



TH Gesamthärte

zur Bestimmung der Gesamthärte in Wasser mittels komplexometrischer Titration Visuelle Methode nach Farbumschlag

Definition

Der Test ist ausgelegt zur Bestimmung der Gesamthärte in Wasser ohne Vorverdünnung von ca. 1 ... 25 °dH. Höhere Härtegrade können durch entsprechende Vorverdünnung bestimmt werden.

Die Härte von Wasser wird durch den Gehalt an Erdalkalisalzen (d.h. Calcium-, Magnesium-, Strontium- und Bariumsalzen) bedingt. Strontium und Barium kommen im Normalfall nur in Spuren vor, so dass die Gesamthärte des Wassers nur auf den Gehalt an Calcium- und Magnesiumsalzen (sogenannte Härteionen) bezogen wird. Üblicherweise wird der Anteil an Magnesiumionen ebenfalls als Calcium ausgedrückt und die Wasserhärte ausschließlich auf den Gehalt an Calcium bezogen.

Die Wasserhärte wird in Grad deutscher Härte = °dH angegeben.

Dabei gilt: $1\text{ °dH} = 17.83\text{ mg/L CaCO}_3 = 10.0\text{ mg/L CaO}$.⁽¹⁾

Messmethode

Die Bestimmung der Gesamthärte erfolgt mittels komplexometrischer Titration. Erdalkalitionen bilden mit dem eingesetzten Indikator einen rotgefärbten Komplex. Durch Titration mit Na₂-EDTA (Titriplex III) wird der Indikator freigesetzt während die Erdalkalitionen von EDTA komplexiert werden. Der freie Indikator färbt die Lösung grün. Bei Farbumschlag von rot über graugrün (kurz vor Farbumschlag) nach grün ist die Titration beendet.

Durch Zählen der Tropfen kann die Gesamthärte des Wassers direkt bestimmt werden (1 Tropfen entspricht 1 °dH bei 5 mL Probenvolumen).

Reagenzien

Die Reagenzien sind gebrauchsfertig und original verschlossen bei einer Lagertemperatur von +15 ... 25 °C haltbar bis zum aufgedruckten Verfallsdatum. Reagenzienflaschen dunkel lagern.

Anzahl der Bestimmungen

Kapazität einer Flasche mit 15 ml Reagenz = ca. 450 °dH (entspricht ca. 50 Bestimmungen bei einer Wasserhärte < 10 °dH).

Gefahren und Sicherheit

Beachten Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen im Gebrauch von Laborreagenzien. Der Umgang sollte durch sachkundiges Personal erfolgen.



www.sds-id.com



Für weitere und allgemeine Sicherheitshinweise beachten Sie bitte auch die Angaben auf dem Etikett und das entsprechende Sicherheitsdatenblatt (SDB).

Download über QR-Code oder Link: www.sds-id.com/100140-3

Inhalt/Hauptbestandteile

072025-6003 KIT TH Gesamthärte (komplexometrische Titration)

072025-0015 1x 15ml TH Gesamthärte (komplexometrische Titration)

1x 12ml Skaliertes Probengefäß

Andere Gebindegrößen und OEM-Ware auf Anfrage.

Optional:

Es sind Standardlösungen für verschiedene Härtegrade auf Anfrage erhältlich.

Vorbereitung

Frisches Probenwasser zur Bestimmung verwenden.

Teströhrchen vor Verwendung mit der Probe spülen. ⁽²⁾

Durchführung

Bild 1:

Es werden in das Messröhrchen genau 5 ml Probe (Testwasser) gegeben (unterer Flüssigkeitsmeniskus).⁽³⁾

Bild 2:

Aus der Tropfflasche wird tropfenweise Reagenz zugegeben. Flasche dabei senkrecht halten. Die Anzahl der Tropfen wird gezählt.

Bild 3:

Zwischen jeder Tropfenzugabe durch rotierende Bewegung den Inhalt im Messgefäß ausreichend durchmischen.

Kurz vor Endpunkt der Titration nach jedem Tropfen kurz warten, um sicherzustellen, dass der Farbumschlag nicht verzögert auftritt.

Das Testgefäß vor einen weißen Hintergrund oder auf ein weißes Blatt Papier stellen, um den Farbumschlag deutlicher sehen zu können.

