

1.10025.0001
1.10046.0001

MQuant®
Total Hardness
Test

1. Definition

The hardness (total hardness) of a given water is due to its content of salts of the alkaline earth metals calcium, magnesium, strontium, and barium ("hardening constituents"). Since strontium and barium are generally present in waters only in traces, the hardness is defined as the content in a water of calcium ions, Ca²⁺, and magnesium ions, Mg²⁺ ("hardness ions"). The conventional procedure is to relate the statement of the water hardness only to calcium, in other words to express also the content of magnesium ions as calcium content.

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.

2. Method

In the presence of a green indicator the hardness ions Ca²⁺ und Mg²⁺ react with Titriplex® III¹⁾ to form a colorless, stable complex. The hardness ions that are present in excess relative to Titriplex® III react with the indicator to form a red complex. The reaction zones of the test strip, which are impregnated with differing amounts of Titriplex® III, thus assume a green to red color, depending on the hardness of the water sample. The hardness is measured **semi-quantitatively** by visual comparison of the reaction zones with the color rows of a color scale.

¹⁾ ethylenedinitrilotetraacetic acid disodium salt dihydrate

3. Measuring range and number of determinations

Cat. No.	Measuring range / color-scale graduation ¹⁾	Number of determinations
110025	<4 - >5 - >9 - >18 - >26 °e <55 - >70 - >125 - >250 - >375 mg/l CaCO ₃	100
110046	>6 - >13 - >19 - >25 - >31 °e >90 - >180 - >270 - >360 - >450 mg/l CaCO ₃	

¹⁾ for conversion factors see section 9

4. Applications

Sample material:
Groundwater and surface water
Drinking water
Mineral water

5. Influence of foreign substances

This was checked individually in solutions with a hardness of 0 °e. The determination is not yet interfered with up to the concentrations of foreign substances given in the table. Cumulative effects were not checked; such effects can, however, not be excluded.

Concentrations of foreign substances in mg/l			
Cu ²⁺	10	Ni ²⁺	10
Co ²⁺	10	Zn ²⁺	10

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® Universal indicator strips pH 0 - 14, Cat. No. 1.09535
Sodium hydroxide solution 1 mol/l Titripur®, Cat. No. 1.09137
Hydrochloric acid 1 mol/l Titripur®, Cat. No. 1.09057
Calcium chloride dihydrate for analysis EMSURE®, Cat. No. 1.02382

7. Preparation

The pH must be within the range 5 - 8.
Adjust, if necessary, with sodium hydroxide solution or hydrochloric acid.

8. Procedure

Immerse **all reaction zones** of the test strip in the pretreated sample (**15 - 30 °C**) **for 1 sec (not in running water!)**.
Shake off excess liquid from the strip and after 1 min determine with which color row on the label the colors of the reaction zones coincide most exactly.
Read off the corresponding result.

Assessment:

Hardness range	mg/l CaCO ₃	mmol/l CaCO ₃ (Ca)	°e
soft	<150	<1.5	<10.5
moderately hard	150 - 250	1.5 - 2.5	10.5 - 17.5
hard	>250	>2.5	>17.5

Note on the measurement:

The colors of the reaction zones may continue to change after the specified reaction time has elapsed. This must not be considered in the measurement.

9. Conversions

required given	mmol/l CaCO ₃ (Ca)	mg/l CaCO ₃	mg/l Ca	English degree °e	French degree °f	German degree °d
1 mmol/l CaCO ₃ (Ca)	1	100.1	40.08	7.02	10.01	5.61
1 mg/l CaCO ₃	0.010	1	0.400	0.070	0.100	0.056
1 mg/l Ca	0.025	2.50	1	0.175	0.250	0.140
1 English degree °e	0.142	14.25	5.71	1	1.43	0.799
1 French degree °f	0.100	10.00	4.00	0.702	1	0.560
1 German degree °d	0.178	17.85	7.15	1.25	1.78	1

10. Method control

To check test strips and handling:
Dissolve 3.67 g of calcium chloride dihydrate in distilled water, make up to 1000 ml with distilled water, and mix. Ca content: 1000 mg/l (≙ 175 °e).
Dilute this standard solution with distilled water to 100 mg/l Ca (≙ 18 °e) and analyze as described in section 8.
Additional notes see under **www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits**.

