

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

ISO 2482:2012  
(Publicada por la ISO 1973)

---

**CLORURO DE SODIO PARA USO INDUSTRIAL —  
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE CALCIO Y  
MAGNESIO — MÉTODO COMPLEJOMÉTRICO CON EDTA  
(ISO 2482:1973, IDT)**

Sodium chloride for industrial use — Determination of calcium and magnesium  
content — EDTA complexometric method

---

ICS: 71.040.40; 71.060

2. Edición      Mayo 2012  
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.  
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio  
Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC) es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

### **Esta Norma Cubana:**

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 101 de Minería y Minerales integrado por representantes de las siguientes entidades:

Ministerio de la Industria Básica	Unión GeoMinera (Oficina Central)
Ministerio de Educación Superior	Empresa Salinera Guantánamo
Ministerio de la Construcción	Empresa Salinera Tunas
Ministerio de la Industria Alimentaria	Empresa Salinera Joa
Ministerio del Comercio Exterior	Empresa Salinera El Real
Ministerio del Comercio Interior	Centro de Investigaciones para la Industria
Unión del Níquel	Minero-Metalúrgica
Empresa Nacional de Construcción y Diseño Industrial (ENCODI)	Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM)
Oficina Nacional de Normalización	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

- Es una adopción idéntica por el método de traducción de la Norma Internacional ISO 2482:1973 *Sodium chloride for industrial use – Determination of calcium and magnesium content – EDTA complexometric method*
- Sustituye a la NC-ISO 2482:2003 Cloruro de sodio para uso industrial- Determinación de contenidos de calcio y magnesio. Método complejométrico con EDTA

**© NC, 2012**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC)**

**Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.**

**Impreso en Cuba.**

## COLORURO DE SODIO PARA USO INDUSTRIAL — DETERMINACION DE CONTENIDOS DE CALCIO Y MAGNESIO — METODO COMPLEJOMETRICO CON EDTA

### 1 Objeto

Esta Norma Cubana especifica los métodos complejo métricos para determinar calcio y magnesio en cloruro de sodio para uso industrial.

### 2 Aplicación

#### 2.1 Caso general

Este método es aplicable a la determinación de calcio y magnesio soluble en agua, en cloruro de sodio para uso industrial, para contenidos de calcio y magnesio mayores que 0,001% (m/m).

#### 2.2 Caso especial

Determinación de calcio y magnesio en una solución preparada en medio ácido.

NOTA Para cualquier condición todas las determinaciones pueden hacerse en el mismo medio, excepto la de cloruro que se realiza en medio acuoso.

### 3 Referencias normativas

NC-ISO 2479:2012 Cloruro de sodio para uso- Determinación de materia insoluble en agua o ácido y preparación de solución para otras determinaciones.

### 4 Principio

Disolución de la muestra y separación de la materia insoluble.

Valoración en el filtrado obtenido según NC-ISO 2479 del calcio por una parte y del total (calcio, magnesio) en la otra, usando etimendiamintetra acetato disódico (EDTA) en presencia de glyoxal-bis (2-hidroxyanil) (GBHA) y eriocromo negro T (CI 14645) como indicadores respectivamente.

### 5 Reactivos

Agua destilada o de pureza equivalente.

**5.1 Hidróxido de sodio:**  $\rho$  1,08 g/mL, solución aproximadamente 7,5% (m/m) o aproximadamente 2 N.

Disuelva 80 g de hidróxido de sodio en agua y diluya a 1000 mL.

**5.2 Etanol, 95% (V/V)**

Puede usarse también alcohol desnaturalizado con acetona, pero no coloreado.

### 5.3 Trietanolamina 25% (V/V) solución

Coloque 25 mL de trietanolamina, en un volumétrico de 100 mL, diluya hasta la marca y homogeneíce.

### 5.4 Solución buffer

Disuelva 54 g de cloruro de amonio en agua. Añada 350 mL de solución amoniacal ( $\rho$  0,920 g/mL) y diluya hasta la marca en un volumétrico de un trazo de 1000 mL.

