

1.10648.0001

MQuant®
Carbonate Hardness
Test

1. Definitions

The **hardness** is defined as the content of calcium ions, Ca²⁺, and magnesium ions, Mg²⁺, (“hardness ions”) in a water.

The units for the water hardness relate to calcium or its compounds CaO (1 °d ≙ 10 mg/l CaO) or CaCO₃ (1 °e ≙ 14.25 mg/l CaCO₃; 1 °f ≙ 10 mg/l CaCO₃), with the magnesium content being expressed as calcium content and included in the calculation accordingly.

Carbonate hardness (“temporary hardness”) is that proportion of hardness ions for which there is an equivalent amount of anions of carbonic acid (hydrogen carbonate, HCO₃⁻, and carbonate, CO₃²⁻). The concentration ratio between HCO₃⁻ and CO₃²⁻ is dependent on the pH value. Therefore, in natural waters (pH < 8) the carbonate hardness in mmol/l Ca approximately corresponds to the equivalent concentration of the hydrogen carbonate ions (1 mmol/l Ca ≙ 2 mmol/l HCO₃⁻).

2. Method

Hydrogen carbonate and carbonate ions react with acid. The resultant change in the pH influences the color of a mixed indicator. The carbonate hardness is measured **semiquantitatively** by visual comparison of the reaction zone of the test strip with the fields of a color scale.

3. Measuring range and number of determinations

Measuring range /color-scale graduation ¹⁾	Number of determinations
5 - 10 - 15 - 20 - 30 °e	100
70 - 140 - 215 - 285 - 430 mg/l CaCO ₃	

¹⁾ for conversion factors see section 9

4. Applications

Sample material:
Drinking water
Mineral water (after degassing)
Groundwater and surface water
Industrial water
Aquarium water
This test is **not suited** for seawater.

5. Influence of foreign substances

The determination is interfered with when the water sample contains - in addition to the salts of carbonic acid - strong bases or buffering substances such as phosphates and polyphosphates. Flocculating and precipitating agents that bind hydrogen carbonate and carbonate ions produce a false-low carbonate-hardness result.

6. Reagents and auxiliaries

The test strips are stable up to the date stated on the pack when stored closed at +15 to +25 °C.

Package contents:
Tube containing 100 test strips

Other reagents:
MQuant® Total Hardness Test, Cat. No. 1.10046, measuring range >6 - >31 °e

7. Preparation

Degas strongly carbonic acid-containing waters (e.g. carbonated mineral water) at room temperature by stirring or ultrasound.

8. Procedure

Immerse the reaction zone of the test strip in the pretreated sample (**15 - 30 °C**) for **1 sec.**
Shake off excess liquid from the strip and **after 1 min** determine with which color field on the label the color of the reaction zone coincides most exactly.
Read off the corresponding result.

Notes on the measurement:

- The color of the reaction zone may continue to change after the specified reaction time has elapsed. This must not be considered in the measurement.
- **The total hardness should also always be determined in addition to the carbonate hardness.**
This is because in some cases the value found for the carbonate hardness is apparently higher than that for the total hardness (“hardness inversion”). In this case the value measured for the total hardness must be taken as that for the carbonate hardness actually present.
The “hardness inversion” can be explained by the fact that as a rule - in addition to the hardness ions Ca²⁺ and Mg²⁺ - other cations are also dissolved in the water and hence under certain circumstances more equivalents of carbonic acid anions than of hardness ions are present.

9. Conversions

required given	mmol/l CaCO ₃ (Ca)	mg/l CaCO ₃	mg/l HCO ₃ ⁻	English degree °e	French degree °f	German degree °d
1 mmol/l CaCO ₃ (Ca)	1	100.1	122.0	7.02	10.01	5.61
1 mg/l CaCO ₃	0.010	1	1.22	0.070	0.100	0.056
1 mg/l HCO ₃ ⁻	0.008	0.820	1	0.058	0.082	0.046
1 English degree °e	0.142	14.25	17.38	1	1.43	0.799
1 French degree °f	0.100	10.00	12.19	0.702	1	0.560
1 German degree °d	0.178	17.85	21.76	1.25	1.78	1

10. Note

Reclose the tube containing the test strips immediately after use.