11. Note

Reclose the tube containing the test strips immediately after use.

1.10025.0001
1.10046.0001

MQuant®
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, Ca²⁺, und Magnesium-Ionen, Mg²⁺ („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 °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.

2. Methode

Die Härteionen Ca²⁺ und Mg²⁺ bilden in Gegenwart eines grünen Indikators mit Titriplex® III¹⁾ einen farblosen, stabilen Komplex. Die gegenüber Titriplex® III im Überschuss vorhandenen Härteionen reagieren mit dem Indikator zu einem roten Komplex. Die mit unterschiedlichen Mengen Titriplex® III imprägnierten Reaktionszonen des Teststäbchens nehmen deshalb in Abhängigkeit von der Wasserhärte eine grüne bis rote Farbe an. Die Härte wird **halbquantitativ** durch visuellen Vergleich der Reaktionszonen mit den Farbreihen einer Farbskala ermittelt.

¹⁾ Ethylendinitrilotetraessigsäure Dinatriumsalz-Dihydrat

3. Messbereich und Anzahl der Bestimmungen

Art.	Messbereich / Abstufung der Farbskala ¹⁾	Anzahl der Bestimmungen
110025	<3 - >4 - >7 - >14 - >21 °d <55 - >70 - >125 - >250 - >375 mg/l CaCO ₃	100
110046	>5 - >10 - >15 - >20 - >25 °d >90 - >180 - >270 - >360 - >450 mg/l CaCO ₃	

¹⁾ Umrechnungsfaktoren s. Abschnitt 9

4. Anwendungsbereich

Probenmaterial:
Grund- und Oberflächenwasser
Trinkwasser
Mineralwasser

5. Einfluss von Fremdstoffen

Dieser wurde individuell an Lösungen mit einer Härte von 0 °d überprüft. Bis zu den in der Tabelle angegebenen Fremdstoffkonzentrationen wird die Bestimmung noch nicht gestört. Kumulative Effekte wurden nicht geprüft, sind jedoch nicht auszuschließen.

Fremdstoffkonzentration in mg/l			
Cu ²⁺	10	Ni ²⁺	10
Co ²⁺	10	Zn ²⁺	10

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® Universalindikatorstäbchen
pH 0 - 14, Art. 1.09535
Natronlauge 1 mol/l Titripur®, Art. 1.09137
Salzsäure 1 mol/l Titripur®, Art. 1.09057
Calciumchlorid-Dihydrat zur Analyse EMSURE®, Art. 1.02382

7. Vorbereitung

pH-Wert soll im Bereich 5 - 8 liegen.
Falls erforderlich, mit Natronlauge bzw. Salzsäure einstellen.

8. Durchführung

Teststäbchen **mit allen Reaktionszonen 1 Sekunde** in die vorbereitete Probe (**15 - 30 °C**) eintauchen (**nicht in fließendes Wasser!**).
Überschüssige Flüssigkeit vom Stäbchen abschüteln und **nach 1 min** Reaktionszonen bestmöglich einer Farbreihe des Etiketts zuordnen.
Zugehörigen Messwert ablesen.

Bewertung:

Härtebereich	mg/l CaCO ₃	mmol/l CaCO ₃ (Ca)	°d
weich	<150	<1,5	<8,4
mittel	150 - 250	1,5 - 2,5	8,4 - 14
hart	>250	>2,5	>14

Hinweis zur Messung:

Nach Ablauf der angegebenen Reaktionszeit können sich die Reaktionszonen weiter verfärben. Dies darf für die Messung nicht berücksichtigt werden.

