



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

**PROYECTO DE NORMA MEXICANA**

**PROY-NMX-W-070-SCFI-2015**

**ALUMINIO Y SUS ALEACIONES - DETERMINACIÓN DEL  
HIERRO - MÉTODO VOLUMÉTRICO  
(CANCELARÁ A LA NMX-W-070-SCFI-2003)**

**ALUMINUM AND ITS ALLOYS - DETERMINATION OF IRON -  
VOLUMETRIC 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-070-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

<b>Número y nombre del capítulo</b>		<b>Página</b>
1	Objetivo	1
2	Campo de aplicación	1
3	Aparatos	1
4	Reactivos y Soluciones	2
5	Procedimiento	3
6	Cálculos y expresión de los resultados	4
7	Concordancia con Normas Internacionales	4
Apéndice A	(Normativo) Recomendaciones	5
8	Bibliografía	6



## **PROYECTO DE NORMA MEXICANA**

### **PROY-NMX-W-070-SCFI-2015**

## **ALUMINIO Y SUS ALEACIONES - DETERMINACIÓN DEL HIERRO - MÉTODO VOLUMÉTRICO**

### **ALUMINUM AND ITS ALLOYS - DETERMINATION OF IRON - VOLUMETRIC METHOD**

#### **1 OBJETIVO**

Este proyecto de Norma Mexicana establece el método para la determinación de hierro en aleaciones de aluminio por el método volumétrico.

#### **2 CAMPO DE APLICACIÓN**

Este proyecto de Norma Mexicana es aplicable para determinar contenidos de hierro inferiores al 2,5 %.

#### **3 APARATOS Y EQUIPO**

Material usual de laboratorio, además de lo siguiente:

- a) vaso de precipitados de 250 ml;
- b) matraz Erlenmeyer de 250 ml;
- c) papel filtro (porosidad media);
- d) embudo de cola larga;
- e) microbureta de precisión (véase A.5), y



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

## 4 REACTIVOS Y SOLUCIONES

### 4.1 Mezcla ácida

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

**NOTA 1.-** Hacer esta operación con el debido cuidado, en una campana de extracción. Lo recomendable es agregar el agua en primer lugar y posteriormente los ácidos lentamente.

### 4.2 Solución de ácido sulfúrico 1:1

### 4.3 Solución acuosa saturada de ácido sulfhídrico

### 4.4 Solución de permanganato de potasio aproximadamente 0,1 N (Normal).

4.4.1 Se pesan 3.16 g  $\pm$  1 g de permanganato de potasio, se colocan en un matraz volumétrico de 1 000 ml y se disuelven y aforan con agua. La solución resultante se calienta a ebullición durante 20 min, se pasa a través de un filtro de vidrio y se guarda en un frasco de color ámbar.

### 4.4.2 Titulación

Se pesan 0,150 g de hierro, se colocan en un matraz de fondo redondo de 300 ml y se disuelven con 90 ml de agua destilada y 8 ml de ácido sulfúrico concentrado. Se cierra el matraz con una válvula de Bunsen. Se calienta la solución suavemente sin que llegue, a la ebullición, y una vez disuelto todo el hierro, se dejan enfriar sin quitar la válvula. Se agregan 5 ml de solución de ácido fosfórico al 85 % y se titula con la solución de permanganato de potasio (véase A.4) hasta una coloración rosa permanente.

#### 4.4.3 Cálculos

Para calcular la normalidad de la solución de  $\text{KMNO}_4$  se determina de acuerdo a la siguiente ecuación (1):

$$N = \frac{g}{V \times m.eq} \quad (1)$$

donde:

- N es la normalidad del  $\text{KMNO}_4$ ;  
g son los gramos de Fe (véase inciso 4.4.2);  
V son los mililitros gastados del  $\text{KMNO}_4$ , y  
m.eq son 0,055 g/eq.

## 5 PROCEDIMIENTO

### 5.1 Principio

5.1.1 La muestra se disuelve con solución ácida. El cobre y el estaño se precipitan como sulfuros en una solución ácida y se eliminan. El ácido sulfhídrico se volatiliza y el ion hierro (II) se titula con una solución valorada de permanganato de potasio.

### 5.2 Determinación

5.2.1 Se pasa 1 g de muestra, se coloca en un vaso de precipitados de 250 ml y se disuelve con 35 ml de mezcla ácida.

5.2.2 Se evapora la solución hasta aparición de humos blancos y se enfría; se añaden 10 ml de solución de ácido sulfúrico 1:1; 60 ml de agua caliente y se calienta a ebullición hasta disolución de las sales.

5.2.3 Se añaden 50 ml de agua caliente, se pasa una corriente de ácido sulfhídrico durante 15 min y se calienta a ebullición, si el precipitado no está bien coagulado.

- 5.2.4 Se filtra la solución a través de papel filtro (véase A.1), se lava 3 veces con pequeñas porciones de agua caliente y se calienta a ebullición hasta reducir el volumen a 50 ml.
- 5.2.5 Se enfría la solución y se titula con una solución valorada de permanganato de potasio, hasta coloración rosa.
- 5.2.6 Se efectúa una prueba testigo con los mismos reactivos; pero sin agregar la muestra.

## 6 CÁLCULOS Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

- 6.1 La cantidad de hierro en tanto por ciento, se calcula con la siguiente ecuación (2):

$$Fe \% = 5,584 \times V \times N \quad (2)$$

donde:

- V son los mililitros de solución valorada de permanganato de potasio empleados, y
- N es la normalidad de la solución de  $KMNO_4$ .

## 7 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Este proyecto de norma no coincide<sup>1)</sup> con ninguna Norma Internacional por no existir esta última al momento de su elaboración.

<sup>1)</sup>Esta norma no es equivalente (NEQ) con alguna Norma Internacional



## APÉNDICE A (NORMATIVO)

### Recomendaciones

- A.1 Se recomienda usar papel filtro Núm. 40.
- A.2 Si el vanadio está presente, la titulación debe hacerse lentamente con objeto de observar perfectamente el punto final y debe corroborarse con una titulación por el método de la fenantrolina.
- A.3 En el caso de que las aleaciones de aluminio contengan níquel, el punto final de la titulación no será color rosa sino blanco lechoso, debido a la compensación del color rosa de  $\text{KMNO}_4$  por el color verde del níquel.
- A.4 Se recomienda verificar periódicamente la normalidad de la disolución de  $\text{KMNO}_4$ , ya que las disoluciones de permanganato, aunque estén hervidas y filtradas, no se conservan indefinidamente.
- A.5 Cuando el contenido de hierro en la aleación sea bajo ( $\text{Fe } \% \leq 1,4$  %). Se recomienda utilizar una microbureta de precisión.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

## **8 BIBLIOGRAFÍA**

- NMX-Z-013-SCFI-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.
- Norma Oficial Mexicana 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-W-070-SCFI-2003 *Aluminio y sus aleaciones - Determinación del fierro - Método volumétrico*, Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de abril de 2003.