

1.00961.0001

Spectroquant®

Total Hardness Cell 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, Ca^{2+} , and magnesium ions, Mg^{2+} ("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 ($1^\circ \text{d} \triangleq 10 \text{ mg/l CaO}$) or CaCO_3 ($1^\circ \text{e} \triangleq 14.25 \text{ mg/l CaCO}_3$; $1^\circ \text{f} \triangleq 10 \text{ mg/l CaCO}_3$), with the magnesium content being expressed as calcium content and included in the calculation accordingly.

2. Method

In neutral solution calcium and magnesium ions react with phthalein purple to form a violet dye that is determined photometrically.

The use of a selective masking agent permits a differentiation between calcium and magnesium.

3. Measuring range and number of determinations

Measuring range ¹⁾	Number of determinations
5 - 215 mg/l Ca 0.9 - 37.6 °e 12 - 537 mg/l CaCO_3 0.12 - 5.36 mmol/l Ca/Mg	25

¹⁾ for conversion factors see section 9

For programming data for selected photometers / spectrophotometers see www.sigmaaldrich.com/photometry.

4. Applications

Sample material:

Groundwater and surface water
Drinking water and mineral water
Boiler water
This test is **not suited** for seawater.

5. Influence of foreign substances

This was checked individually in solutions containing 125 mg/l Ca (21.9 °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 or %							
Al ³⁺	10	Fe ³⁺	50	NO ₂ ⁻	1000	EDTA	25
BO ₃ ³⁻	1000	K ⁺	1000	PO ₄ ³⁻	500	Na-acetate	1%
Cr ³⁺	25	Mn ²⁺	50	Zn ²⁺	100	NaCl	2%
Cr ₂ O ₇ ²⁻	50	Mo ⁶⁺	25			NaNO ₃	2%
Cu ²⁺	25	NH ₄ ⁺	1000			Na ₂ SO ₄	1%
F ⁻	500	Ni ²⁺	2.5				

6. Reagents and auxiliaries

Please note the warnings on the packaging materials!

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

Package contents:

1 bottle of reagent H-1K
1 bottle of reagent H-2K
25 reaction cells
1 sheet of round stickers for numbering the cells

Other reagents and accessories:

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
MQuant® Total Hardness Test, Cat. No. 1.10025,
measuring range <4 - >26 °e or
MQuant® Total Hardness Test, Cat. No. 1.10046,
measuring range >6 - >31 °e

Pipette for a pipetting volume of 1.0 ml

7. Preparation

- Analyze immediately after sampling.
- Check the total hardness with the MQuant® Total Hardness Test. Samples containing more than 37.6 °e (215 mg/l Ca) must be diluted with distilled water.
- The pH must be within the range 3 - 9.** Adjust, if necessary, with sodium hydroxide solution or hydrochloric acid.
- Filter turbid samples.

8. Procedure

8.1 Determination of total hardness:

Pretreated sample (20 - 22 °C) ¹⁾	1.0 ml	Pipette into a reaction cell, close the cell, and mix.
Reagent H-1K	1.0 ml	Add with pipette, close the cell, and mix.

Leave to stand for 3 min (reaction time), then measure the sample in the photometer: **total hardness**

¹⁾ Temperatures above 22 °C result in false-low readings, temperatures below 20 °C result in false-high readings.

8.2 Differentiation between Ca and Mg (possible only with measurement in mmol/l):

Determine the **total hardness in mmol/l (result A)** - procedure see section 8.1

Reagent H-2K	3 drops ¹⁾	Add to the sample already analyzed for total hardness, close the cell, and mix.
--------------	-----------------------	---

Measure anew: **Mg content in mmol/l (result B)**

¹⁾ **Hold the bottle vertically while adding the reagent!**

Calculation of the Ca content:

$$\text{mmol/l Ca} = \text{result A} - \text{result B}$$

Notes on the measurement:

- For photometric measurement the cells must be clean. Wipe, if necessary, with a clean dry cloth.
- Measurement of turbid solutions yields false-high readings.
- The pH of the measurement solution must be approx. 7.5.
- The color of the measurement solution remains stable for at least 60 min after the end of the reaction time stated above or, respectively, after the addition of reagent H-2K.

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. Analytical quality assurance

recommended before each measurement series

To check the photometric measurement system (test reagents, measurement device, handling) and the mode of working, a freshly prepared calcium standard solution containing 100 mg/l Ca (17.5 °e) (application see the website) can be used.

