

Bestimmung von Calcium und Magnesium in Wasser

Beschreibung

Die Bestimmung von Calcium und Magnesium nebeneinander in Wasser erfolgt durch Titration mit dem Natriumsalz der Ethylendiamintetraethansäure (EDTA) bei pH 8 - 9, die Detektion erfolgt mit einer Ca-Elektrode. Die Berechnung erfolgt als mg/l Ca^{2+} bzw. mg/l Mg^{2+} .

Geräte

Titration	TL 7000 oder höher
Elektrode	Ca 1100 PLH
Kabel	L 1 A
Bezugselektrode	B 2920+
Kabel	L 1 N
Rührer	Magnetrührer TM 235 oder ähnliche
Laborgeräte	Becherglas 150 ml
	Magnetrührstab 30 mm

Reagenzien

1	Na_2EDTA 0,05 oder 0.1 mol/l
2	Acetylaceton
3	Tris(hydroxymethyl)-aminomethan (TRIS)
4	Destilliertes Wasser
5	Elektrolytlösung L300
Alle Reagenzien sollten mindestens analysenrein sein	

Durchführung der Titration

Reagenzien

Die Titerbestimmung der EDTA – Lösung erfolgt wie in der Applikationsschrift „Titerbestimmung von EDTA“ beschrieben.

TRIS / Acetylaceton Pufferlösung

20,4g Tris werden in etwas Wasser gelöst, 12 ml Acetylaceton zugegeben und mit Wasser auf 1,0l aufgefüllt.

Reinigung der Elektroden

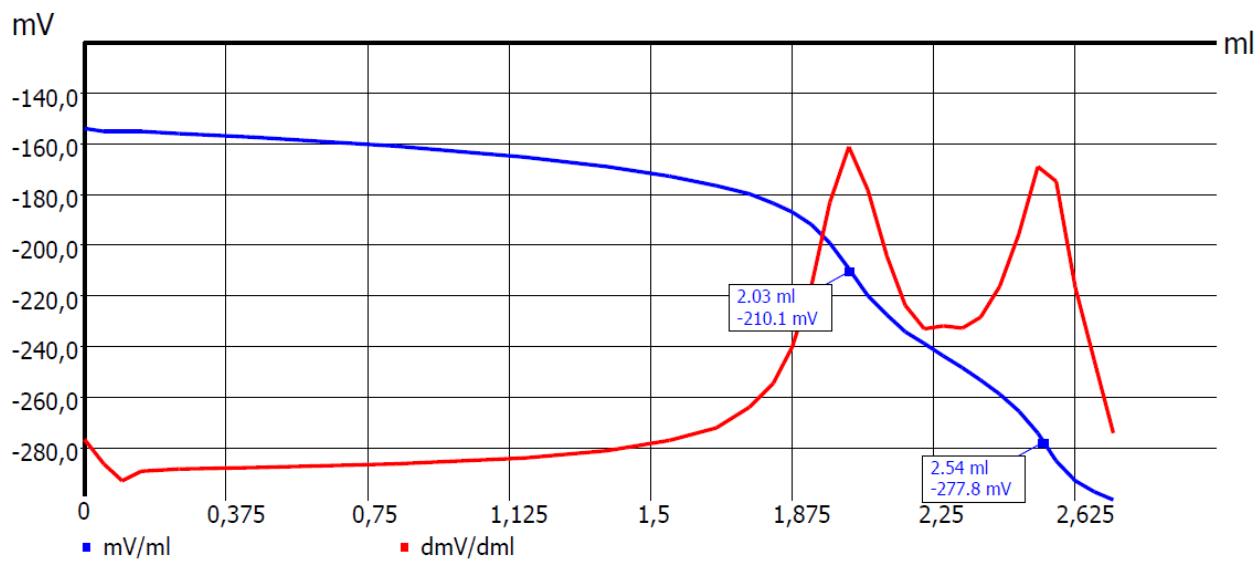
Die Elektroden werden mit destilliertem Wasser gereinigt. Die Ca 1100 wird sauber und trocken gelagert, für die Lagerung der Bezugselektrode eignet sich die Elektrolytlösung L300.

Probenvorbereitung

100,00 ml Probe werden in ein 150 ml Becherglas gegeben und 15 ml der TRIS / Acetylaceton Pufferlösung zugesetzt. Anschließend wird mit Na_2EDTA 0,05 oder 0,1 mol/l auf 2 Äquivalenzpunkte titriert. Der erste Äquivalenzpunkt entspricht dem Ca^{2+} -Gehalt, der 2. dem Mg^{2+} -Gehalt der Probe. Der Verbrauch sollte bei etwa 5 – 15 ml liegen. Bei sehr harten Wasserproben kann die Probenmenge ggf. reduziert werden, bei sehr weichen Wasserproben kann auch eine EDTA-Lösung geringerer Konzentration verwendet werden.

Titrationparameter

Probentitration



Standardmethode	Ca and Mg		
Methodentyp	Automatische Titration		
Modus	Dynamisch		
Messwert	mV		
Messgeschwindigkeit / Drift	Benutzerdefiniert	Min. Wartezeit	5 s
		Max. Wartezeit	12 s
		Messzeit	4 s
		Drift	3 mV/min
Startwartezeit	0 s		
Dynamik	flach	Max. Schrittweite	0.5 ml
		Steigung bei max. ml	10
		Min. Schrittweite	0.05 ml
		Steigung bei min. ml	120
Dämpfung	keine	Titrationsrichtung	fallend
Vortitration	aus	Wartezeit	0 s
Endwert	Aus		
EQ	An(2)	Steigungswert	120
Max. Titrationsvolumen	20 ml		
Dosiergeschwindigkeit	100%	Füllgeschwindigkeit	30 s

Berechnung:

$$Result\ Ca^{2+}\ [mg/l] = \frac{(EQ1 - B) * T * M_{Ca} * F1}{V * F2}$$

$$Result\ Mg^{2+}\ [mg/l] = \frac{(EQ2 - EQ1) * T * M_{Mg} * F1}{V * F2}$$

B	0	Blindwert
EQ1		Verbrauch des Titrationsmittels am ersten EQ
EQ2		Verbrauch des Titrationsmittels am ersten EQ
T	WA	Exakte Konzentration des Titrationsmittels
M _{Ca}	40,08	Molare Masse von Ca
M _{Mg}	24,305	Molare Masse von Mg
V	man	Probenvolumen [ml]
F1	1000	Umrechnungsfaktor 1
F2	1	Umrechnungsfaktor 2