### 5.5 Solución estándar de ajuste del punto final

Prepare esta solución estándar inmediatamente antes de usarla (7.1.2). Vierta 50 mL de agua en un matraz cónico de 250 mL, luego añada 2 mL de solución de Trietanolamina (5.3), 10 mL de solución de hidróxido de sodio (5.1), 15 mL de etanol (5.2) y 1,0 mL de solución de glyoxal-bis - (2-hidroxyanil) (5.8).

### 5.6 Solución estandarizada voluméricamente de etilendiamintetra-acetato disódico (EDTA) 0,02 M

Pese 7,445 g de EDTA, con aproximación 0,1 mg y disuelva en agua. Trasfiera cuantitativamente a un volumétrico de un trazo de 1000 mL, enrase y homogeneíce.

### 5.7 Solución estandarizada voluméricamente de etilendiamintetra-acetato disódico (EDTA) 0,002 M

Tome 100,0 mL de la solución 0,02 M de EDTA (5.6) y llévelo a un volumétrico de un trazo de 1000 mL. Enrase y homogeneíce.

### 5.8 Glyoxal-bis-(2-hidroxyanil) (GBHA), solución alcohólica de 2,5 g/L

Tome aproximadamente 0,25 g de GBHA en un volumétrico ámbar. Cierre con una tapa de vidrio. Añada 100 mL de etanol (5.2) y agite hasta disolver.

### 5.9 Eriocromo negro T (CI 14645) aproximadamente mezcla 0,4% (m/m)

Mezcle íntimamente 0,4 g de eriocromo negro T con 100 g de cloruro de sodio p.a. hasta lograr una mezcla perfectamente homogénea.

## 6 Equipamiento

Equipamiento ordinario de laboratorio.

## 7 Determinaciones

### 7.1 Determinación de calcio

#### 7.1.1 Muestra

Tome 50,0 mL de la solución principal A (6.3 de la NC-ISO 2479) que contenga 100 g de muestra por 1000 mL.

### 7.1.2 Determinación

Tome la muestra (6.1.1) en un frasco erlenmeyer de 250 mL. Añada sucesivamente, 2 mL de la solución de Trietanolamina (5.3), 10 mL de solución de hidróxido de sodio (5.1), 15 mL de etanol (5.2) y 1,0 mL de Glyoxal-bis -(2-hidroxyanil) (5.8). El pH de la solución debe ser mayor de 12. Si es menor, añada una cantidad de solución de hidróxido de sodio hasta lograr llegar a ese valor. Espere 2 minutos y valore con EDTA (5.6) hasta que cambie de color rojo a amarillo, correspondiendo con el color de la solución que marca el punto final (5.5). La valoración debe realizarse en menos de 3 minutos.

## 7.2 Determinación de calcio + magnesio total

### 7.2.1 Muestra

Tome 100,0 mL de la solución principal A, que contiene 100 g de muestra por 1000 mL.

### 7.2.2 Determinación

Tome la muestra (7.2.1) en un frasco erlenmeyer de 500 mL. Diluya a 200 mL. Añada 2 mL de solución de Trietanolamina (5.3), 5 mL de solución buffer (5.4) y tan lentamente como pueda añada 2 veces el volumen de EDTA (5.7) usado para la determinación de calcio.

Caliente a 50°C y añada aproximadamente 0,1 g de eriocromo negro T (5.9).

Continúe añadiendo lentamente solución de EDTA (5.7), más aún cerca del punto final donde cambia de rojo a azul (sin tinte violeta).

#### NOTAS

1 Si la solución luego de añadir el eriocromo negro tiene un color azul, antes de continuar la valoración añada 6 gotas de Mg-EDTA 5 g/100 mL para cambiar el color del indicador a rojo.

2 Si las titulaciones descritas en 7.1 y 7.2 requieren más de 50 mL de EDTA (5.6) reduzca la masa de la muestra y tome esto en cuenta al calcular los resultados.