Sample-dependent interferences (matrix effects) can be determined by means of standard addition.

Additional notes see under www.qa-test-kits.com.

For quality and batch certificates for Spectroquant® test kits see the website, where you will find all data in production control, that are determined in accordance with ISO 8466-1 and DIN 38402 A51.

11. Notes

- Reclose the reagent bottles immediately after use.
- Information on disposal can be obtained at www.disposal-test-kits.com.**

1.00961.0001

Spectroquant®

Gesamthärte-Küvettentest

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 ($1^\circ\text{d} \triangleq 10 \text{ mg/l CaO}$) bzw. CaCO_3 ($1^\circ\text{e} \triangleq 14,25 \text{ mg/l CaCO}_3$; $1^\circ\text{f} \triangleq 10 \text{ mg/l CaCO}_3$), wobei der Magnesium-Gehalt als Calcium-Gehalt ausgedrückt und mit eingerechnet wird.

2. Methode

Calcium- und Magnesium-Ionen bilden in neutraler Lösung mit Phthal-einpurpur einen violetten Farbstoff, der photometrisch bestimmt wird. **Mit Hilfe eines selektiven Maskierungsmittels kann zwischen Calcium und Magnesium differenziert werden.**

3. Messbereich und Anzahl der Bestimmungen

Messbereich ¹⁾	Anzahl der Bestimmungen
5 - 215 mg/l Ca 0,7 - 30,1 °d 12 - 537 mg/l CaCO_3 0,12 - 5,36 mmol/l Ca/Mg	25

¹⁾ Umrechnungsfaktoren s. Abschnitt 9

Programmierdaten für ausgewählte Photometer / Spektralphotometer s. www.sigmaaldrich.com/photometry.

4. Anwendungsbereich

Probenmaterial:

Grund- und Oberflächenwasser
Trink- und Mineralwasser
Kesselwasser

Der Test ist für Meerwasser **nicht geeignet**.

5. Einfluss von Fremdstoffen

Dieser wurde individuell an Lösungen mit 125 mg/l Ca (17,5 °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 bzw. %					
Al^{3+}	10	Fe^{3+}	50	NO_2^-	1000
BO_3^{3-}	1000	K^+	1000	PO_4^{3-}	500
Cr^{3+}	25	Mn^{2+}	50	Zn^{2+}	100
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	50	Mo^{6+}	25	EDTA	25
Cu^{2+}	25	NH_4^+	1000	Na-Acetat	1 %
F^-	500	Ni^{2+}	2,5	NaCl	2 %
				NaNO_3	2 %
				Na_2SO_4	1 %

6. Reagenzien und Hilfsmittel

Gefahrenkennzeichnung auf den einzelnen Bestandteilen der Packung beachten!

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

Packungsinhalt:

1 Flasche Reagenz H-1K
1 Flasche Reagenz H-2K
25 Reaktionsküvetten
1 Bogen Klebpunkte zur Nummerierung der Küvetten

Weitere Reagenzien und Zubehör:

MQuant® Universalindikatorstäbchen pH 0 - 14, Art. 1.09535
Natronlauge 1 mol/l Titripur®, Art. 1.09137
Salzsäure 1 mol/l Titripur®, Art. 1.09057
MQuant® Gesamthärte-Test, Art. 1.10025,
Messbereich <3 - >21 °d oder
MQuant® Gesamthärte-Test, Art. 1.10046,
Messbereich >5 - >25 °d

Pipette für Pipettivolumen 1,0 ml

7. Vorbereitung

- Proben sofort nach der Probenahme analysieren.
- Gesamthärte überprüfen mit MQuant® Gesamthärte-Test. Proben mit mehr als 30,1 °d (215 mg/l Ca) sind mit dest. Wasser zu verdünnen.
- **pH-Wert soll im Bereich 3 - 9 liegen.** Falls erforderlich, mit Natronlauge bzw. Salzsäure einstellen.
- Trübe Proben filtrieren.

8. Durchführung

8.1 Bestimmung der Gesamthärte:

Vorbereitete Probe (20 - 22 °C) ¹⁾	1,0 ml	In eine Reaktionsküvette pipettieren, Küvette verschließen und mischen.
Reagenz H-1K	1,0 ml	Mit Pipette zugeben, Küvette verschließen und mischen.

