

# 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  $\text{Ca}^{2+}$  bzw. mg/l  $\text{Mg}^{2+}$ .

## Geräte

Titratoren	TL 7000 oder höher
Wechselaufsatz	WA 10
Elektrode	Ca 1100 PLH
Kabel	L 1 A
Bezugselektrode	B 2920+
Kabel	L 1 N
Rührer	Magnetrührer TM 235
Laborgeräte	Becherglas 150 ml
	Magnetrührstab 30 mm

## Reagenzien

1	$\text{Na}_2\text{EDTA}$ 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

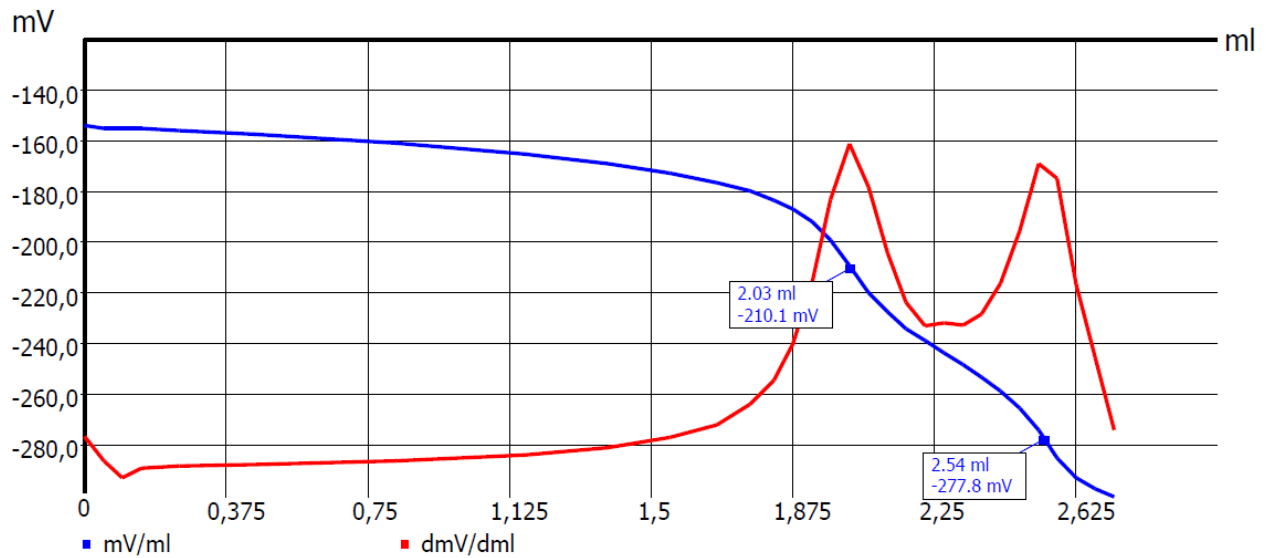
Die Elektroden werden mit destilliertem Wasser gereinigt. Die Ca 1100 wird sauber und trocken gelagert, für die Lagerung der Bezugselektrode eignet sich die Elektrolytlösung L300.

### Probenvorbereitung

100,00 ml Probe werden in ein 150 ml Becherglas gegeben und 15 ml der TRIS / Acetylaceton Pufferlösung zugesetzt. Anschließend wird mit  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  0,05 oder 0,1 mol/l auf 2 Äquivalenzpunkte titriert. Der erste Äquivalenzpunkt entspricht dem  $\text{Ca}^{2+}$ -Gehalt, der 2. dem  $\text{Mg}^{2+}$ -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:

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

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

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