9. Umrechnungen

gesucht gegeben	mmol/l CaCO ₃ (Ca)	mg/l CaCO ₃	mg/l Ca	Dt. Grad °d	Engl. Grad °e	Franz. Grad °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 °d	0,178	17,85	7,15	1	1,25	1,78
1 Engl. Grad °e	0,142	14,25	5,71	0,799	1	1,43
1 Franz. Grad °f	0,100	10,00	4,00	0,560	0,702	1

10. Verfahrenskontrolle

Überprüfung von Teststäbchen und Handhabung: 3,67 g Calciumchlorid-Dihydrat in dest. Wasser lösen, damit auf 1000 ml auffüllen und mischen. Ca-Gehalt: 1000 mg/l (≙ 140 °d). Diese Standardlösung mit dest. Wasser auf 100 mg/l Ca (≙ 14 °d) verdünnen und wie in Abschnitt 8 beschrieben analysieren. Zusätzliche Hinweise unter www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits.

11. 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

1.10025.0001
1.10046.0001

MQuant®
Test Dureté totale

1. Définition

La dureté (dureté totale) d'une eau est conditionnée par sa teneur en sels des métaux alcalino-terreux calcium, magnésium, strontium et baryum (« générateurs de dureté »). Comme le strontium et le baryum ne se trouvent en général dans les eaux que sous forme de traces, on définit la dureté comme la teneur d'une eau en ions calcium, Ca^{2+} , et ions magnésium, Mg^{2+} (« ions dureté »). Il est d'usage de ne rapporter l'indication de la dureté de l'eau que sur le calcium, c'est-à-dire d'exprimer aussi la teneur en ions magnésium comme teneur en calcium.

Les unités pour la dureté d'une eau se réfèrent au calcium ou à ses composés CaO ($1^\circ\text{d} \triangleq 10\text{ mg/l de CaO}$) ou CaCO_3 ($1^\circ\text{e} \triangleq 14,25\text{ mg/l de CaCO}_3$; **$1^\circ\text{f} \triangleq 10\text{ mg/l de CaCO}_3$**), la teneur en magnésium étant exprimée comme teneur en calcium et y étant incluse.

2. Méthode

En présence d'un indicateur vert les ions dureté Ca^{2+} et Mg^{2+} forment avec le Titriplex® III¹⁾ un complexe incolore stable. Les ions dureté présents en excès par rapport au Titriplex® III réagissent avec l'indicateur en donnant un complexe rouge. C'est pourquoi les zones réactionnelles de la bandelette-test imprégnées avec différentes quantités de Titriplex® III prennent une couleur verte à rouge selon la dureté de l'eau. La dureté est déterminée **semi-quantitativement** par comparaison visuelle des zones réactionnelles avec les séries colorées d'une échelle colorimétrique.

¹⁾ sel disodique dihydraté de l'acide éthylènedinitri-lotétracétique

3. Domaine de mesure et nombre de dosages

Art.	Domaine de mesure / graduation de l'échelle colorimétrique ¹⁾	Nombre de dosages
110025	<5 - >7 ->12 - >25 - >37 °f <55 - >70 - >125- >250 - >375 mg/l de CaCO_3	100
110046	>9 - >18 - >27 - >36 - >45 °f >90 - >180 ->270- >360 - >450 mg/l de CaCO_3	

¹⁾ facteurs de conversion, cf. § 9

4. Applications

Echantillons :
Eaux souterraines et eaux de surface
Eau potable
Eaux minérales

5. Influence des substances étrangères

La vérification a eu lieu au cas par cas sur des solutions avec une dureté de 0 °f. Le dosage n'est pas encore perturbé jusqu'aux concentrations de substances étrangères indiquées dans le tableau. On n'a pas contrôlé s'il y a des effets cumulatifs, mais ceux-ci ne sont pas à exclure.