3 min stehen lassen (Reaktionszeit), dann Messprobe im Photometer messen: **Gesamthärte**

¹⁾ Temperaturen über 22 °C führen zu Minderbefunden, Temperaturen unter 20 °C führen zu Überbefunden.

8.2 Differenzierung zwischen Ca und Mg (nur möglich bei Messung in mmol/l):

Gesamthärte in mmol/l bestimmen (Messwert A) - Durchführung s. Abschnitt 8.1		
Reagenz H-2K	3 Tropfen ¹⁾	Zu der bereits analysierten Probe für die Gesamthärte geben, Küvette verschließen und mischen.
Erneut messen: Mg-Gehalt in mmol/l (Messwert B)		

¹⁾ Flasche während der Zugabe des Reagenzes senkrecht halten!

Berechnung des Ca-Gehalts:

$$\text{mmol/l Ca} = \text{Messwert A} - \text{Messwert B}$$

Hinweise zur Messung:

- Zur photometrischen Messung müssen die Küvetten sauber sein. Ggf. mit einem trockenen, sauberen Tuch abwischen.
- Trübungen nach vollendeter Reaktion ergeben zu hohe Messwerte.
- pH-Wert der Messlösung soll bei 7,5 liegen.
- Die Farbe der Messlösung bleibt nach Ablauf der o. a. Reaktionszeit bzw. nach Zugabe von Reagenz H-2K mindestens 60 min stabil.

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. Analytische Qualitätssicherung

wird vor jeder Messserie empfohlen

Zur Überprüfung des photometrischen Messsystems (Testreagenzien, Messvorrichtung, Handhabung) und der Arbeitsweise kann eine frisch hergestellte Calcium-Standardlösung mit 100 mg/l Ca (14 °d) (Applikation s. Website) verwendet werden.

Probenabhängige Störungen (Matrixeffekte) können durch Standardaddition ermittelt werden.

Zusätzliche Hinweise unter www.qa-test-kits.com.

Qualitäts- und Chargenzertifikate für Spectroquant® Testsätze s. Website. Dort sind alle Daten der Produktionskontrolle aufgeführt, die nach ISO 8466-1 und DIN 38402 A51 ermittelt wurden.

11. Hinweise

- Flaschen nach Reagenzentnahme umgehend wieder verschließen.
- **Hinweise zur Entsorgung können auf www.disposal-test-kits.com angefordert werden.**

1.00961.0001

Spectroquant®

Test en tube 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

Dans une solution neutre, les ions calcium et les ions magnésium forment avec la pourpre de phthaléine un colorant violet qui est dosé par photométrie. **En employant un agent de masquage sélectif, on arrive à différencier le calcium du magnésium.**

3. Domaine de mesure et nombre de dosages

Domaine de mesure ¹⁾	Nombre de dosages
5 - 215 mg/l Ca 1,2 - 53,7 °f 12 - 537 mg/l CaCO_3 0,12 - 5,36 mmol/l Ca/Mg	25

¹⁾facteurs de conversion, cf. § 9

Données de programmation pour les photomètres / spectrophotomètres choisis, cf. www.sigmaaldrich.com/photometry.

4. Applications

Echantillons :

Eaux souterraines et eaux de surface
Eaux potables et minérales
Eaux de chaudières
Ce test **ne convient pas** pour l'eau de mer.

5. Influence des substances étrangères

La vérification a eu lieu au cas par cas sur des solutions contenant 125 mg/l de Ca ($31,2^\circ \text{f}$). 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 ou %					
Al^{3+}	10	Fe^{3+}	50	NO_2^-	1000
BO_3^{3-}	1000	K^+	1000	PO_4^{3-}	500
Cr^{3+}	25	Mn^{2+}	50	Zn^{2+}	100
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	50	Mo^{6+}	25	EDTA	25
Cu^{2+}	25	NH_4^+	1000	Na acétate	1 %
F^-	500	Ni^{2+}	2,5	NaCl	2 %
				NaNO_3	2 %
				Na_2SO_4	1 %

6. Réactifs et produits auxiliaires

Tenir compte de tous les avertissements figurant sur l'emballage et les réactifs.

Conservés hermétiquement fermés entre +15 et +25 °C, les réactifs-test sont utilisables jusqu'à la date indiquée sur l'emballage.

