 5 ml
1 tube à essai
1 pipette de titrage
1 carte avec mode d'emploi abrégé

7. Mode operatoire

Une mesure du pH (pH-mètre) est recommandée avant la détermination. **$K_{S8,2}$ ne peut être déterminé que pour des eaux d'un pH supérieur à 8,2, $K_{S4,3}$ que pour des eaux d'un pH supérieur à 4,3.**

7.1 Dosage de $K_{S8,2}$

Rincer le tube à essai plusieurs fois avec l'eau à analyser.		
Echantillon A (**15 - 30 °C**)	5 ml	Introduire à la seringue dans le tube à essai.
Réactif R-1	2 gouttes [1)]	Ajouter et agiter légèrement. La solution doit se colorer **entre rose et rouge**. Si elle reste **incolore**, elle a un pH inférieur à 8,2 et **seul $K_{S4,3}$** peut être déterminé.
Poser **simplement** la pipette de titrage sur le flacon de réactif R-3 ouvert. Tirer **lentement** le piston de la pipette de titrage depuis la position la plus basse jusqu'à ce que le bord **inférieur** du joint noir du piston coïncide avec la marque zéro de l'échelle. (Et **seule le tube compte-gouttes** se remplit de solution de titrage). Retirer la pipette de titrage et frotter brièvement la pointe du tube compte-gouttes. Puis ajouter **lentement**, goutte à goutte **et en agitant légèrement**, la solution de titrage à l'échantillon jusqu'à **décoloration totale**. Lire le résultat pour $K_{S8,2}$ en mmol/l sur le bord **inférieur** du joint noir du piston sur l'échelle de la pipette de titrage.		

[1)] **Pendant l'addition du réactif tenir le flacon verticalement.**

7.2 Dosage de $K_{S4,3}$

Rincer le tube à essai plusieurs fois avec l'eau à analyser.		
Echantillon B (**15 - 30 °C**)	5 ml	Introduire à la seringue dans le tube à essai.
Réactif R-2	2 gouttes [1)]	Ajouter et agiter légèrement. La solution doit virer au **bleu**. Si elle vire au **rouge**, elle a un pH inférieur à 4,3. Dans ce cas **il n'y a pas d'alcalinité (capacité pour acides)**.
Poser **simplement** la pipette de titrage sur le flacon de réactif R-3 ouvert. Tirer **lentement** le piston de la pipette de titrage depuis la position la plus basse jusqu'à ce que le bord **inférieur** du joint noir du piston coïncide avec la marque zéro de l'échelle. (Et **seule le tube compte-gouttes** se remplit de solution de titrage). Retirer la pipette de titrage et frotter brièvement la pointe du tube compte-gouttes. Puis ajouter **lentement**, goutte à goutte **et en agitant légèrement**, la solution de titrage à l'échantillon jusqu'à ce que sa couleur vire du **bleu** au **rouge** en passant par le **gris** (juste avant le virage). Juste avant le virage, attendre quelques secondes après chaque goutte. Lire le résultat pour $K_{S4,3}$ en mmol/l sur le bord **inférieur** du joint noir du piston sur l'échelle de la pipette de titrage.		

[1)] **Pendant l'addition du réactif tenir le flacon verticalement.**

Echantillons d'un pH compris entre 4,3 et 8,2 (eaux naturelles) :
Seul $K_{S4,3}$ peut être déterminé. Cette valeur de capacité correspond approximativement à la concentration en HCO_3^- qui peut être convertie comme suit en **dureté carbonatée**, **« KH »**: $K_{S4,3} \approx [HCO_3^-]$ [mmol/l] = = 2 x KH [mmol/l de Ca^{2+}] **= 0,2 x KH [°f]** ou **KH [°f] ≈ 5 x $K_{S4,3}$**

Echantillons d'un pH supérieur à 8,2 :
On peut déterminer aussi bien $K_{S4,3}$ que $K_{S8,2}$. La différence $K_{S4,3}$ - $K_{S8,2}$ correspond approximativement à la concentration totale en carbonate sous toutes les formes en mmol/l qui est appelée **carbone inorganique dissous**, **CID** (dissolved inorganic carbon, DIC).
Par conversion on obtient le **CIT** (TIC) en mg/l de C (cf. carte avec mode d'emploi abrégé).

Remarques concernant la mesure :

- Au cours du remplissage la pipette de titrage **ne** doit **pas** être vissée à fond sur le flacon de réactif.
- L'analyse étant terminée, réinjecter dans le flacon de réactif R-3 la solution de titrage restant dans la pipette et **bien la visser sur le flacon de réactif à la place du bouchon fileté**.

8. Remarques

- Reboucher les flacons immédiatement après le prélèvement des réactifs.
- Conserver couché le flacon de réactif R-3 (solution de titrage), **pipette de titrage vissée**, dans l'alvéole de l'emballage prévue à cet effet.
- **Ne** rincer le tube à essai et la seringue **qu'avec de l'eau distillée**.
- Pour les dosages titrimétriques, le volume utilisé de solution de titrage dépend de la concentration de la substance à doser (ici des bases). Les quantités de solution indicatrice et de solution de titrage contenues dans les flacons de réactifs sont calculées pour pouvoir effectuer 200 dosages à chacun 8,5 mmol/l. Pour d'autres valeurs d'alcalinité :

Alcalinité mmol/l	Nombre de dosages	Solution indicatrice	Solution de titrage
0,1 - 8,5	200	toute utilisée	Il y a un reste.
>8,5	<200	Il y a un reste.	ne suffit pas pour 200 dosages

- **Pour commander les instructions sur l'élimination des déchets, cf. www.disposal-test-kits.com.**

Aux États-Unis et au Canada, l'activité Life Science de Merck KGaA, Darmstadt, Germany opère sous le nom de MilliporeSigma.

© 2021 Merck KGaA, Darmstadt, Allemagne et/ou ses sociétés affiliées. Tous droits réservés. Le M multicolore est une marque de Merck KGaA, Darmstadt, Allemagne. Toutes les autres marques citées appartiennent à leurs propriétaires respectifs.
Des informations détaillées sur les marques sont disponibles via des ressources accessibles au public.

Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, Tel. +49(0)6151 72-2440
www.sigmaaldrich.com/mobile-laboratory
EMD Millipore Corporation, 400 Summit Drive, Burlington MA 01803, USA, Tel. +1-978-715-4321
Sigma-Aldrich Canada Co. or Millipore (Canada) Ltd. 2149 Winston Park, Dr. Oakville, Ontario, L6H 6J8, Phone: +1 800-565-1400