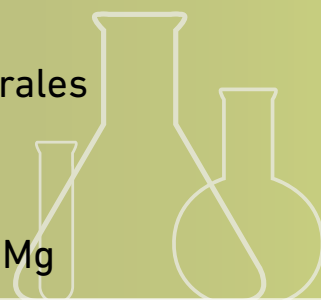


1012UY

Determinación de dureza total en aguas naturales y efluentes industriales líquidos.



Cálculo de dureza a partir de valores de Ca y Mg

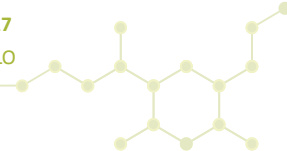
Elaborado - S. Andrade

Modificado - No aplica

Revisado - S. Azambuya, Jefe Sección Físicoquímico

Aprobado - N. Barboza, Director División Laboratorio Ambiental





1. APLICACIÓN

- 1.1. Esta normativa técnica se utiliza para la determinación de dureza total en aguas naturales y efluentes industriales.

2. REFERENCIAS

- 2.1. Manual de Calidad – Laboratorio Ambiental DINAMA
- 2.2. Manual de Gestión de Calidad – Laboratorio Ambiental DINAMA
- 2.3. Manual de Control de Calidad Analítico – Laboratorio Ambiental DINAMA
- 2.4. Carpeta de mantenimiento y control de equipos– Laboratorio Ambiental DINAMA
- 2.5. Procedimiento: “Determinación de Calcio. Método de Espectrofotometría de Absorción Atómica por Llama.” (3107UY)
- 2.6. Procedimiento: “Determinación de Magnesio. Método de Espectrofotometría de Absorción Atómica por Llama.” (3139UY)

3. RESUMEN DEL MÉTODO

- 3.1. La dureza total se define como la suma de concentración de Calcio y Magnesio, expresados ambos como carbonato de calcio en mg/L.
- 3.2. Originalmente, la dureza del agua se entendía como una medida de la capacidad del agua para precipitar jabón, siendo los iones calcio y magnesio los principales responsables de esto. Manteniendo la práctica habitual, es que dureza se define como la suma de concentraciones de calcio y magnesio, ambas expresadas como carbonato, en mg/L. Los iones calcio y magnesio se determinan según las referencias 3.4 y 3.5 respectivamente.

4. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

- 4.1. No aplica

5. INTERFERENCIAS

- 5.1. No aplica

6. MUESTREO Y PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

- 6.1. No aplica

7. INSTRUMENTAL Y MATERIALES

- 7.1. No aplica

8. REACTIVOS

- 8.1. No aplica

9. PRECAUCIONES PARA LA OPERACIÓN

- 9.1. No aplica

10. CALIBRACIÓN DEL MÉTODO

- 10.1. No aplica

11. ANALISIS DE LA MUESTRA

- 11.1. No aplica

12. ANÁLISIS DE DATOS

12.1. Una vez obtenido los valores de concentración de calcio y magnesio según referencia 2.5 y 2.6 respectivamente, realizar el siguiente cálculo:

$$\text{Dureza Total, mg CaCO}_3/\text{L} = 2,497 \times [\text{Ca mg/L}] + 4,118 \times [\text{Mg mg/L}]$$

donde:

[Ca mg/L]: corresponde a la concentración de Calcio expresada en mg/L

[Mg mg/L]: corresponde a la concentración de Magnesio expresada en mg/L

2,497: corresponde al factor de conversión de mg/L de Ca, a mg/L de CaCO₃.

4,118: corresponde al Factor de conversión de mg/L de Mg, a mg/L de CaCO₃.

13. CONTROL DE CALIDAD ANALÍTICO

13.1. No aplica

14. BIBLIOGRAFÍA

- 14.1. American Public Health Association (APHA) (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th edition. APHA, AWWA, WEF, Washington, DC. Método 2340 A Hardness Introduction pp. 2-44.
- 14.2. American Public Health Association (APHA) (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th edition, 2012. APHA, AWWA, WEF, Washington, DC. Método 2340 B Hardness by Calculation pp. 2-44.