Contenu d'un emballage :

1 flacon de réactif H-1K
1 flacon de réactif H-2K
25 tubes à essai avec réactif
1 feuille de pastilles autocollantes pour le numérotage des tubes

Autres réactifs et accessoires :

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
MQuant® Test Dureté totale, art. 1.10025, domaine de mesure <5 - >37 °f ou
MQuant® Test Dureté totale, art. 1.10046, domaine de mesure >9 - >45 °f

Pipette pour un volume de pipettage de 1,0 ml

7. Préparation

- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- Vérifier la dureté totale avec le test Dureté totale MQuant®. Les échantillons contenant plus de $53,7^\circ \text{f}$ (215 mg/l de Ca) doivent être dilués avec de l'eau distillée.
- Le pH doit être compris entre 3 et 9.** L'ajuster si nécessaire avec de l'hydroxyde de sodium en solution ou de l'acide chlorhydrique.
- Filtrer les échantillons troubles.

8. Mode opératoire

8.1 Dosage de la dureté totale :

Echantillon préparé ($20 - 22^\circ \text{C}$) ¹⁾	1,0 ml	Pipetter dans le tube à essai, boucher le tube et mélanger.
Réactif H-1K	1,0 ml	Ajouter à la pipette, boucher le tube et mélanger.

Laisser reposer 3 minutes (temps de réaction), puis mesurer l'échantillon dans le photomètre : dureté totale

¹⁾Températures supérieures à 22°C entraînaient des résultats trop faibles, températures inférieures à 20°C entraînaient des résultats trop élevés.

8.2 Différenciation entre Ca et Mg (seulement possible si on mesure en mmol/l) :

Doser la dureté totale en mmol/l (résultat A) - mode opératoire, cf. § 8.1		
Réactif H-2K	3 gouttes ¹⁾	Ajouter à l'échantillon déjà analysé pour la dureté totale, boucher le tube et mélanger.
Refaire la mesure : teneur en Mg en mmol/l (résultat B)		

¹⁾Pendant l'addition du réactif tenir le flacon verticalement.

Calcul de la teneur en Ca :

$$\text{mmol/l de Ca} = \text{résultat A} - \text{résultat B}$$

Remarques concernant la mesure :

- Les tubes utilisés pour la mesure photométrique doivent être propres. Les essuyer le cas échéant avec un chiffon sec et propre.
- Les troubles éventuels se développant après la réaction donnent des résultats trop élevés.
- Le pH de la solution à mesurer doit être env. 7,5.
- Passé le temps de réaction indiqué plus haut ou bien après addition du réactif H-2K, la couleur de la solution à mesurer reste stable pendant un minimum de 60 minutes.

9. Conversions

cherché donné	mmol/l de CaCO_3 (de Ca)	mg/l de CaCO_3	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. Assurance de la qualité d'analyse

conseillé avant chaque série de mesures
Pour le contrôle du système de mesure photométrique (réactifs-test, dispositif de mesure, manipulation) et du mode opératoire, on peut utiliser une solution étalon de calcium préparée extemporanément avec 100 mg/l de Ca (25°f) (application, cf. site web).

Les interférences dépendant de l'échantillon (effets de matrice) peuvent être déterminées au moyen de l'addition d'étalon.

Remarques complémentaires, cf. sous www.qa-test-kits.com.

Certificats de qualité et de lot pour les tests Spectroquant®, cf. site web. On y trouve une liste de toutes les données du contrôle en cours de production qui ont été déterminées selon ISO 8466-1 et DIN 38402 A51.

11. Remarques

- Reboucher les flacons immédiatement après le prélèvement des réactifs.
- Pour commander les instructions sur l'élimination des déchets, cf. www.disposal-test-kits.com.**

1.00961.0001

Spectroquant®

Test en cubetas 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, Ca^{2+} , e iones magnesio, Mg^{2+} ("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 ($1^\circ\text{d} \triangleq 10 \text{ mg/l de CaO}$) o CaCO_3 ($1^\circ\text{e} \triangleq 14,25 \text{ mg/l de CaCO}_3$; $1^\circ\text{f} \triangleq 10 \text{ mg/l de CaCO}_3$), donde el contenido en magnesio se expresa y se incluye en el cálculo como contenido en calcio.

2. Método

En solución neutra los iones calcio y magnesio reaccionan con púrpura de ftaína dando un colorante violeta que se determina fotométricamente. **Empleando un enmascarante selectivo puede diferenciarse entre calcio y magnesio.**

3. Intervalo de medida y número de determinaciones

Intervalo de medida ¹⁾	Número de determinaciones
5 - 215 mg/l Ca	25
1,2 - 53,7 °f	
12 - 537 mg/l CaCO ₃	
0,12 - 5,36 mmol/l Ca/Mg	

¹⁾factores de conversión, ver apartado 9

Datos de programación para determinados fotómetros / espectrofotómetros, ver www.sigmaaldrich.com/photometry.