Concentrations de substances étrangères en mg/l			
Cu^{2+}	10	Ni^{2+}	10
Co^{2+}	10	Zn^{2+}	10

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® Bandelettes indicatrices universelles pH 0 - 14, art. 1.09535
Sodium hydroxyde en solution 1 mol/l Titripur®, art. 1.09137
Acide chlorhydrique 1 mol/l Titripur®, art. 1.09057
Calcium chlorure dihydraté pour analyses EMSURE®, art. 1.02382

7. Préparation

Le pH doit être compris entre 5 et 8.
L'ajuster si nécessaire avec de l'hydroxyde de sodium en solution ou de l'acide chlorhydrique.

8. Mode opératoire

Plonger **toutes les zones réactionnelles** de la bandelette-test **1 seconde** dans l'échantillon préparé (**15 - 30 °C**) (**pas dans l'eau courante**).
Secouer la bandelette pour en éliminer l'excédent de liquide et, **après 1 minute**, identifier la série colorée de l'échelle colorimétrique se rapprochant le plus des couleurs des zones réactionnelles.
Lire le résultat correspondant.

Evaluation :

Domaine de dureté	mg/l de CaCO_3	mmol/l de CaCO_3 (de Ca)	°f
doux	<150	<1,5	<15
moyennement dur	150 - 250	1,5 - 2,5	15 - 25
dur	>250	>2,5	>25

Remarque concernant la mesure :

Passé le temps de réaction indiqué, les zones réactionnelles peuvent éventuellement continuer à changer de couleur. Ceci ne doit pas être pris en considération pour la mesure.

9. Conversions

cherché donné	mmol/l de CaCO_3 (de Ca)	mg/l de CaCO_3 (de Ca)	mg/l de Ca	degré français °f	degré anglais °e	degré allemand °d
1 mmol/l de CaCO_3 (de Ca)	1	100,1	40,08	10,01	7,02	5,61
1 mg/l de CaCO_3	0,010	1	0,400	0,100	0,070	0,056
1 mg/l de Ca	0,025	2,50	1	0,250	0,175	0,140
1 degré français °f	0,100	10,00	4,00	1	0,702	0,560
1 degré anglais °e	0,142	14,25	5,71	1,43	1	0,799
1 degré allemand °d	0,178	17,85	7,15	1,78	1,25	1

10. Contrôle du procédé

Contrôle des bandelettes-test et de la manipulation :
Dissoudre 3,67 g de calcium chlorure dihydraté dans de l'eau distillée, compléter à 1000 ml avec de l'eau distillée et mélanger. Teneur en Ca : 1000 mg/l ($\triangleq$ 250 °f).
Diluer cette solution étalon à 100 mg/l de Ca ($\triangleq$ 25 °f) avec de l'eau distillée et analyser comme décrit au § 8.
Remarques complémentaires, cf. sous www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits.

11. Remarque

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

1.10025.0001
1.10046.0001

MQuant®
Test Dureza total

1. Definición

La dureza (dureza total) de un agua está condicionada por su contenido en sales de los metales alcalinotérreos calcio, magnesio, estroncio y bario ("formadores de dureza"). Como en el agua el estroncio y el bario en general solamente se encuentran en trazas, se define la dureza como el contenido de un agua en iones calcio, Ca²⁺, e iones magnesio, Mg²⁺ ("iones de dureza"). Es usual que la indicación de la dureza del agua se refiera solamente al calcio, esto es, que también el contenido en iones magnesio se exprese como contenido en calcio.

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.

2. Método

En presencia de un indicador verde los iones de dureza Ca²⁺ y Mg²⁺ forman con Titriplex® III¹⁾ un complejo incoloro estable. Los iones de dureza presentes en exceso frente a Titriplex® III reaccionan con el indicador dando un complejo rojo. Las zonas de reacción de la tira de ensayo impregnadas con cantidades variables de Titriplex® III toman por lo tanto un color de verde a rojo en función de la dureza del agua. La dureza se determina **semicuantitativamente** por comparación visual de las zonas de reacción con las series cromáticas de una escala colorimétrica.

¹⁾ dihidrato de la sal disódica del ácido etilendinitri-lotetraacético

3. Intervalo de medida y número de determinaciones

Art.	Intervalo de medida / graduación de la escala colorimétrica ¹⁾	Número de determinaciones
110025	<5 - >7 - >12 - >25 - >37 °f <55 - >70 - >125 - >250 - >375 mg/l de CaCO₃	100
110046	>9 - >18 - >27 - >36 - >45 °f >90 - >180 - >270 - >360 - >450 mg/l de CaCO₃	

¹⁾ factores de conversión, ver apartado 9

4. Campo de aplicaciones

Material de las muestras:

- Aguas subterráneas y superficiales
- Agua potable
- Aguas minerales

5. Influencia de sustancias extrañas

Ésta se comprobó de forma individual en soluciones con una dureza de 0 °f. Hasta las concentraciones de sustancias extrañas indicadas en la tabla la determinación todavía no es interferida. No se han controlado efectos cumulativos; sin embargo, éstos no pueden ser excluidos.

Concentración de sustancias extrañas en mg/l			
Cu ²⁺	10	Ni ²⁺	10
Co ²⁺	10	Zn ²⁺	10

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® Tiras indicadoras universales
pH 0 - 14, art. 1.09535
Sodio hidróxido en solución 1 mol/l Titripur®, art. 1.09137
Ácido clorhídrico 1 mol/l Titripur®, art. 1.09057
Calcio cloruro dihidrato para análisis EMSURE®, art. 1.02382

7. Preparación

El valor del pH debe encontrarse en el intervalo 5 - 8.

Si es necesario, ajustar con solución de hidróxido sódico o con ácido clorhídrico.

8. Técnica

Introducir **todas las zonas de reacción** de la tira de ensayo **durante 1 segundo** en la muestra preparada (**15 - 30 °C**) (**ino en agua corriente!**).

Eliminar el exceso de líquido de la tira sacudiéndola y, **después de 1 minuto**, clasificar los colores de las zonas de reacción de la mejor manera posible de acuerdo con una serie cromática de la escala colorimétrica.

Leer el correspondiente valor de medición.

Evaluación:

Intervalo de dureza	mg/l de CaCO ₃	mmol/l de CaCO ₃ (de Ca)	°f
blando	<150	<1,5	<15
semiduro	150 - 250	1,5 - 2,5	15 - 25
duro	>250	>2,5	>25

Nota sobre la medición:

Después de transcurrido el tiempo de reacción indicado, las zonas de reacción pueden continuar cambiando de color. Esto no debe ser tenido en cuenta en la medición.

9. Conversiones

buscado	mmol/l de CaCO ₃ (de Ca)	mg/l de CaCO ₃ de Ca	mg/l de Ca	grado francés °f	grado inglés °e	grado alemán °d
1 mmol/l de CaCO ₃ (de Ca)	1	100,1	40,08	10,01	7,02	5,61
1 mg/l de CaCO ₃	0,010	1	0,400	0,100	0,070	0,056
1 mg/l de Ca	0,025	2,50	1	0,250	0,175	0,140
1 grado francés °f	0,100	10,00	4,00	1	0,702	0,560
1 grado inglés °e	0,142	14,25	5,71	1,43	1	0,799
1 grado alemán °d	0,178	17,85	7,15	1,78	1,25	1

10. Control del procedimiento

Comprobación de las tiras de ensayo y de la manipulación:
Disolver 3,67 g de dihidrato de cloruro cálcico en agua destilada, completar con ésta a 1000 ml y mezclar. Contenido de Ca: 1000 mg/l (≙ 250 °f).
Diluir esta solución patrón con agua destilada a 100 mg/l de Ca (≙ 25 °f) y analizar como se describe en el apartado 8.
Notas adicionales, ver bajo www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits.

11. Nota

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