1.10648.0001

MQuant®

Carbonathärte-Test

1. Definitionen

Die **Härte** ist definiert als Gehalt eines Wassers an Calcium-Ionen, Ca²⁺, und Magnesium-Ionen, Mg²⁺, („Härteionen“).
Die Einheiten für die Wasserhärte beziehen sich auf Calcium oder seine Verbindungen CaO (**1 °d ≙ 10 mg/l CaO**) bzw. CaCO₃ (1 °e ≙ 14,25 mg/l CaCO₃; 1 °f ≙ 10 mg/l CaCO₃), wobei der Magnesium-Gehalt als Calcium-Gehalt ausgedrückt und mit eingerechnet wird.

Die **Carbonathärte** („temporäre Härte“) ist derjenige Anteil der Härteionen, für den eine äquivalente Menge von Anionen der Kohlensäure (Hydrogencarbonat, HCO₃⁻, und Carbonat, CO₃²⁻) existiert.
Das Konzentrationsverhältnis zwischen HCO₃⁻ und CO₃²⁻ hängt vom pH-Wert ab. Deshalb entspricht die Carbonathärte in mmol/l Ca bei natürlichen Wässern (pH < 8) näherungsweise der äquivalenten Konzentration der Hydrogencarbonat-Ionen (1 mmol/l Ca ≙ 2 mmol/l HCO₃⁻).

2. Methode

Hydrogencarbonat- und Carbonat-Ionen reagieren mit Säure. Die dadurch bewirkte Änderung des pH-Werts beeinflusst die Farbe eines Mischindikators. Die Carbonathärte wird **halb-quantitativ** durch visuellen Vergleich der Reaktionszone des Teststäbchens mit den Feldern einer Farbskala ermittelt.

3. Messbereich und Anzahl der Bestimmungen

Messbereich / Abstufung der Farbskala ¹⁾	Anzahl der Bestimmungen
4 - 8 - 12 - 16 - 24 °d 70 - 140 - 215 - 285 - 430 mg/l CaCO₃	100

¹⁾ Umrechnungsfaktoren s. Abschnitt 9

4. Anwendungsbereich

Probenmaterial:
Trinkwasser
Mineralwasser (nach Entgasen)
Grund- und Oberflächenwasser
Brauchwasser
Aquarienwasser
Der Test ist für Meerwasser **nicht geeignet**.

5. Einfluss von Fremdstoffen

Die Bestimmung wird gestört, wenn die Wasserprobe außer den Salzen der Kohlensäure starke Basen oder puffernde Substanzen wie Phosphate und Polyphosphate enthält. Flockungs- und Fällungsmittel, die Hydrogencarbonat- und Carbonat-Ionen binden, täuschen eine geringere Carbonathärte vor.

6. Reagenzien und Hilfsmittel

Die Teststäbchen sind - bei +15 bis +25 °C verschlossen aufbewahrt - bis zu dem auf der Packung angegebenen Datum verwendbar.

Packungsinhalt:
Dose mit 100 Teststäbchen

Weitere Reagenzien:
MQuant® Gesamthärte-Test, Art. 1.10046,
Messbereich >5 - >25 °d

7. Vorbereitung

Stark kohlensäurehaltige Wässer (z. B. Mineralwasser) bei Raumtemperatur durch Rühren oder Ultraschall entgasen.

8. Durchführung

Reaktionszone des Teststäbchens **1 Sekunde** in die vorbereitete Probe (**15 - 30 °C**) eintauchen.
Überschüssige Flüssigkeit vom Stäbchen abschüteln und **nach 1 min** Farbe der Reaktionszone bestmöglich einem Farbfeld des Etiketts zuordnen.
Zugehörigen Messwert ablesen.

Hinweise zur Messung:

- Nach Ablauf der angegebenen Reaktionszeit kann sich die Reaktionszone weiter verfärben. Dies darf für die Messung nicht berücksichtigt werden.
- Außer der Carbonathärte sollte immer auch die Gesamthärte bestimmt werden.** Gelegentlich findet man nämlich für die Carbonathärte einen scheinbar höheren Wert als für die Gesamthärte („Härteumkehr“). In diesem Fall ist für die tatsächlich vorliegende Carbonathärte der für die Gesamthärte ermittelte Wert zu übernehmen. Die „Härteumkehr“ erklärt sich dadurch, dass im Wasser außer den Härteionen Ca²⁺ und Mg²⁺ in der Regel noch andere Kationen gelöst sind und deshalb u. U. mehr Äquivalente an Kohlensäure-Anionen als an Härteionen vorliegen.