4. Campo de aplicaciones

Material de las muestras:

Aguas subterráneas y superficiales

Aguas potables y minerales

Agua de calderas

El test **no** es adecuado para agua de mar.

5. Influencia de sustancias extrañas

Ésta se comprobó de forma individual en soluciones con 125 mg/l de Ca (31,2 °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 o en %					
Al³⁺	10	Fe³⁺	50	NO₂⁻	1000
BO₃³⁻	1000	K⁺	1000	PO₄³⁻	500
Cr³⁺	25	Mn²⁺	50	Zn²⁺	100
Cr₂O₇²⁻	50	Mo⁶⁺	25		
Cu²⁺	25	NH₄⁺	1000		
F⁻	500	Ni²⁺	2,5		
				EDTA	25
				Na-acetato	1 %
				NaCl	2 %
				NaNO₃	2 %
				Na₂SO₄	1 %

6. Reactivos y auxiliares

¡Tener en cuenta las advertencias de peligro que se encuentran en los diferentes componentes del envase!

Los reactivos del test son utilizables hasta la fecha indicada en el envase si se conservan cerrados entre +15 y +25 °C.

Contenido del envase:

1 frasco de reactivo H-1K

1 frasco de reactivo H-2K

25 cubetas de reacción

1 hoja con etiquetas redondas autoadhesivas para numerar las cubetas

Otros reactivos y accesorios:

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

MQuant® Test Dureza total, art. 1.10025,

intervalo de medida <5 - >37 °f

MQuant® Test Dureza total, art. 1.10046,

intervalo de medida >9 - >45 °f

Pipeta para un volumen de pipeteo de 1,0 ml

7. Preparación

- Analizar las muestras inmediatamente después de la toma de muestras.
- Comprobar la dureza total con el test Dureza total MQuant®. Las muestras con más de 53,7 °f (215 mg/l de Ca) deben diluirse con agua destilada.
- El valor del pH debe encontrarse en el intervalo 3 - 9.** Si es necesario, ajustar con solución de hidróxido sódico o con ácido clorhídrico.
- Filtrar las muestras turbias.

8. Técnica

8.1 Determinación de la dureza total:

Muestra preparada (20 - 22 °C) ¹⁾	1,0 ml	Pipetear en una cubeta de reacción, cerrar la cubeta y mezclar.
Reactivo H-1K	1,0 ml	Añadir con pipeta, cerrar la cubeta y mezclar.
Dejar en reposo 3 minutos (tiempo de reacción), luego medir la muestra de medición en el fotómetro: dureza total		

¹⁾ Temperaturas superiores a 22 °C conducen a valores falsamente bajos, temperaturas inferiores a 20 °C conducen a valores falsamente elevados.

8.2 Diferenciación entre Ca y Mg (sólo posible si se mide en mmol/l):

Determinar la dureza total en mmol/l (resultado A) - técnica, ver apartado 8.1		
Reactivo H-2K	3 gotas ¹⁾	Añadir a la muestra ya analizada para la dureza total, cerrar la cubeta y mezclar.
Medir de nuevo: contenido de Mg en mmol/l (resultado B)		

¹⁾ **¡Mantener el frasco verticalmente durante la adición del reactivo!**

Cálculo del contenido de Ca:

$$\text{mmol/l de Ca} = \text{resultado A} - \text{resultado B}$$

Notas sobre la medición:

- Para la medición fotométrica las cubetas deben estar limpias. Si es necesario, limpiarlas con un paño seco y limpio.
- Las turbideces después de acabada la reacción dan como resultado valores falsamente elevados.
- El valor del pH de la solución de medición debe ser aprox. 7,5.
- Después de transcurrido el tiempo de reacción antes indicado, o bien después de la adición del reactivo H-2K, el color de la solución de medición permanece estable como mínimo 60 minutos.

9. Conversiones

buscado dato	mmol/l de CaCO ₃ (de Ca)	mg/l de CaCO ₃	mg/l de Ca	grado francés °f	grado inglés °e	grado alemán °d
1 mmol/l de CaCO₃ (de Ca)	1	100,1	40,08	10,01	7,02	5,61
1 mg/l de CaCO₃	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. Aseguramiento analítico de la calidad

se recomienda antes de cada serie de mediciones. Para comprobar el sistema fotométrico de medición (reactivos del test, dispositivo de medición, manipulación) y el modo de trabajo puede usarse una solución patrón de calcio recién preparada con 100 mg/l de Ca (25 °f) (aplicación, ver sitio web).

Mediante adición de patrón se pueden determinar las interferencias dependientes de la muestra (efectos de matriz).

Notas adicionales, ver bajo www.qa-test-kits.com.

Certificados de calidad y lote para Kits de test de Spectroquant®, véase el sitio web. Allí se indican todos los datos del control de producción que se han obtenido según ISO 8466-1 y DIN 38402 A51.

11. Notas

- Cerrar de nuevo inmediatamente los frascos tras la toma de los reactivos.
- Podrá pedirse información sobre los procedimientos de eliminación en www.disposal-test-kits.com.**

1.00961.0001

Spectroquant®

Test in cuvetta Durezza totale

1. Definizione

La durezza (durezza totale) di un'acqua trae origine dal suo contenuto in sali dei metalli alcalino-terrosi calcio, magnesio, stronzio e bario ("generatori di durezza"). Siccome lo stronzio e il bario nelle acque sono presenti in generale soltanto in tracce, la durezza viene definita come contenuto di un'acqua in ioni di calcio, Ca^{2+} , e ioni di magnesio, Mg^{2+} ("ioni della durezza"). Nell'indicazione della durezza dell'acqua si fa di solito riferimento solo al calcio, ossia anche il contenuto in ioni magnesio viene espresso come contenuto in calcio.

Le unità della durezza dell'acqua si riferiscono al calcio o ai suoi composti CaO ($1^\circ\text{d} \triangleq 10 \text{ mg/l CaO}$) o CaCO_3 ($1^\circ\text{e} \triangleq 14,25 \text{ mg/l CaCO}_3$; $1^\circ\text{f} \triangleq 10 \text{ mg/l CaCO}_3$) ed esprimono e includono nel calcolo il contenuto di magnesio come contenuto di calcio.

2. Metodo

In soluzione neutra, gli ioni calcio e magnesio formano con porpora ftaleina un colorante violetto, il quale viene determinato fotometricamente. Utilizzando un agente selettivo di mascheramento si può differenziare tra calcio e magnesio.

3. Intervallo di misura e numero delle determinazioni

Intervallo di misura ¹⁾	Numero delle determinazioni
5 - 215 mg/l Ca 1,2 - 53,7 °f 12 - 537 mg/l CaCO_3 0,12 - 5,36 mmol/l Ca/Mg	25

¹⁾ fattori di conversione - vedere punto 9

Per i dati di programmazione per fotometri / spettrofotometri selezionati - visitare www.sigmaaldrich.com/photometry.

4. Settore d'impiego

Materiale d'esame:

Acque sotterranee e di superficie
Acque potabili e minerali
Acque di caldaie
Il test **non** è adatto per acqua di mare.

5. Interferenze

L'interferenza è stata controllata singolarmente su soluzioni con 125 mg/l Ca (31,2 °f). La determinazione non subisce interferenze fino alle concentrazioni delle sostanze estranee indicate in tabella. Non sono stati verificati eventuali effetti cumulativi che non possono tuttavia essere esclusi.

Concentrazioni di sostanze estranee risp. in mg/l o %					
Al^{3+}	10	Fe^{3+}	50	NO_2^-	1000
BO_3^{3-}	1000	K^+	1000	PO_4^{3-}	500
Cr^{3+}	25	Mn^{2+}	50	Zn^{2+}	100
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	50	Mo^{6+}	25	EDTA	25
Cu^{2+}	25	NH_4^+	1000	Na-acetato	1 %
F^-	500	Ni^{2+}	2,5	NaCl	2 %
				NaNO_3	2 %
				Na_2SO_4	1 %

6. Reattivi ed accessori

Osservare tutte le avvertenze di pericolo sulle singole parti della confezione!

I reattivi del test, conservati sigillati a +15 fino a +25 °C, si mantengono inalterati fino alla data indicata sulla confezione.

