

1.11104.0001

MColorTest™

Gesamthärte-Test

1. Definition

Die Härte (Gesamthärte) eines Wassers ist bedingt durch seinen Gehalt an Salzen der Erdalkalimetalle Calcium, Magnesium, Strontium und Barium („Härtebildner“). Da Strontium und Barium in Wässern i. a. nur in Spuren vorkommen, definiert man die Härte als Gehalt eines Wassers an Calcium-Ionen, Ca^{2+} , und Magnesium-Ionen, Mg^{2+} („Härteionen“). Es ist üblich, die Angabe der Wasserhärte nur auf Calcium zu beziehen, d. h., auch den Gehalt an Magnesium-Ionen als Calcium-Gehalt auszudrücken.

Die Einheiten für die Wasserhärte beziehen sich auf Calcium oder seine Verbindungen CaO ($1\text{ }^\circ\text{d} \triangleq 10\text{ mg/l CaO}$) bzw. CaCO_3 ($1\text{ }^\circ\text{e} \triangleq 14,25\text{ mg/l CaCO}_3$; $1\text{ }^\circ\text{f} \triangleq 10\text{ mg/l CaCO}_3$), wobei der Magnesium-Gehalt als Calcium-Gehalt ausgedrückt und mit eingerechnet wird.

2. Methode

Titrimetrische Bestimmung mit Tropfflasche

Calcium- und Magnesium-Ionen bilden mit einem Indikator eine rote Komplexverbindung. Aus dieser wird beim Titrieren mit einer Lösung von Ethylendinitrilotetraessigsäure Dinatriumsalz-Dihydrat (Titriplex® III) der Indikator freigesetzt. Am Endpunkt der Titration erfolgt ein Farbumschlag nach Grün. Die Gesamthärte ergibt sich aus dem Verbrauch an Titrierlösung.

3. Messbereich und Anzahl der Bestimmungen

Abstufung ¹⁾		Anzahl der Bestimmungen ²⁾
1 Tropfen \triangleq 1 $^\circ\text{d}$	17,8 mg/l CaCO_3	100 bei 10 $^\circ\text{d}$ bei 180 mg/l CaCO_3

¹⁾ Umrechnungsfaktoren s. Abschnitt 9

²⁾ Bei Gesamthärte-Werten über 10 $^\circ\text{d}$ ist die mögliche Anzahl der Bestimmungen kleiner als 100 (s. Abschnitt 11).

4. Anwendungsbereich

Probenmaterial:

Grund- und Oberflächenwasser, Meerwasser
Wässer aus Aquakultur
Trink- und Mineralwasser
Schwimmbadwasser
Kesselwasser

5. Einfluss von Fremdstoffen

Cadmium, Cobalt, Eisen, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink stören die Bestimmung.

6. Reagenzien und Hilfsmittel

Die Testreagenzien sind - bei +15 bis +25 $^\circ\text{C}$ verschlossen aufbewahrt - bis zu dem auf der Packung angegebenen Datum verwendbar.

Packungsinhalt:

1 Flasche Reagenz H-1 (Indikatorlösung)
2 Flaschen Reagenz H-2 (Titrierlösung)
1 graduierte 5-ml-Kunststoffspritze
1 Testglas
1 Karte mit Kurzanleitung

Weitere Reagenzien:

MColorpHast™ Universalindikatorstäbchen pH 0 - 14, Art. 109535
Natronlauge 1 mol/l TitriPUR®, Art. 109137
Salzsäure 1 mol/l TitriPUR®, Art. 109057
Calciumchlorid-Dihydrat zur Analyse EMSURE®, Art. 102382

7. Vorbereitung

pH-Wert soll im Bereich 6 - 8 liegen.

Falls erforderlich, mit Natronlauge bzw. Salzsäure einstellen.

8. Durchführung

Testglas mehrmals mit der vorbereiteten Probe spülen.		
Vorbereitete Probe (15 - 30 $^\circ\text{C}$)	5 ml	Mit der Spritze in das Testglas geben.
Reagenz H-1	3 Tropfen ¹⁾	Zugeben und umschwenken. Bei Anwesenheit von Härtebildnern färbt sich die Probe rot.
Reagenz H-2 aus der senkrecht gehaltenen Flasche langsam und unter Umschwenken zur Probe tropfen, bis deren Farbe von Rot über Grauviolett (kurz vor dem Farbumschlag) nach Grün umschlägt. Kurz vor dem Farbumschlag nach jedem Tropfen einige Sekunden warten.		
Messwert in $^\circ\text{d}$ = Anzahl Tropfen		

¹⁾ Flasche während der Zugabe des Reagenzes senkrecht halten!

Bewertung:

Härtebereich	mg/l CaCO_3	mmol/l CaCO_3 (Ca)	$^\circ\text{d}$
weich	<150	<1,5	<8,4
mittel	150 - 250	1,5 - 2,5	8,4 - 14
hart	>250	>2,5	>14

9. Umrechnungen

gesucht gegeben	mmol/l CaCO_3 (Ca)	mg/l CaCO_3	mg/l Ca	Dt. Grad $^\circ\text{d}$	Engl. Grad $^\circ\text{e}$	Franz. Grad $^\circ\text{f}$
1 mmol/l CaCO_3 (Ca)	1	100,1	40,08	5,61	7,02	10,01
1 mg/l CaCO_3	0,010	1	0,400	0,056	0,070	0,100
1 mg/l Ca	0,025	2,50	1	0,140	0,175	0,250
1 Dt. Grad $^\circ\text{d}$	0,178	17,85	7,15	1	1,25	1,78
1 Engl. Grad $^\circ\text{e}$	0,142	14,25	5,71	0,799	1	1,43
1 Franz. Grad $^\circ\text{f}$	0,100	10,00	4,00	0,560	0,702	1

10. Verfahrenskontrolle

Überprüfung von Testreagenzien und Handhabung:
3,67 g Calciumchlorid-Dihydrat in dest. Wasser lösen, damit auf 1000 ml auffüllen und mischen. Ca-Gehalt: 1000 mg/l (\triangleq 140 $^\circ\text{d}$).
Diese Standardlösung mit dest. Wasser auf 50 mg/l Ca (\triangleq 7 $^\circ\text{d}$) verdünnen und wie in Abschnitt 8 beschrieben analysieren.
Zusätzliche Hinweise unter www.qa-test-kits.com.

11. Hinweise

- Flaschen nach Reagenzentnahme umgehend wieder verschließen.
- Testglas und Spritze nur mit dest. Wasser spülen.
- Bei titrimetrischen Bestimmungen hängt der Verbrauch an Titrierlösung von der Konzentration des zu bestimmenden Stoffs (hier: der Härteionen) ab. Die in den Reagenzflaschen enthaltenen Mengen an Indikator- und Titrierlösung sind so berechnet, dass sie für 100 Bestimmungen von jeweils 10 $^\circ\text{d}$ ausreichen. Bei weicheren oder härteren Wässern gilt:

Härte $^\circ\text{d}$	Anzahl der Bestimmungen	Indikatorlösung	Titrierlösung
1 - 10	100	wird aufgebraucht	Rest bleibt übrig.
>10	<100	Rest bleibt übrig.	reicht nicht für 100 Bestimmungen

- Hinweise zur Entsorgung können auf www.disposal-test-kits.com angefordert werden.