## 8 Expresión de los resultados

### 8.1 Método de cálculo y fórmula

El contenido de calcio soluble en agua se da en % masa, por la fórmula:

$$V \times 0,02 \times 0,04008 \times \frac{1000}{50} \times \frac{100}{m} = 1,6032 \frac{V}{m}$$

donde

V: Volumen en mL, la solución de EDTA (5.6) utilizado para determinar calcio.

m: Masa en gramos de la muestra con que se preparó la solución A.

0,02. X 0,04008: Es la masa en gramos del calcio correspondiente a 1 mL de EDTA (5.6)

### 8.1.2 Determinación del contenido de magnesio

El contenido de magnesio soluble en agua en % masa, está dado por la fórmula:

$$(V_1 - 2V) \times 0,02 \times 0,024\ 32 \times \frac{1\ 000}{100} \times \frac{100}{m} = \frac{(V_1 - 2V)}{m} \times 0,486\ 4$$

donde

V: volumen en mL del EDTA (5.6) empleado en la determinación total (Calcio + Magnesio)

0,02 x 0,024 32 masa en gramos del Magnesio correspondiente a 1 mL de EDTA (5.6)

NOTA Si los contenidos de Calcio y magnesio son menores a 0,02% y 0,01% (m/m) respectivamente, sustituya EDTA 0,02 M (4.6) por EDTA 0,002 M (5.7) y sustituya en la fórmula 0,02 por 0,002.

### 8.2 Repetibilidad y reproducibilidad

Los análisis comparados en dos muestras en 19 laboratorios, han dado los siguientes resultados estadísticos:

		Determinación de Ca		Determinación Mg	
		Sal evaporada	Sal marina	Sal evaporada	Sal marina
<b>Media( por ciento en masa)</b>		0,014	0,048	0,0014	0,006
<b>Desviación estándar</b>	<b>Repetibilidad (<math>\sigma_r</math>)</b>	0,0003	0,0013	*	0,0003
	<b>Reproducibilidad (<math>\sigma_R</math>)</b>	0,0012	0,0022	*	0,0009
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los cálculos no pueden extrapolarse porque los resultados que son muy pequeños, no se expresan todos hasta la cuarta cifra</li> </ul>					

## 9 Casos Especiales: Determinación de Ca y Mg en una solución principal preparada en medio ácido

### 9.1 Principio

Disolución la porción de ensayo en un medio ácido y separación del residuo insoluble.

Valoración de iones calcio + magnesio como en el Capítulo 3.

### 9.2 Reactivos

Como describe la Capítulo 4.

### 9.3 Equipamiento

Como describe la Capítulo 5.

## **9.4 Procedimiento**

### **9.4.1 Determinación de calcio**

#### **9.4.1.1 Muestra**

Tome 50,0 mL de la solución B1 conteniendo 100 g de la muestra de ensayo en 1000 mL

#### **9.4.1.2 Determinación**

Proceda como se describe en 6.1.2

### **9.4.2 Determinación total de calcio y magnesio**

#### **9.4.2.1 Muestra**

Tome 100,0 mL de la solución B conteniendo 100 g de la muestra de ensayo en 1000 mL

#### **9.4.2.2 Determinación**

Proceda como se describe en 6.2.2

## **9.5 Expresión de los resultados**

### **9.5.1 Contenido de Calcio**

El contenido de calcio soluble en medio ácido esta dado como % en masa por la formula de 8.1.1, donde  $V$  es el volumen en mL de la solución en de EDTA (4.6) usada para la determinación de calcio y  $m$  es la masa en gramos de la muestra usada para preparar la solución B.

### **9.5.2 Contenido de magnesio**

El contenido de magnesio soluble en medio ácido esta dado como % en masa por la formula de 8.1.2, donde  $V_1$  es el volumen en mL de la solución en de EDTA (5.6) usada para la determinación de calcio + magnesio total y  $m$  es la masa en gramos de la muestra usada para preparar la solución B.

## **10 Reporte de análisis**

El Reporte de Análisis incluirá las siguientes particularidades:

- a) referencia al método usado;
- b) resultados y método de expresión usado;
- c) cualquier observación inusual ocurrida durante la determinación;
- d) cualquier operación no incluida en esta Norma Cubana que se tome como opcional.