

1.11142.0001

MQuant®

Residual 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, 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

Colorimetric determination with color card

Calcium and magnesium ions react with an indicator to form a red complex compound. The residual hardness is measured **semiquantitatively** by visual comparison of the color of the measurement solution with the color fields of a color card.

3. Measuring range and number of determinations

Measuring range / color-scale graduation ¹⁾	Number of determinations
0.05 - 0.10 - 0.19 °e	400
0.7 - 1.4 - 2.7 mg/l CaCO_3	

¹⁾ for conversion factors see section 8

4. Applications

Sample material:

Boiler water and boiler feed water

Check of ion-exchanger plants for the production of deionized water

5. Reagents and auxiliaries

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

Package contents:

3 bottles of reagent RH-1 (indicator solution)

1 test vessel

1 color card

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

6. Preparation

- The pH must be within the range 5 - 8.

Adjust, if necessary, with sodium hydroxide solution or hydrochloric acid.

- Filter turbid samples.

7. Procedure

Rinse the test vessel several times with the pretreated sample.

Pretreated sample (15 - 30 °C)	5 ml	Fill the test vessel to the 5-ml mark.
Reagent RH-1	2 drops ¹⁾	Add and mix.

Place the test vessel on the white area next to the color fields of the color card and determine with which field the color of the measurement solution, when viewed from above, coincides most exactly.

Read off the result in °e or mg/l CaCO_3 from the color card.

¹⁾ Hold the bottle vertically while adding the reagent!

Note on the measurement:

If the color of the measurement solution is equal to or more intense than the darkest color on the scale, repeat the measurement using **fresh** samples diluted with distilled water until a value of less than 0.19 °e (2.7 mg/l CaCO_3) is obtained.

Concerning the result of the analysis, the dilution must be taken into account:

$$\text{Result of analysis} = \text{measurement value} \times \text{dilution factor}$$

8. 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

9. Notes

- Reclose the reagent bottle immediately after use.
- Rinse the test vessel **with distilled water only**.
- Information on disposal can be obtained at www.disposal-test-kits.com.**

1.11142.0001

MQuant®

Resthärte-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 ($1^\circ\text{d} \triangleq 10 \text{ mg/l CaO}$) 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

Kolorimetrische Bestimmung mit Farbkarte

Calcium- und Magnesium-Ionen bilden mit einem Indikator eine rote Komplexverbindung. Die Resthärte wird **halbquantitativ** durch visuellen Vergleich der Farbe der Messlösung mit den Farbfeldern einer Farbkarte ermittelt.

3. Messbereich und Anzahl der Bestimmungen

Messbereich / Abstufung der Farbskala ¹⁾	Anzahl der Bestimmungen
0,04 - 0,08 - 0,15 °d 0,7 - 1,4 - 2,7 mg/l CaCO_3	400

¹⁾ Umrechnungsfaktoren s. Abschnitt 8

4. Anwendungsbereich

Probenmaterial:

Kessel- und Kesselspeisewasser

Überprüfung von Ionenaustauscheranlagen zur Produktion von vollentsalztem Wasser

5. Reagenzien und Hilfsmittel

Das Testreagenz ist - bei +15 bis +25 °C verschlossen aufbewahrt - bis zu dem auf der Packung angegebenen Datum verwendbar.

Packungsinhalt:

3 Flaschen Reagenz RH-1 (Indikatorlösung)

1 Testglas

1 Farbkarte

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

6. Vorbereitung

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

7. Durchführung

Testglas mehrmals mit der vorbereiteten Probe spülen.

Vorbereitete Probe (15 - 30 °C)	5 ml	Testglas bis zur 5-ml-Marke füllen.
Reagenz RH-1	2 Tropfen ¹⁾	Zugeben und mischen.

Testglas auf den weißen Bereich neben den Farbfeldern der Farbkarte stellen und Farbe der von oben betrachteten Messlösung bestmöglich einem Farbfeld zuordnen.

Messwert in °d bzw. mg/l CaCO_3 auf der Farbkarte ablesen.

¹⁾ **Flasche während der Zugabe des Reagenzes senkrecht halten!**

Hinweis zur Messung:

Entspricht die Farbe der Messlösung dem dunkelsten Farbton der Farbskala oder ist sie intensiver, muss die Messung an **neuen**, jeweils mit dest. Wasser verdünnten Proben wiederholt werden, bis ein Wert kleiner 0,15 °d (2,7 mg/l CaCO_3) erhalten wird.

Beim Analysenergebnis ist die Verdünnung entsprechend zu berücksichtigen:

$$\text{Analysenergebnis} = \text{Messwert} \times \text{Verdünnungsfaktor}$$

8. 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

9. Hinweise

- Flasche nach Reagenzentnahme umgehend wieder verschließen.
- Testglas **nur mit dest. Wasser** spülen.
- **Hinweise zur Entsorgung können auf www.disposal-test-kits.com angefordert werden.**

1.11142.0001

MQuant®

Test Dureté résiduelle

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

Dosage colorimétrique avec carte des couleurs

Les ions calcium et magnésium forment avec un indicateur un composé complexe rouge. La dureté résiduelle est déterminée **semi-quantitativement** par comparaison visuelle de la couleur de la solution à mesurer avec les zones colorées d'une carte colorimétrique.

3. Domaine de mesure et nombre de dosages

Domaine de mesure / graduation de l'échelle colorimétrique ¹⁾	Nombre de dosages
0,07 - 0,14 - 0,27 °f	
0,7 - 1,4 - 2,7 mg/l de CaCO_3	400

¹⁾facteurs de conversion, cf. § 8

4. Applications

Echantillons :

Eaux de chaudières et d'alimentation de chaudières

Contrôle d'installations d'échangeurs d'ions pour la production d'eau déminéralisée

5. Réactifs et produits auxiliaires

Conservé hermétiquement fermé entre +15 et +25 °C, le réactif-test est utilisable jusqu'à la date indiquée sur l'emballage.

Contenu d'un emballage :

3 flacons de réactif RH-1 (solution indicatrice)

1 tube à essai

1 carte colorimétrique

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

6. 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.

Filtrer les échantillons troubles.

7. Mode opératoire

Rincer le tube à essai plusieurs fois avec l'échantillon préparé.

Echantillon préparé (15 - 30 °C)	5 ml	Remplir le tube à essai jusqu'au trait de 5 ml.
Réactif RH-1	2 gouttes ¹⁾	Ajouter et mélanger.

Placer le tube à essai sur le champ blanc à côté des zones colorées de la carte colorimétrique et, en regardant la solution à mesurer par le haut, faire coïncider le plus possible sa couleur avec une zone colorée.

Lire le résultat en °f ou en mg/l de CaCO_3 sur la carte colorimétrique.

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

Remarque concernant la mesure :

Lorsque la couleur de la solution à mesurer et aussi foncée ou plus foncée que la couleur la plus sombre de l'échelle colorimétrique, il faut refaire la mesure sur de **nouveaux** échantillons dilués avec de l'eau distillée, jusqu'à l'obtention d'un résultat inférieur à 0,27 °f (2,7 mg/l de CaCO_3).

Bien entendu prendre la dilution en considération pour le résultat d'analyse :

$$\text{Résultat d'analyse} = \text{valeur mesurée} \times \text{facteur de dilution}$$

8. 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

9. Remarques

- Reboucher le flacon immédiatement après le prélèvement du réactif.
- Ne** rincer le tube à essai **qu'avec de l'eau distillée**.
- Pour commander les instructions sur l'élimination des déchets, cf. www.disposal-test-kits.com.**

1.11142.0001

MQuant®

Test Dureza residual

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

Determinación colorimétrica con tarjeta colorimétrica

Los iones calcio y magnesio forman con un indicador un complejo de color rojo. La dureza residual se determina **semicuantitativamente** por comparación visual del color de la solución de medición con las zonas de color de una tarjeta colorimétrica.

3. Intervalo de medida y número de determinaciones

Intervalo de medida / graduación de la escala colorimétrica ¹⁾	Número de determinaciones
0,07 - 0,14 - 0,27 °f	400
0,7 - 1,4 - 2,7 mg/l de CaCO ₃	

¹⁾factores de conversión, ver apartado 8

4. Campo de aplicaciones

Material de las muestras:

Agua de calderas y agua de alimentación de calderas
 Comprobación de instalaciones de intercambiadores de iones para la producción de agua desionizada

5. Reactivos y auxiliares

El reactivo del test es utilizable hasta la fecha indicada en el envase si se conserva cerrado entre +15 y +25 °C.

Contenido del envase:

3 frascos de reactivo RH-1 (solución indicadora)
 1 recipiente de ensayo
 1 tarjeta colorimétrica

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

6. 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.
- Filtrar las muestras turbias.

7. Técnica

Enjuagar varias veces el recipiente de ensayo con la muestra preparada.		
Muestra preparada (15 - 30 °C)	5 ml	Llenar el recipiente de ensayo hasta la señal de enrase de 5 ml.
Reactivo RH-1	2 gotas ¹⁾	Añadir y mezclar.
Colocar el recipiente de ensayo sobre el sector blanco junto a las zonas de color de la tarjeta colorimétrica y hacer coincidir de la mejor manera posible el color de la solución de medición vista desde arriba con una zona de color. Leer el valor de medición en °f o en mg/l de CaCO ₃ en la tarjeta colorimétrica.		

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

Nota sobre la medición:

Si el color de la solución de medición corresponde a la tonalidad más oscura de la escala colorimétrica o es más intenso, debe repetirse la medición con **nuevas** muestras diluidas con agua destilada, hasta que se obtenga un valor inferior a 0,27 °f (2,7 mg/l de CaCO₃).

En el resultado del análisis debe considerarse correspondientemente la dilución:

Resultado del análisis = valor de medición x factor de dilución

8. Conversiones

buscado dado	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 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

9. Notas

- Cerrar de nuevo inmediatamente el frasco tras la toma del reactivo.
- Enjuagar el recipiente de ensayo **solamente con agua destilada**.
- Podrá pedirse información sobre los procedimientos de eliminación en www.disposal-test-kits.com.