Contenuto della confezione:

1 flacone di reattivo H-1K
1 flacone di reattivo H-2K
25 cuvette di reazione
1 foglio con etichette aderenti per contrassegnare le cuvette

Ulteriori reattivi ed accessori:

MQuant® Strisce indicatrici universali pH 0 - 14, art. 1.09535
Sodio idrossido soluzione 1 mol/l Titripur®, art. 1.09137
Acido cloridrico 1 mol/l Titripur®, art. 1.09057
MQuant® Test Durezza totale, art. 1.10025, intervallo di misura <5 - >37 °f
MQuant® Test Durezza totale, art. 1.10046, intervallo di misura >9 - >45 °f

Pipetta per un volume di dispensazione di 1,0 ml

7. Preparazione

- Analizzare i campioni immediatamente dopo il prelievo.
- Controllare la durezza totale con il test Durezza totale MQuant®. I campioni con più di 53,7 °f (215 mg/l Ca) devono essere diluiti con acqua distillata.
- Il pH deve rientrare nell'intervallo 3 - 9.**
Se necessario, regolare con sodio idrossido in soluzione o acido cloridrico.
- Filtrare i campioni torbidi.

8. Esecuzione

8.1 Determinazione della durezza totale:

Campione preparato (20 - 22 °C) ¹⁾	1,0 ml	Pipettare nella cuvetta di reazione, chiudere la cuvetta e mescolare.
Reattivo H-1K	1,0 ml	Aggiungere con pipetta, chiudere la cuvetta e mescolare.

Lasciar riposare per 3 min. (tempo di reazione), poi misurare il campione da analizzare nel fotometro: durezza totale

¹⁾ Temperature superiori a 22 °C simulare valori troppo bassi, temperature inferiori a 20 °C simulare valori troppo elevati.

8.2 Differenziazione tra Ca e Mg (solo possibile se si misura in mmol/l):

Determinare la durezza totale in mmol/l (risultato A) - esecuzione vedere punto 8.1		
Reattivo H-2K	3 gocce ¹⁾	Aggiungere al campione già analizzato per la durezza totale, chiudere la cuvetta e mescolare.
Misurare di nuovo: contenuto di Mg in mmol/l (risultato B)		

¹⁾ Tenere il flacone in posizione verticale durante l'aggiunta del reattivo!

Calcolo del contenuto di Ca:

$$\text{mmol/l Ca} = \text{risultato A} - \text{risultato B}$$

Indicazioni per la misurazione:

- Per la misurazione fotometrica le cuvette devono essere ben pulite. Eventualmente asciugare con panno asciutto e pulito.
- Eventuali intorbidamenti che si creano a reazione avvenuta danno valori troppo elevati.
- Il pH della soluzione di misura deve essere ca. 7,5.
- Dopo che è trascorso il tempo di reazione sopraindicato o dopo l'aggiunta del re-attivo H-2K, il colore della soluzione di misura rimane stabile per almeno 60 min.

9. Conversione

desiderato dato	mmol/l CaCO_3 (Ca)	mg/l CaCO_3	mg/l Ca	grado francese °f	grado inglese °e	grado tedesco °d
1 mmol/l CaCO_3 (Ca)	1	100,1	40,08	10,01	7,02	5,61
1 mg/l CaCO_3	0,010	1	0,400	0,100	0,070	0,056
1 mg/l Ca	0,025	2,50	1	0,250	0,175	0,140
1 grado francese °f	0,100	10,00	4,00	1	0,702	0,560
1 grado inglese °e	0,142	14,25	5,71	1,43	1	0,799
1 grado tedesco °d	0,178	17,85	7,15	1,78	1,25	1

10. Assicuramento della qualità analitica

raccomandato prima di ogni serie di misurazioni
Per il controllo del sistema di misura fotometrico (reattivi del test, dispositivo di misura, maneggio) e della modalità operativa si può utilizzare una soluzione standard di calcio preparata recentemente con 100 mg/l Ca (25 °f) (applicazione - visitare il sito Internet).

Interferenze provenienti dal campione (effetti matrice) possono essere verificate per mezzo di addizione di standard.

Per ulteriori indicazioni, consultare www.qa-test-kits.com.

Per i certificati di qualità e dei lotti nei kit dei test Spectroquant® consultare il sito Internet dove sono raccolti tutti i dati di controllo della produzione determinati secondo ISO 8466-1 e DIN 38402 A51.

11. Avvertenze

- Chiudere i flaconi immediatamente dopo il prelievo dei reattivi.
- Per richiedere informazioni sullo smaltimento visitare www.disposal-test-kits.com.