9. Umrechnungen

gesucht gegeben	mmol/l CaCO ₃ (Ca)	mg/l CaCO ₃	mg/l HCO ₃ ⁻	Dt. Grad °d	Engl. Grad °e	Franz. Grad °f
1 mmol/l CaCO₃ (Ca)	1	100,1	122,0	5,61	7,02	10,01
1 mg/l CaCO₃	0,010	1	1,22	0,056	0,070	0,100
1 mg/l HCO₃⁻	0,008	0,820	1	0,046	0,058	0,082
1 Dt. Grad °d	0,178	17,85	21,76	1	1,25	1,78
1 Engl. Grad °e	0,142	14,25	17,38	0,799	1	1,43
1 Franz. Grad °f	0,100	10,00	12,19	0,560	0,702	1

10. Hinweis

Dose nach Entnahme des Teststäbchens umgehend wieder verschließen.

Der Unternehmensbereich Life Science von Merck tritt in den USA und in Kanada als MilliporeSigma auf.

© 2025 Merck KGaA, Darmstadt, Deutschland und/oder Tochterunternehmen. Alle Rechte vorbehalten. Merck, Supelco, Sigma-Aldrich und MQuant sind Marken der Merck KGaA, Darmstadt, Deutschland oder ihrer Tochterunternehmen. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Ausführliche Informationen zu Markennamen sind über öffentlich zugängliche Informationsquellen erhältlich.

Merck Life Science KGaA, 64271 Darmstadt, Germany,
Tel. +49(0)6151 72-2440

1.10648.0001

MQuant®

Test Dureté carbonatée

1. Définitions

La **dureté** est définie comme la teneur d’une eau en ions calcium, Ca²⁺, et ions magnésium, Mg²⁺, (« ions dureté »).

Les unités pour la dureté d’une eau se réfèrent au calcium ou à ses composés CaO (1 °d ≙ 10 mg/l de CaO) ou CaCO₃ (1 °e ≙ 14,25 mg/l de CaCO₃; **1 °f ≙ 10 mg/l de CaCO₃**), la teneur en magnésium étant exprimée comme teneur en calcium et y étant incluse.

La **dureté carbonatée** (« dureté temporaire ») est la partie des ions dureté pour laquelle il existe une quantité équivalente d’anions de l’acide carbonique (hydrogénocarbonate, HCO₃⁻, et carbonate, CO₃²⁻). Le rapport entre les concentrations de HCO₃⁻ et CO₃²⁻ dépend du pH. Pour cela, pour des eaux naturelles (pH < 8) la dureté carbonatée en mmol/l de Ca correspond approximativement à la concentration équivalente des ions hydrogénocarbonates (1 mmol/l de Ca ≙ 2 mmol/l de HCO₃⁻).

2. Méthode

Les ions hydrogénocarbonates et carbonates réagissent avec de l’acide. La modification du pH ainsi produite influence la couleur d’un indicateur mixte. La dureté carbonatée est déterminée **semi-quantitativement** par comparaison visuelle de la zone réactionnelle de la bandelette-test avec les zones d’une échelle colorimétrique.

3. Domaine de mesure et nombre de dosages

Domaine de mesure / graduation de l’échelle colorimétrique ¹⁾	Nombre de dosages
7 - 14 - 21 - 29 - 43 °f	100
70 - 140 - 215 - 285 - 430 mg/l de CaCO₃	

¹⁾ facteurs de conversion, cf. § 9

4. Applications

Echantillons :
Eau potable
Eaux minérales (après dégazage)
Eaux souterraines et eaux de surface
Eaux industrielles
Eaux d’aquarium
Ce test **ne convient pas** pour l’eau de mer.

5. Influence des substances étrangères

Le dosage est perturbé quand l’échantillon d’eau, outre les sels de l’acide carbonique, contient de fortes bases ou des substances tamponnantes comme les phosphates et les polyphosphates. Les floculants et les précipitants liant les ions hydrogénocarbonates et carbonates simulent une dureté carbonatée plus basse.

6. Réactifs et produits auxiliaires

Conservées hermétiquement fermées entre +15 et +25 °C, les bandelettes-test sont utilisables jusqu’à la date indiquée sur l’emballage.