Messansatz:

Probe:	5 ml
Reagenz:	X. Tropfen

Nach jeder Zugabe durch Rotation der Messröhrchens gut mischen.

Farbumschlag von rot über graugrün nach grün.

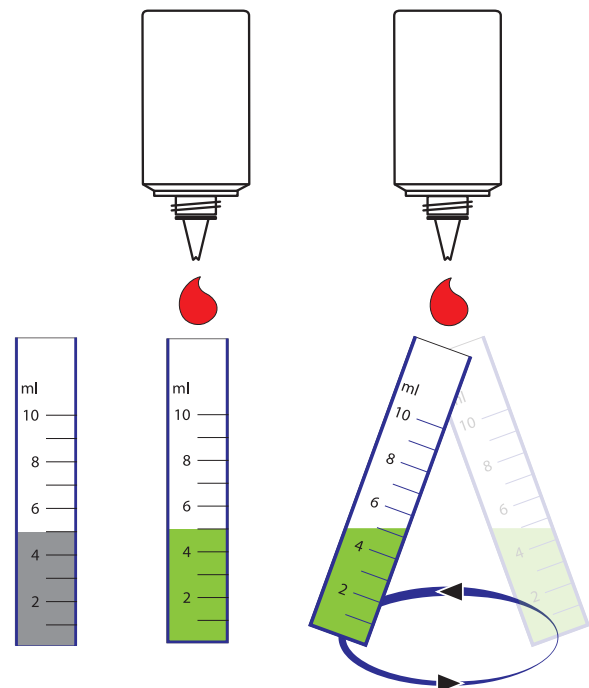


Bild 1

Bild 2

Bild 3

Um sicherzustellen, dass der tatsächliche Endpunkt der Titration erreicht ist, einen Tropfen zusätzlich zur Lösung geben. Bleibt die grüne Farbe unverändert, ist die Titration beendet (der zusätzliche Tropfen wird nicht mehr gezählt).

Anmerkung:

- Die hier gezeigten Farben können im Ausdruck als auch am Bildschirm von den wirklichen Farben abweichen.
- Titrationenpunkt ist der deutlich erkennbare Farbumschlag. Die Farbintensität ist nicht maßgeblich.

Auswertung

Die Anzahl der benötigten Tropfen bis zum Farbumschlag entspricht der Gesamthärte in °dH.

$$\text{Anzahl Tropfen} = \text{Gesamthärte } ^\circ\text{dH}$$

Zu hohe Härte

Bei zu hohen Härtegraden ist es möglich, dass die Färbung der Probe zu dunkel und der Farbumschlag daher nicht mehr klar zu erkennen ist. In diesem Fall muss die Probe mit destilliertem Wasser verdünnt und der Verdünnungsfaktor entsprechend der untenstehenden Formel bei der Auswertung berücksichtigt werden.

$$\text{Tropfenanzahl} \times \text{Verdünnungsfaktor} = \text{Gesamthärte in } ^\circ\text{dH}$$

Beispiel

Mischung von 1 Teil Probe + 4 Teile destilliertes Wasser ergibt eine Verdünnung von 1 : 5. Verdünnungsfaktor = 5.

$$\text{Tropfenanzahl} \times 5 = \text{Gesamthärte in } ^\circ\text{dH}$$

Zu niedrige Härte

Schlägt die Farbe bereits beim ersten Tropfen nach grün um, liegt die Härte unter 1 °dH. Bei Bedarf kann eine annähernde Härtebestimmung unter 1 °dH durch Vervielfachung des Probevolumens erreicht werden. Der Farbumschlagpunkt wird durch das höhere Probevolumen schlechter sichtbar. Der Faktor ist zu berücksichtigen.

Beispiel

- 5 ml Probevolumen ⇨ Faktor = 1
- 10 ml Probevolumen ⇨ Faktor = 0,5
- 20 ml Probevolumen ⇨ Faktor = 0,25

Referenzbereiche

Härtebereich Einteilung Deutschland	°dH	mmol/L CaCO ₃	mg/L CaCO ₃
weich.....	<8.4	<1.5	<150
mittel.....	8.4 ... 14	1.5 ... 2.5	150 ... 250
hart.....	>14	>2.5	>250

