



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA MEXICANA

NMX-F-517-1992

**ALIMENTOS-DETERMINACION DE DUREZA TOTAL, TEMPORAL
Y PERMANENTE EN AGUA**

*FOODS-DETERMINATION OF TOTAL HARDNEES, TEMPORARY AND
PERMANENT IN WATER*

**DIRECCION GENERAL DE NORMAS
PREFACIO**

En la elaboración de la presente norma participaron las siguientes Dependencias, Instituciones y Organizaciones :

- SECRETARIA DE SALUD
Laboratorios de Salud Pública

- INSTITUTO NACIONAL DEL CONSUMIDOR

- INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas

- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION

- COMPAÑIA TOPO CHICO, S.A

- GRUPO VISA
Concentrados y Esencias Naturales, S.A. de C.V.

ALIMENTOS-DETERMINACION DE DUREZA TOTAL, TEMPORAL Y
PERMANENTE EN AGUA

FOODS-DETERMINATION OF TOTAL HARDNEES, TEMPORARY AND
PERMANENT IN WATER

O INTRODUCCION

La dureza se define originalmente como la capacidad del agua de precipitar el jabón. Este es precipitado principalmente por los iones calcio y magnesio presentes en el agua, por lo cual se ha definido la dureza como la concentración de iones calcio y magnesio presente en el carbonato de calcio.

La dureza se divide en temporal y permanente. La dureza temporal se define como la cantidad de iones calcio presentes en el agua y la permanente como la cantidad de iones de magnesio en el agua, expresada como carbonato de calcio.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Mexicana establece los métodos para la determinación de dureza total, temporal y permanente en agua.

2. FUNDAMENTO

El ácido etilendiaminotetracético y sus sales de sodio (EDTA) forman un quelato soluble con los iones calcio y magnesio, cuando éste es adicionado con el agua y en presencia de eriocromo negro T (colorante orgánico) sensible a los iones de calcio y magnesio. Cuando todo el calcio y magnesio ha sido secuestrado se produce un cambio de color del rojo vino al azul. Si el EDTA es agregado en el agua en presencia de indicador (MUREXIDA) sensible a los iones de calcio, y todo el calcio ha sido secuestrado, se produce un cambio de color.

3. REACTIVOS Y MATERIALES

3.1 Reactivos

Todos los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico. Cuando se indique agua debe entenderse agua desionizada.

3.1.1 Solución de versenato de sodio (EDTA 3) equivalente a 1 ml = 1mg CaCO₃

Disolver 4.0 g de sal disódica del ácido etilendiaminotetracético en 800 ml de agua. La solución debe ser almacenada en recipiente de polietileno..

3.1.2 Indicar de Eriocromo negro T.

Mezclar 0.5 g de eriocromo con 100 g de cloruro de sodio (NaCl). El indicador deberá protegerse de la luz de humedad.

3.1.3 Indicador MUREXIDA.

Mezclar 3 g de MUREXIDA en 50 g de cloruro de sodio (NaCL). El indicador deberá protegerse de la luz y humedad.

3.1.4 Solución Reguladora

Disolver 16.9 g de cloruro de amonio (NH_4CL), en 143 ml de hidróxido de amonio concentrado (NH_4OH); adicionar 1.25 g de sal de magnesio de EDTA, y aforar a 250 ml de agua.

3.1.5 Solución de Hidróxido de sodio al 20%

Disolver 200 g de hidróxido de sodio (NaOH) en un litro de agua destilada.

3.2 Materiales:

- Bureta de 25 ml
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Gotero
- Probeta graduada de 100 ml

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Dureza Total

Tomar una alícuota de 100 ml y transferirla a un matraz de 250 ml, adicionar 2 ml de solución reguladora, agitar; luego agregar 2 a 3 mg de indicador. Si la muestra da una coloración azul púrpura significa que no tiene dureza, por lo tanto el valor de la dureza total será igual a cero.

Si la coloración es de rojo vino, titular la muestra agregando gota a gota la solución tituladora de EDTA y agitar continuamente la muestra hasta el punto final da la titulación la cual es cuando se produce el cambio de color rojo vino a azul.

4.2 Dureza Temporal

Tomar una alícuota de 100 ml y transferirla a un matraz de 250 ml, adicionar 2 ml de solución de hidróxido de sodio al 20% agitar; luego agregar 2 a 3 ml de indicador MUREXIDA, agregar gota a gota la solución tituladora de EDTA y agitar continuamente la muestra, hasta el punto de vire, el cual es en el momento que se cambia la coloración de rosa a púrpura.

NOTA: Se pueden presentar interferencias con algunos metales.

5. EXPRESION DE RESULTADOS

La dureza se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Dureza como mg/l CaCO}_3 = \frac{A \times B \times 1000}{\text{ml de la muestra}}$$

5.1 Dureza Total

A = ml de solución de EDTA empleados en la titulación de la muestra utilizando como indicador Eriocromo Negro T.

B = Equivalente en mg CaCO₃ por 1 ml de solución de EDTA.

5.2 Dureza Temporal

A = ml de solución de EDTA empleados en la titulación de la muestra utilizando como indicador MUREXIDA

B = Equivalente en mg CaCO₃ por 1 ml de la solución de EDTA

5.3 Dureza Permanente

Dureza permanente como mg/l CaCO₃ = Dureza Total - Dureza Temporal

6. REPETIBILIDAD Y REPRODUCTIBILIDAD

6.1 Repetibilidad

La diferencia entre resultados sucesivos, obtenidos con el mismo método, sobre materiales de prueba idénticos y bajo las mismas condiciones (mismo operador, mismos aparatos, mismo laboratorio y al mismo tiempo) no debe ser ± 2%.

6.2 REPRODUCTIBILIDAD

La diferencia entre resultados individuales obtenidos con el mismo método, sobre materiales de prueba idénticos, pero bajo diferentes condiciones (diferentes operadores, diferentes aparatos, diferentes laboratorios o a diferentes tiempos) no debe ser $\pm 2\%$.

7. BIBLIOGRAFIA

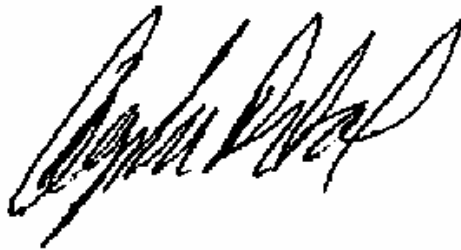
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
14 Th Edition. APHA. AWWA. WPCF. 1979.

8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

No puede establecerse concordancia, por no existir referencia al momento de elaborar la presente norma.

México, D. F. a 4 MAYO 1992

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agustín Portal Ariosa', written in a cursive style.

LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSAS.