

1.17934.0001

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, 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 ($1^\circ\text{d} \pm 10 \text{ mg/l}$ de CaO) o CaCO_3 ($1^\circ\text{e} \pm 14,25 \text{ mg/l}$ de CaCO_3 ; $1^\circ\text{f} \pm 10 \text{ mg/l}$ de CaCO_3), donde el contenido en magnesio se expresa y se incluye en el cálculo como contenido en calcio.

2. Método

En presencia de un indicador verde los iones de dureza Ca^{2+} y Mg^{2+} 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 etilendinitrirotetraacético

3. Intervalo de medida y número de determinaciones

Intervalo de medida / graduación de la escala colorimétrica ¹⁾	Número de determinaciones
<150; 150 - 250; >250 mg/l de CaCO_3	100
<1,5; 1,5 - 2,5; >2,5 mmol/l de CaCO_3	
<15; 15 - 25; >25 °f	

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 en soluciones con una dureza de 0 mmol/l de CaCO_3 . Hasta las concentraciones de sustancias extrañas indicadas en la tabla la determinación todavía no es interferida.

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:

MColorpHast™ Tiras indicadoras universales pH 0 - 14, art. 109535
Sodio hidróxido en solución 1 mol/l TitriPUR®, art. 109137
Ácido clorhídrico 1 mol/l TitriPUR®, art. 109057
Calcio cloruro dihidrato para análisis EMSURE®, art. 102382

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.
- Otros tests Dureza total MQuant™
para el intervalo de medida <5 - >37 °f:
Art. 110025 - 100 tiras de ensayo
para el intervalo de medida >9 - >45 °f:
Art. 110046 - 100 tiras de ensayo

8. Técnica

Introducir **ambas zonas de reacción** de la tira de ensayo **durante 1 segundo** en la muestra preparada (15 - 30 °C) (**¡no 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 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

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 ($\pm 25 \text{ mmol/l}$ de CaCO_3).

Diluir esta solución patrón con agua destilada a 80 mg/l de Ca ($\pm 2,0 \text{ mmol/l}$ de CaCO_3) y analizar como se describe en el apartado 8.

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

11. Nota

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