

## Bestimmung der Gesamthärte in Wasser

### Beschreibung

Die Bestimmung der Gesamthärte in Wasser erfolgt durch Titration mit dem Natriumsalz der Ethylendiamintetraethansäure (EDTA), die Detektion erfolgt mit einer Cu-Elektrode und Cu-EDTA. Dabei wird die Summe der mit EDTA komplexierbaren Ionen bestimmt. Die Berechnung erfolgt als mmol/l.

### Geräte

Titratoren	TL 5000 oder höher
Elektrode	Cu 1100
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 <sub>2</sub> EDTA 0.1 mol/l
2	Ammoniakwasser 25%
3	Ammoniumchlorid
4	Kupfer-EDTA Lösung 0.1 mol/l (Cu(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> -EDTA)
5	Destilliertes Wasser
6	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.

### **Pufferlösung pH 10**

54,0g Ammoniumchlorid werden in etwas Wasser gelöst, 350ml Ammoniaklösung 25% zugegeben und mit Wasser auf 1,0l aufgefüllt.

### **Reinigung der Elektroden**

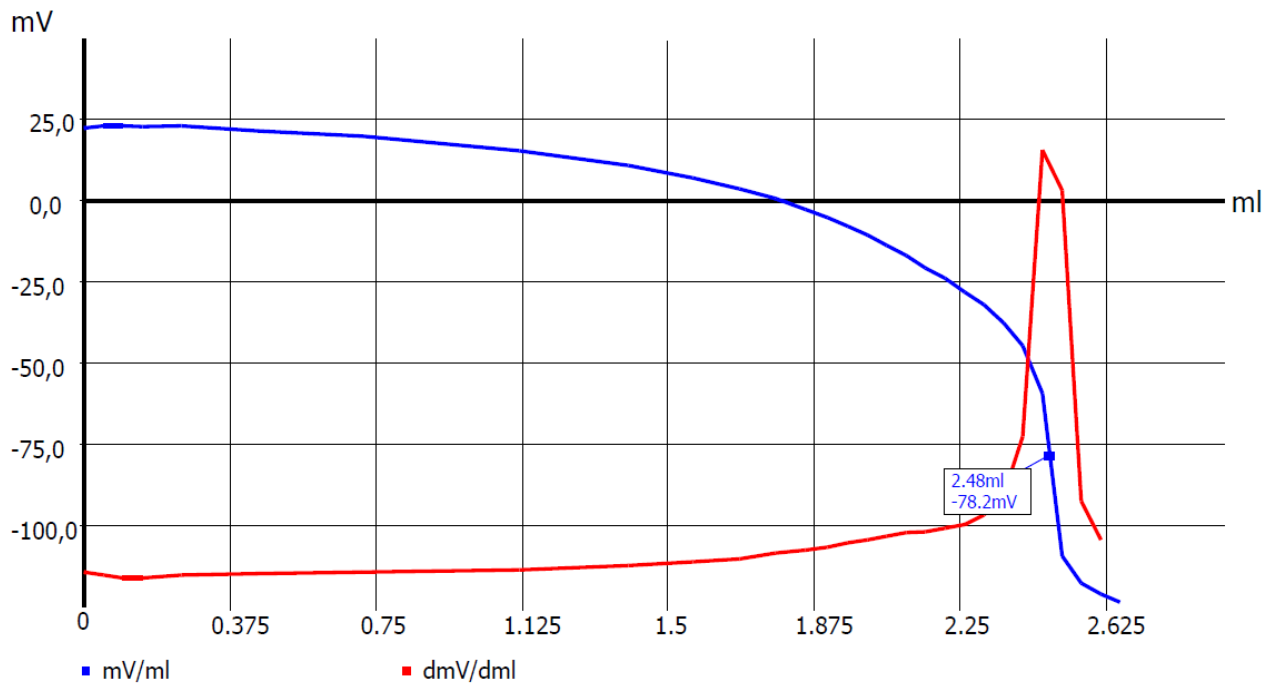
Die Elektroden werden mit destilliertem Wasser gereinigt. Die Cu 1100 wird sauber und trocken gelagert, für die Lagerung der Bezugselektrode eignet sich die Elektrolytlösung L300.

### **Probenvorbereitung**

100,00 ml Probe werden in ein 150 ml Becherglas gegeben, 5 ml der Pufferlösung pH 10 und 1 ml Cu-EDTA 0,1 mol/l zugesetzt. Anschließend wird mit Na<sub>2</sub>EDTA 0,1 mol/l titriert. 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	Total hardness		
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	Titrationrichtung	fallend
Vortitration	aus	Wartezeit	0 s
Endwert	Aus		
EQ	An(1)	Steigungswert	120
Max. Titrationsvolumen	20 ml		
Dosiergeschwindigkeit	100%	Füllgeschwindigkeit	30 s

Berechnung:

$$\text{Result [mmol/l]} = \frac{(EQ1 - B) * T * M * F1}{W * F2}$$

B	0	Blindwert
EQ1		Verbrauch des Titrationsmittels am ersten EQ
T	WA	Exakte Konzentration des Titrationsmittels
M	1	
V	man	Probenvolumen [ml]
F1	1000	Umrechnungsfaktor 1
F2	1	Umrechnungsfaktor 2

Soll das Ergebnis nicht in mmol/l, sondern in anderen Einheiten angegeben werden, so kann man dies mit den folgenden Faktoren F2 berechnen:

Einheit		F2
mmol/l	mmol/l	1
deutsche Härte	°dH	0,1783
französische Härte	°fH	0,1
ppm CaCO <sub>3</sub>	ppm	0,01

Fragen? Bitte kontaktieren Sie unser Applikationsteam:

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, SI Analytics  
Hattenbergstraße 10  
D-55122 Mainz, Germany  
Telefon: + 49 6131 66 5126  
Fax: + 49 6131 66 5101  
E-Mail: titration@si-analytics.com

**SI Analytics**  
a xylem brand

**Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG** · Hattenbergstr. 10 · D-55122 Mainz · Germany  
Telefon: +49 6131.66. 5111 · E-Mail: Info.si-analytics@Xyleminc.com · [www.si-analytics.com](http://www.si-analytics.com)

Alle Namen sind eingetragene Handelsnamen oder Warenzeichen der Xylem Inc. oder eines seiner Tochterunternehmen. Technische Änderungen vorbehalten.  
© 2018 Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG.