



**SECRETARIA DE COMERCIO**

**Y**

**FOMENTO INDUSTRIAL**

**NORMA OFICIAL MEXICANA**

**NMX-D-241-1986**

**INDUSTRIA AUTOMOTRIZ  
ANTICONGELANTE/REFRIGERANTE-  
- RESERVA ALCALINA - METODO DE PRUEBA**

*AUTOMOTIVE INDUSTRY-ANTIFREEZE/COOLANT-ALKALINITY  
RESERVE - TEST METHOD*

**DIRECCION GENERAL DE NORMAS**

INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ANTICONGELANTE/REFRIGERANTE-  
- RESERVA ALCALINA - METODO DE PRUEBA

AUTOMOTIVE INDUSTRY-ANTIFREEZE/COOLANT-ALKALINITY  
RESERVE - TEST METHOD

## 1 OBJETIVO

Esta Norma Oficial Mexicana establece el método de prueba para determinar la reserva alcalina de anticongelante/refrigerante usado en motores de combustión interna.

1.1 La reserva alcalina de anticongelante/refrigerante es generalmente empleada en control de calidad durante la producción y en especificaciones para indicar la cantidad de inhibidores alcalinos presentes en el producto.

1.2 La reserva alcalina en soluciones usadas es una medida que indica la cantidad de inhibidores alcalinos remanentes de la prueba de funcionamiento del anticongelante/refrigerante.

1.3 La reserva alcalina no es una determinación segura de la capacidad de un anticongelante/refrigerante para prevenir la corrosión, ni puede indicar satisfactoriamente la vida adicional en servicio de la solución, particularmente en el caso de productos que contienen aceites polares e inhibidores de formación de película.(Véase capítulo 10. Apéndice).

## 2 REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en vigor:

NMX-D-242 Industria Automotriz - Anticongelante/Refrigerante - Muestreo y Preparación de Soluciones Acuosas.

NMX-D-243 Industria Automotriz - Anticongelante/Refrigerante - pH - Método de Prueba.

## 3 DEFINICION

Para los propósitos de esta Norma, se establece la siguiente definición:

### 3.1 Reserva Alcalina

Es el número de mililitros, con una precisión de 0.1ml de ácido clorhídrico 0.1N, requerido para la titulación, a un pH de 5.5 de una muestra de 10ml del producto.

## 4 PRINCIPIO O FUNDAMENTO

4.1 Una muestra de 10ml del producto por analizar es diluido a 100ml con agua y titulado potenciométricamente con ácido clorhídrico 0,1N a un pH de 5,5. El volumen de ácido usado es registrado con una precisión de 0,1ml.

4.2 La concentración del producto en la solución anticongelante/refrigerante debe ser registrado, si se requiere, por el cálculo de la disminución de la reserva alcalina, durante la realización de la prueba.

## 5 REACTIVOS Y MATERIALES

### 5.1 Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico, a menos que se indique otra cosa.

5.1.1 Agua destilada recientemente hervida y enfriada con el objeto de eliminar el CO<sub>2</sub> disuelto.

5.1.2 Acido clorhídrico 0,1N.

5.1.3 Soluciones reguladores estándares de pH 7,0 y pH 4,0 para una temperatura de  $296 \pm 5K$  ( $23 \pm 5^{\circ}C$ ).

### 5.2 Materiales

5.2.1 Material común de laboratorio.

## 6 APARATOS

6.1 Potenciómetro equipado con electrodo de vidrio y electrodo de calomel o equivalente, capaz de medir pH en un intervalo de 0 a 14, con una precisión de 0,05.

6.2 Agitador magnético.

## 7 PROCEDIMIENTO

7.1 En un vaso de precipitados de 250ml, medir 10ml de la muestra por analizar con pipeta volumétrica, dejando escurrir durante 1min y agregar aproximadamente 90ml de agua destilada.

7.2 Preparar los electrodos de vidrio y calomel, como se describe en el método de pH de la NOM-D-243 (véase capítulo 2 referencias).

7.3 Colocar el vaso de precipitados que contiene la solución de prueba sobre el agitador y sumergir los electrodos hasta que las puntas de éstos queden completamente cubiertas.

Encender el agitador y ajustar la velocidad de agitación de tal manera que ésta sea vigorosa, sin llegar a producir salpicaduras.

Anotar el pH inicial y proceder a la titulación hasta pH 5,5 desde una bureta de 50ml con solución de ácido clorhídrico 0.1N previamente estandarizada. La normalidad del ácido usado puede estar en el intervalo de 0,095 a 0,105.

Anotar el volumen de ácido usado, normalidad del ácido y tamaño de la muestra.

## 8 EXPRESION DE RESULTADOS

### 8.1 Cálculos

8.1.1 Los resultados de la reserva alcalina están calculados de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Reserva alcalina} = \frac{V \times N}{0,100}$$

Donde:

V = Mililitros de ácido clorhídrico consumidos.

N = Normalidad del ácido clorhídrico.

### 8.2 Precisión

La reproducibilidad de la determinación de la reserva alcalina debe ser de + 0.20ml.

## 9 INFORME DE LA PRUEBA

El informe debe incluir los siguientes datos como mínimo:

- Datos completos de identificación de la muestra.
- Referencia del método o norma utilizada.
- Número de lote.
- Resultados individuales y su promedio de acuerdo al inciso 8.1.1.
- Cualquier desviación al procedimiento aquí descrito que pueda afectar los resultados obtenidos.
- Fecha de determinación.

- Nombre del analista.
- Cualquier anomalía observada durante su determinación.

## 10 APENDICE

### 10.1 Uso y abuso de la reserva alcalina

Reserva alcalina es un término aplicado a anticongelante/refrigerante para indicar la cantidad de inhibidores alcalinos presentes en el producto. Es frecuentemente usado para control de calidad durante la producción y los valores deben ser enlistados en especificaciones. Cuando se aplica en soluciones usadas, la reserva alcalina proporciona una indicación aproximada de la cantidad de inhibidores alcalinos remanentes.

Desafortunadamente el término es algunas veces mal usado en el sentido de que el valor numérico se menciona directamente relacionándolo a la calidad del anticongelante/refrigerante, entre más alto el número, es mejor el anticongelante.

## 11 BIBLIOGRAFIA

Annual Book of ASTM Standards.- Volume 15.05-1985  
ASTM-D-1121-72 (83) Standard Method of Test for:  
Reserve Alkalinity of Engine Antifreeze, Antirusts and Coolants.

## 12 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

No se puede establecer concordancia por no existir referencia al momento de la elaboración de la presente.

México, D.F., Abril 14, 1986

LA DIRECTORA GENERAL DE NORMAS



LIC. CONSUELO SAEZ PUEYO.