Contenu d’un emballage :
Tube contenant 100 bandelettes-test

Autres réactifs :
MQuant® Test Dureté totale, art. 1.10046, domaine de mesure >9 - >45 °f

7. Préparation

Dégazer à température ambiante par agitation ou aux ultrasons les eaux de forte teneur en acide carbonique (p.ex. l’eau minérale).

8. Mode opératoire

Plonger la zone réactionnelle de la bandelette-test **1 seconde** dans l’échantillon préparé (**15 - 30 °C**). Secouer la bandelette pour en éliminer l’excédent de liquide et, **après 1 minute**, identifier la zone colorée de l’étiquette se rapprochant le plus de la couleur de la zone réactionnelle.
Lire le résultat correspondant.

Remarques concernant la mesure :

- Passé le temps de réaction indiqué, la zone réactionnelle peut éventuellement continuer à changer de couleur. Ceci ne doit pas être pris en considération pour la mesure.
- **En dehors de la dureté carbonatée, la dureté totale devrait aussi toujours être dosée.**
C’est pour cela que de temps en temps on trouve une valeur apparemment plus élevée pour la dureté carbonatée que pour la dureté totale (« inversion de la dureté »). Dans ce cas il faut prendre pour la dureté carbonatée effectivement présente la valeur déterminée pour la dureté totale.
L’« inversion de la dureté » s’explique par là, qu’en dehors des ions dureté Ca²⁺ et Mg²⁺, en règle générale, d’autres cations sont dissous dans l’eau, et c’est pourquoi le cas échéant on est en présence de plus d’équivalents d’anions de l’acide carbonique que d’ions dureté.

9. Conversions

cherché donné	mmol/l de CaCO ₃ (de Ca)	mg/l de CaCO ₃	mg/l de HCO ₃ ⁻	degré français °f	degré anglais °e	degré allemand °d
1 mmol/l de CaCO₃ (de Ca)	1	100,1	122,0	10,01	7,02	5,61
1 mg/l de CaCO₃	0,010	1	1,22	0,100	0,070	0,056
1 mg/l de HCO₃⁻	0,008	0,820	1	0,082	0,058	0,046
1 degré français °f	0,100	10,00	12,19	1	0,702	0,560
1 degré anglais °e	0,142	14,25	17,38	1,43	1	0,799
1 degré allemand °d	0,178	17,85	21,76	1,78	1,25	1

10. Remarque

Reboucher immédiatement le tube après avoir prélevé la bandelette-test.

Aux États-Unis et au Canada, l’activité Life Science de Merck opère sous le nom de MilliporeSigma.

© 2025 Merck KGaA, Darmstadt, Allemagne et/ou ses sociétés affiliées. Tous droits réservés. Merck, Supelco, Sigma-Aldrich et MQuant sont des marques de Merck KGaA, Darmstadt, Allemagne, ou d’une société affiliée. Toutes les autres marques citées appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Des informations détaillées sur les marques sont disponibles via des ressources accessibles au public.
Merck Life Science KGaA, 64271 Darmstadt, Germany,
Tel. +49(0)6151 72-2440

1.10648.0001

MQuant®

Test Dureza de carbonatos

1. Definiciones

La **dureza** se define como el contenido de un agua en iones calcio, Ca²⁺, e iones magnesio, Mg²⁺, ("iones de dureza").

Las unidades para la dureza del agua se refieren al calcio o a sus compuestos CaO (1 °d ≅ 10 mg/l de CaO) o CaCO₃ (1 °e ≅ 14,25 mg/l de CaCO₃; **1 °f ≅ 10 mg/l de CaCO₃**), donde el contenido en magnesio se expresa y se incluye en el cálculo como contenido en calcio.

La **dureza de carbonatos** ("dureza temporal") es aquella porción de los iones de dureza para la que existe una cantidad equivalente de aniones del ácido carbónico (hidrogenocarbonato, HCO₃⁻, y carbonato, CO₃²⁻).

La relación de concentraciones entre HCO₃⁻ y CO₃²⁻ depende del valor del pH. Por esto, en las aguas naturales (pH < 8) la dureza de carbonatos en mmol/l de Ca corresponde aproximadamente a la concentración equivalente de iones hidrogenocarbonato (1 mmol/l de Ca ≅ 2 mmol/l de HCO₃⁻).