Härtebereich Einteilung Schweiz	°fH	mmol/L CaCO ₃	mg/L CaCO ₃
sehr weich.....	0 ... 7	0 ... 0.7	0 ... 70
weich.....	7 ... 15	0.7 ... 1.5	70 ... 150
mittelhart.....	15 ... 25	1.5 ... 2.5	150 ... 250
ziemlich hart.....	25 ... 32	2.5 ... 3.2	250 ... 320
hart.....	32 ... 42	3.2 ... 4.2	320 ... 420
sehr hart.....	>42	>4.2	>420

Umrechnungen [1],*4)

Härte- einheiten (pro 1000 mL Wasser)	10 mg CaO oder 17.83 mg CaCO ₃		14.25 mg CaCO ₃		10 mg CaCO ₃		1 mg CaCO ₃		28.04 mg CaO oder 50.04 mg CaCO ₃		56.08 mg CaO oder 100.1 mg CaCO ₃	
	Deutsche Grad °dH	Englische Grad °e	Französi- sche Grad °f	ppm CaCO ₃ (USA)	mval/L Erdalkali- ionen	gpg (grain per gal- lon)	mmol/L Erdalkali- ionen					
1 Deutscher Grad °dH	1	1.253	1.783	17.83	0.357	0.960	0.178					
1 Englischer Grad °e	0.799	1	1.425	14.25	0.285	0.832	0.142					
1 Französi- scher Grad °f	0.561	0.702	1	10.00	0.198	0.584	0.099					
1 ppm CaCO ₃ (USA)	0.056	0.070	0.100	1	0.019	0.058	0.009					
1 mval/L Erd- alkali-Ionen	2.809	3.520	5.008	50.08	1	2.923	0.499					
1 gpg (grain per gallon)	1.042	0.832	1.712	0.058	0.342	1	0.171					
1 mmol/L Erd- alkali-Ionen	5.615	7.039	10.02	100.2	2.006	5.847	1					

Hinweise

Allgemein

Nach Benutzung die Flasche sofort wieder verschließen, den Tropfer nicht berühren.

Kupfer(II)-Ionen können den Farbumschlag verzögern oder in höheren Konzentrationen komplett blockieren. Deshalb bei Kupferleitungen ausreichend Wasser vorlaufen lassen.

Support/Infoservice

Methodische und technische Unterstützung erhalten Sie per eMail unter support@bioanalytic.de. Darüber hinaus können Sie Anfragen auch telefonisch oder per Fax an uns richten.

Überprüfen Sie die Aktualität dieser Produktinformation regelmäßig auf unseren Internetseiten.

Entsorgung

Bitte beachten Sie die gesetzlichen Vorschriften.

Gebrauchte und verfallene Lösungen sind entsprechend der lokalen Vorschriften zu entsorgen. Innerhalb der EU gelten die Vorschriften auf der Grundlage Richtlinie 67/548/EWG des Rates der Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, in der jeweils gültigen Fassung.

Dekontaminierte Verpackungen können dem Hausmüll oder Recycling zugeführt werden, soweit nicht anders geregelt.

Literatur & Fußnoten

Verwendete grafische Symbole und Kennzeichnungen sind entsprechend der Norm bzw. auf unseren Internetseiten verfügbar.

- [1] Hanns-J. Krause, Aquarienwasser. Diagnose, Therapie, Aufbereitung., 2. verbesserte Auflage, Neuaufgabe. bede-Verlag, 1993, ISBN 3-927997-00-5.
- *1) Gesetzlich ist die Wasserhärte in mmol/L (SI-Einheit) anzugeben, d.h. die Summe aller im Wasser gelösten Calcium- und Magnesiumionen. In der Praxis finden jedoch meist weiterhin die landesspezifischen Härtegrade (siehe Tabelle Umrechnungen) Anwendung.
- *2) Nach Benutzung das Teströhrchen ausschließlich mit destilliertem Wasser gut spülen. Spülen mit Leitungswasser kann aufgrund der enthaltenen Ionen bei der nächsten Bestimmung zu höheren Werten führen. Teströhrchen stets staubfrei lagern.
- *3) Die Genauigkeit des Volumens ist mit maßgeblich für die Genauigkeit des Ergebnisses.
- *4) Die Umrechnungswerte beziehen sich alle auf die angegebenen CaCO₃-Mengen. Die Angabe der Wasserhärte bezogen auf CaO ist nicht in allen Ländern gebräuchlich und dient der Zusatzinformation.