



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-W-069-SCFI-2015

**ALUMINIO Y SUS ALEACIONES-FUNDICIÓN-DETERMINACIÓN DE
COBRE EN ALEACIONES DE ALUMINIO-MÉTODO DE PRUEBA
(CANCELARÁ A LA NMX-W-069-SCFI-2003).**

ALUMINIUM AND ITS ALLOYS – CASTING - COPPER
DETERMINATION IN ALUMINIUM ALLOYS - TEST METHOD



PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ALLTUB MÉXICO S.A. DE C.V.
- ALMEXA ALUMINIO S.A. DE C.V.
- ALUMINICASTE FUNDICIÓN MÉXICO S.A. DE C.V.
- ANODIZADOS ESPECIALIZADOS S.A DE C.V.
- CINVESTAV - IPN UNIDAD QUERÉTARO
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DEL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES CTNNA
- CUPRUM S.A. DE C.V.
- ELECTROACABADOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROY-NMX-W-069-SCFI-2015

- GRUPO VASCONIA S.A.B.
- INSTITUTO DEL ALUMINIO A. C.
- MARUBENI MÉXICO S.A. DE C.V.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



ÍNDICE DE CONTENIDO

Número y nombre del capítulo		Página
1	Objetivo	1
2	Aparatos y Equipo	1
3	Materiales y reactivos	2
4	Principio	3
5	Procedimiento	3
6	Cálculos y resultados	4
Apéndice A	Especificaciones (Normativo)	5
8	Bibliografía	5
9	Concordancia con Normas Internacionales	6

PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-W-069-SCFI-2015

ALUMINIO Y SUS ALEACIONES-FUNDICIÓN- DETERMINACIÓN DE COBRE EN ALEACIONES DE ALUMINIO-MÉTODO DE PRUEBA (CANCELARÁ A LA NMX-W-069-SCFI-2003).

ALUMINIUM AND ITS ALLOYS – CASTING - COPPER DETERMINATION IN ALUMINIUM ALLOYS - TEST METHOD

1 OBJETIVO

Este proyecto de Norma Mexicana establece el método de prueba para la determinación del cobre en aleaciones de aluminio.

2 APARATOS Y EQUIPO

- a) vaso de precipitados de 250 ml;
- b) matraz Erlenmeyer de 250 ml;
- c) matraz volumétrico de 1 000 ml;
- d) frascos oscuros de 1 000 ml;
- e) embudo para filtración;
- f) papel filtro (porosidad media);
- g) cápsula de porcelana de 150 ml, y
- h) material común de laboratorio.

3 REACTIVOS Y SOLUCIONES

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser reactivos analíticos, a menos que se indique otra cosa. Cuando se hable de agua se debe entender agua destilada.

3.1 Mezcla ácida.

Se colocan en un matraz de 1 000 ml, 350 ml de agua y se mezclan con 250 ml de solución de ácido sulfúrico 1:1, 200 ml de ácido nítrico y 200 ml de ácido clorhídrico.

3.2 Solución de cobre que contenga 2 mg/ml.

Se pesan 8,000 g de sulfato de cobre pentahidratado y se colocan en un matraz volumétrico de 1 000 ml, se disuelven con 50 ml de agua y se aforan con una solución de ácido acético al 0,05 %. Se toman dos alícuotas de 50 ml y se les determina por electrólisis la cantidad de Cu/ml.

3.3 Soluciones de tiosulfato de sodio equivalentes a 1 mg y 4 mg de Cu/ml, respectivamente.

Se pesan 4,000 g y 16,000 g, de tiosulfato de sodio pentahidratado y se disuelven con una solución de 50 ml de agua y 1 g de bicarbonato de sodio, respectivamente. Se diluye cada solución a un litro y se envasan en frascos oscuros.

Se toman 200 ml de solución de sulfato de cobre 1 N y se colocan en un matraz Erlenmeyer de 250 ml, se añaden 3 ml de ácido acético concentrado y 5 ml de solución de yoduro de potasio al 3 % y se agitan constantemente durante 5 min. Se titula la solución con solución de tiosulfato de sodio, añadiendo 3 gotas de solución de almidón cerca del final de la titulación.

Se calculan los equivalentes de la solución de tiosulfato de sodio en gramos de Cu/ml (0,063 57 g de Cu = 1 ml de solución de tiosulfato de sodio 1 N).



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

3.4 Solución de almidón recién preparada.

Se pesan 2,00 g de almidón soluble y se mezclan con agua suficiente para formar una pasta homogénea. Se diluye con 30 ml de agua y se vierte poco a poco en un litro de agua hirviendo, se deja en ebullición durante 5 min y se enfría; posteriormente se decanta.

3.5 Otras soluciones

- a) Solución de ácido sulfúrico 1:3;
- b) Solución de ácido nítrico 1:1;
- c) Solución saturada de ácido sulfhídrico;
- d) Ácido acético concentrado;
- e) Pulpa para filtrar.
- f) Solución de yoduro de potasio al 3 %.

4 PRINCIPIO

El método consiste en la reducción del cobre cúprico a cobre cuproso con un exceso de iodo el cual se titula con una solución valorada de tiosulfato de sodio, empleando como indicador almidón.

5 PROCEDIMIENTO

5.1 Determinación

5.1.1 Se pesa 1,000 g de la muestra por analizar, y se coloca en un vaso de precipitados de 250 ml, se disuelve con 35 ml de la mezcla ácida, y se calienta a ebullición hasta la aparición de humos blancos (véase inciso A.1). Se agregan 10 ml de solución de ácido sulfúrico 1:3 y 60 ml de agua y se calienta a ebullición hasta que las sales se disuelvan. Se filtra a través de papel filtro de porosidad media (véase inciso A.2), y se lava con pequeñas porciones de agua caliente (véase inciso A.3).

5.1.2 El papel y su contenido se colocan en un crisol de porcelana y se calcinan en una mufla a $600\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$. El residuo se trata con 5 gotas de solución de ácido sulfúrico 1:3, 5 ml de solución de ácido fluorhídrico al 30 %, y 3 ml de solución de ácido nítrico 1:1 y se evapora a sequedad (véase inciso A.4).



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

- 5.1.3 El residuo se disuelve con 10 ml de solución de ácido sulfúrico 1:3 y se vacía al filtrado original (véase inciso A.1). Se agregan 50 ml de solución saturada de ácido sulfúrico y se calienta a ebullición; se agrega pulpa para filtra (Véase inciso A.5) y se filtra el sulfuro de cobre a través de papel filtro de porosidad media (véase inciso A.1). Se lava con pequeñas porciones de agua caliente (véase inciso A.6).
- 5.2.4 El filtro y su contenido se colocan en un crisol de platino y se calcinan a $600\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se deja enfriar y se disuelve con 5 ml de solución de ácido nítrico 1:1. La solución se transfiere al vaso donde se disolvió la muestra, y se añaden 0,5 ml de solución de ácido sulfúrico 1:3. Se calienta hasta la aparición de humos blancos densos.
- 5.2.5 Se deja enfriar; se agregan 25 ml de agua y 3 ml de ácido acético concentrado y se calienta con cuidado, hasta que la solución esté clara. Se deja enfriar, se añaden 5 ml de solución de yoduro de potasio al 3 % y se mezclan perfectamente (véase inciso A.7). Se deja reposar unos minutos y se titula con una solución de tiosulfato de sodio hasta que el color del yodo casi haya desaparecido, Se añaden 3 gotas de solución de almidón recién preparada y se continúa la titulación hasta que el color cambie de azul a blanco amarillento.

6 CÁLCULOS Y RESULTADOS

La cantidad de cobre en tanto por ciento se calcula con la siguiente fórmula:

$$Cu\% = \frac{V \times G_1}{G} \times 100 \quad (\text{Ecuación})$$

donde:

- V son los mililitros de solución de tiosulfato empleados;
G₁ son los gramos de cobre equivalentes a 1 ml de solución de tiosulfato de sodio, y
G son los gramos de muestra

**APÉNDICE
(NORMATIVO)
Especificaciones**

- A.1 Para un contenido de cobre mayor de 10 % se utilizan 0,500 0 de muestra y 20 ml de la mezcla ácida.
- A. 2 Se recomienda usar papel filtro Núm. 40.
- A. 3 El precipitado del sulfuro de cobre puede ser utilizado para la determinación de hierro.
- A. 4 Para un bajo contenido de sílice, la separación de ésta y su volatilización pueden ser omitidas.
- A. 5 Se emplea pulpa para la fabricación de papel medio.
- A. 6 Si se encuentra bismuto en la muestra, se lava con la solución lavadora de ácido sulfhídrico.
- A. 7 La coloración amarilla formada por el bismuto en presencia de yodo, puede ser confundida con la que se forma con el yodo por la adición del almidón.

8 BIBLOGRAFÍA

- NOM-008-SCFI-2002 Sistema general de unidades de medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
- NMX-Z-013-SCIFI-2015 Guía para la estructuración y redacción de normas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.
- NMX-W-069-SCFI-2003 Aluminio y sus aleaciones - Determinación de cobre en aleaciones de aluminio - Método de prueba Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de abril de 2003.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROY-NMX-W-069-SCFI-2015
6/6

9 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Este proyecto de Norma Mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.