2. Método

Los iones hidrogenocarbonato y carbonato reaccionan con ácido. La modificación del valor del pH por ello producida influye en el color de un indicador mixto. La dureza de carbonatos se determina **semicuantitativamente** por comparación visual de la zona de reacción de la tira de ensayo con las zonas de una escala colorimétrica.

3. Intervalo de medida y número de determinaciones

Intervalo de medida / graduación de la escala colorimétrica ¹⁾	Número de determinaciones
7 - 14 - 21 - 29 - 43 °f 70 - 140 - 215 - 285 - 430 mg/l de CaCO₃	100

¹⁾ factores de conversión, ver apartado 9

4. Campo de aplicaciones

Material de las muestras:
Agua potable
Aguas minerales (tras desgasificar)
Aguas subterráneas y superficiales
Aguas industriales
Aguas de acuario
El test **no** es **adecuado** para agua de mar.

5. Influencia de sustancias extrañas

La determinación es interferida si la muestra de agua, además de las sales del ácido carbónico, contiene bases fuertes o sustancias amortiguadoras como fosfatos y polifosfatos. Agentes flocculantes y precipitantes que fijan los iones hidrogenocarbonato y carbonato simulan una dureza de carbonatos menor.

6. Reactivos y auxiliares

Las tiras de ensayo son utilizables hasta la fecha indicada en el envase si se conservan cerradas entre +15 y +25 °C.

Contenido del envase:
Caja con 100 tiras de ensayo

Otros reactivos:
MQuant® Test Dureza total, art. 1.10046, intervalo de medida >9 - >45 °f

7. Preparación

Desgasificar a temperatura ambiente las aguas con elevado contenido de ácido carbónico (p.ej. aguas minerales) revolviendo o con ultrasonidos.

8. Técnica

Introducir la zona de reacción de la tira de ensayo **durante 1 segundo** en la muestra preparada (**15 - 30 °C**).

Eliminar el exceso de líquido de la tira sacudiéndola y, **después de 1 minuto**, clasificar el color de la zona de reacción de la mejor manera posible de acuerdo con una zona de color de la etiqueta.

Leer el correspondiente valor de medición.

Notas sobre la medición:

- Después de transcurrido el tiempo de reacción indicado, la zona de reacción puede continuar cambiando de color. Esto no debe ser tenido en cuenta en la medición.
- Además de la dureza de carbonatos, debería medirse siempre también la dureza total.**
Eso se debe a que en algunos casos para la dureza de carbonatos se encuentra un valor aparentemente superior al de la dureza total ("inversión de la dureza"). En este caso para la dureza de carbonatos realmente presente debe tomarse el valor determinado para la dureza total.
La "inversión de la dureza" se explica porque en el agua, además de los iones de dureza Ca²⁺ y Mg²⁺, normalmente están disueltos además otros cationes y por lo tanto según el caso están presentes más equivalentes de aniones de ácido carbónico que de iones de dureza.

9. Conversiones

buscado	mmol/l de CaCO ₃ (de Ca)	mg/l de CaCO ₃	mg/l de HCO ₃ ⁻	grado francés °f	grado inglés °e	grado alemán °d
1 mmol/l de CaCO ₃ (de Ca)	1	100,1	122,0	10,01	7,02	5,61
1 mg/l de CaCO ₃	0,010	1	1,22	0,100	0,070	0,056
1 mg/l de HCO ₃ ⁻	0,008	0,820	1	0,082	0,058	0,046
1 grado francés °f	0,100	10,00	12,19	1	0,702	0,560
1 grado inglés °e	0,142	14,25	17,38	1,43	1	0,799
1 grado alemán °d	0,178	17,85	21,76	1,78	1,25	1

10. Nota

Cerrar de nuevo inmediatamente la caja tras la toma de la tira de ensayo.

La división Life Science de Merck opera como MilliporeSigma en los Estados Unidos y en Canadá.

© 2025 Merck KGaA, Darmstadt, Alemania y/o sus filiales. Todos los derechos reservados. Merck, Supelco, Sigma-Aldrich y MQuant son marcas comerciales de Merck KGaA, Darmstadt, Alemania, o sus filiales. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios. Tiene a su disposición información detallada sobre las marcas comerciales a través de recursos accesibles al público.

Merck Life Science KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, Tel. +49(0)6151 72-2440