

Bestimmung der Säurekapazität Ks 8.2/4.3 (Carbonat-/Hydrogen-carbonathärte)

Beschreibung

Die Säurekapazität von Wasser ist ein Maß für seine Fähigkeit, Säuren zu neutralisieren. Die Säurekapazität in natürlichen Gewässern wird hauptsächlich durch Hydroxide, Carbonate und Hydrogencarbonate verursacht.

Die Bestimmung der Säurekapazität Ks 8,2/4,3 („p- und m-Wert“) in Wasser in mmol/L erfolgt durch Titration mit 0.1 mol/L Salzsäure. Der p-Wert entspricht dem Umschlagspunkt von Phenolphthalein (pH 8,2), der m-Wert dem Umschlagspunkt von Methylorange (pH 4,3). Bei sehr geringen p- und m-Werten kann auch eine Salzsäure mit geringerer Konzentration (0,02 mol/L) verwendet werden.

Durch diese Titration kann auch die Carbonat- bzw. die Hydrogencarbonathärte einer Wasserprobe bestimmt werden.

Geräte

Titration	TL 5000, TL 7000, TL 7750, TL 7800
Wechselaufsatz	WA 20
Elektrode	A 162 2M-DIN-ID oder A 7780 1M-DIN-ID oder ähnliche
Kabel	L 1 A (nur für Elektroden mit Steckkopf)
Rührer	Magnetrührer TM 235 oder ähnliche
Laborgeräte	Becherglas 150 ml
	Magnetrührstab 30 mm

Reagenzien

1	Salzsäure 0.1 mol/l
2	Technischer oder DIN/NIST-Puffer pH 4.01
3	Technischer Puffer 7.00 oder DIN/NIST- Puffer pH 6.87
4	KCl solution 3 mol/l
Alle Reagenzien sollten mindestens analysenrein sein	

Durchführung der Titration

Reagenzien

Die Titerbestimmung der HCl 0.1 mol/l erfolgt wie in der Applikationsschrift „Titerbestimmung starker Säuren“ beschrieben.

Reinigung und Aufbewahrung der Elektrode

Die Elektrode wird mit destilliertem Wasser gereinigt. Für die Lagerung eignet sich KCl Lösung 3 mol/l oder Elektrolytlösung L 911.

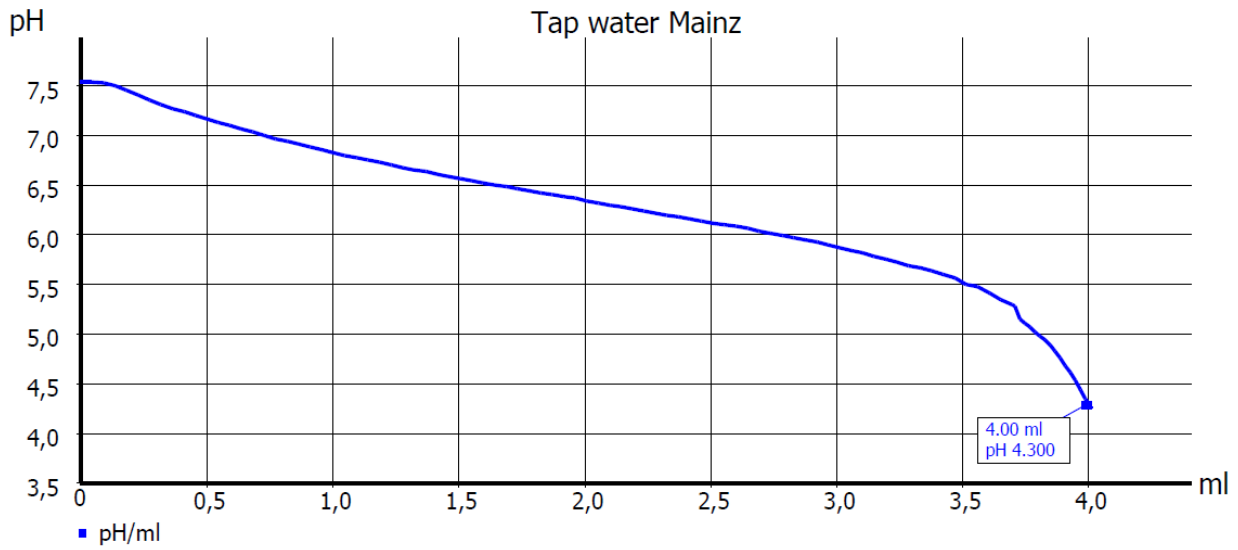
Da auf pH-Endpunkte titriert wird, muss die Elektrode in regelmäßigen Abständen (mindestens wöchentlich) kalibriert werden. Empfehlenswert ist eine 2-Punkt-Kalibration mit Puffern pH 4.01 und 6.87 oder 7.00

Probenvorbereitung

100.00 ml der Probe werden in ein 150ml Becherglas gegeben und anschließend mit HCl 0.1 mol/l auf die zwei Endpunkte pH 8.2 und pH 4.3 titriert.

Titrationsparameter

Probentitration



Standardmethode	Alkalinity (p+m)		
Methodentyp	Automatische Titration		
Titrimationsmodus	Endpunkt		
Messwert	pH		
Messgeschwindigkeit / Drift	normal	Min. Wartezeit	2 s
		Max. Wartezeit	15 s
		Messzeit	2 s
		Drift	20 mV/min
Startwartezeit	0 s		
Lineare Schrittweite	0.02 ml		
Dämpfung	keine	Titrimationsrichtung	fallend
Vortitration	Aus	Wartezeit	0 s
Endpunkt 1	8.20 pH	Delta Endpunkt	1.0 pH
		Endpunktverzögerung	10 s
Endpunkt 2	4.30 pH	Delta Endpunkt	1.0 pH
		Endpunktverzögerung	10 s
Max. Titrimationsvolumen	20 ml		
Dosiergeschwindigkeit	10 % (10 ml/min)	Füllgeschwindigkeit	30 s

Berechnung:

Formel 1

$$p - Value [mmol/l] = \frac{(EP1 - B) * T * M * F1}{V * F2}$$

EP1		Verbrauch des Titrationsmittels am ersten EP
B	0	Blindwert
T	WA	Exakte Konzentration des Titrationsmittels
M	1	Molekulargewicht
V	100	Probenvolumen
F1	10	Umrechnungsfaktor 1
F2	0.01	Umrechnungsfaktor 2

Formel 2

$$m - Value [mmol/l] = \frac{(EP2 - B) * T * M * F1}{V * F2}$$

EP1		Verbrauch des Titrationsmittels am zweiten EP
B	0	Blindwert
T	WA	Exakte Konzentration des Titrationsmittels
M	1	Molekulargewicht
V	100	Probenvolumen
F1	10	Umrechnungsfaktor 1
F2	0.01	Umrechnungsfaktor 2

Soll die Carbonathärte eines Wassers in °dH berechnet werden, so kann die Berechnung nach Formel 3 erfolgen*.

Formel 3

$$Carbonathärte [°dH] = \frac{(EP2 - B) * T * M * F1 * F3}{V * F2}$$

EP2		Verbrauch des Titrationsmittels am zweiten EP
B	0	Blindwert
T	WA	Exakte Konzentration des Titrationsmittels
M	1	Molekulargewicht
V	100	Probenvolumen
F1	10	Umrechnungsfaktor 1
F2	0.01	Umrechnungsfaktor 2
F3	5.6	Umrechnungsfaktor 3

* Diese Berechnung ist nur anwendbar, wenn gilt: $2 * p - value < m - value$