

PRODUCTO INHIBIDOR DE CORROSION PARA TRATAMIENTO DE AGUA DE REFRIGERACION	RESOLUCION O. N° 2925/69
	FA. 8 101 Año 1969

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

A-1. Esta especificación es completa en si.

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación se refiere a las características que debe cumplir el producto utilizado para el tratamiento inhibidor de corrosión del agua de refrigeración de los motores de combustión interna utilizados en los ferrocarriles.

C – DEFINICIONES

C-1. No trata.

D - CONDICIONES GENERALES

PRESENTACION

D-1. El producto deberá presentarse como un polvo fino, mezclado homogéneamente.

SOLUBILIDAD

D-2. El producto deberá ser soluble en agua fría.

PERIODO DE ESTACIONAMIENTO

D-3. Los proponentes deberán certificar el período máximo de estacionamiento que, en condiciones normales, admite el producto sin alteración de sus propiedades, el cual no será menor de un año y medio, pudiendo en ese lapso ser extraída del envase fácilmente sin que se hayan producido aglomeraciones.

ENVASES

D-4. El producto se entregará adecuadamente envasado en tambores de acero de 200 kg de capacidad neta del producto, salvo indicación distinta de Ferrocarriles Argentinos, ya sea sobre la totalidad o parte del material solicitado.

D-5. Deberán ser aptos para el transporte ferroviario, herméticamente cerrados, con la indicación del contenido (peso bruto y neto).

D-6. El cierre deberá ser adecuado y permitirá realizar sucesivas extracciones con mantenimiento de la hermeticidad.

D-7. Los tambores tendrán en la tapa una inscripción legible e indeleble con el

siguiente texto: **"ATENCION MANTENER SIEMPRE PERFECTAMENTE CERRADO"**.

COMPOSICION

D-8. El producto deberá estar constituido por una mezcla de bicromatos y/o cromatos, carbono de sodio y fosfatos activos.

E – REQUISITOS ESPECIALES

pH DE LA SOLUCION

E-1. El pH de la solución preparada según G-1/2 y ensayada según G-3/4, no deberá ser mayor de 9,5.

E-2. El pH de la solución preparada según G-1/2 y ensayada según G-5, no deberá ser inferior a 8,5.

E-3. El pH de la solución recién preparada según G-1/2, no deberá ser inferior a 7,5 (a 20° C).

COMPOSICION QUIMICA

E-4. El producto ensayado de acuerdo a G-6/27, deberá cumplir los requisitos siguientes:

Bicromatos y/o cromatos (expresado en ión CrO_4	mín 45%
Fosfatos activos (expresado como P_2O_5)	2% a 2,5%
Carbonato de sodio	el resto

F – INSPECCION Y RECEPCION

INSPECCION

F-1. La inspección del producto sobre cada entrega se efectuará en el lugar de recepción.

EXTRACCION DE MUESTRAS

F-2. Partidas de hasta 10 tambores: Se extraerán muestras para su análisis del total de los tambores.

F-3. Partidas de 11 tambores y hasta 50 tambores: Se extraerán muestras para su análisis de 10 tambores más el 30% del excedente de 10 tambores, como mínimo.

F-4. Partidas de 51 tambores y hasta 100 tambores: Se extraerán muestras para su análisis de 22 tambores más el 20% del excedente de 50 tambores, como mínimo.

F-5. En partidas superiores a 100 tambores, se considerará el excedente de 100 como entregas parciales, procediéndose según lo expresado en F-2/4.

F-6. La muestra será extraída de tres zonas del tambor -parte superior, media e inferior-, debiendo ser la misma representativa y suficiente para obtener luego del cuarteo una muestra no inferior a cien (100) gramos por tambor.

F-7. En caso de ser necesario se analizarán individualmente las muestras extraídas de cada zona (superior, media e inferior) del tambor.

CRITERIO DE ACEPTACION O RECHAZO

F-8. Se rechazará el total de la partida si uno de los tambores verificados, no cumpliera con los requisitos de esta especificación.

G – METODOS DE ENSAYO

DETERMINACION DEL Ph

G-1. El pH se determinará partiendo de una muestra original sólida de no menos de veinte (20) gramos, a los efectos de que la misma sea representativa.

G-2. Se preparará una solución del producto a una concentración de dos (2) gramos de ión cromato (CrO_4) por litro de solución.

G-3. Se someterán doscientos (200) mililitros de dicha solución a un calentamiento en baño de aceite ($120^\circ \text{C} \pm 5^\circ \text{C}$) durante una (1) hora, en un balón de quinientos (500) mililitros de capacidad con refrigerante a un reflujo tipo Liebig con circulación de agua, de cuarenta (40) centímetros de largo, sumergiendo todo el cuerpo del balón hasta el comienzo del cuello.

G-4. Se dejará enfriar, procediéndose a determinar el pH por vía electrométrica a 20°C .

G-5. Sobre otra parte de la misma solución se efectuará el ensayo en baño de aceite descrito en G-3 y luego de diez (10) minutos de comenzada la ebullición de la solución se determinará el pH en la misma forma descrita en G-4.

DETERMINACION DE BICRONATOS Y/O CROMATOS

G-6. Para realizar este ensayo son necesarios los siguientes reactivos:

- a) ácido sulfúrico concentrado,
- b) nitrate de plata N/2,
- c) persulfate de amonio p.a.,
- d) solución de sulfato de manganeso: se disuelven 40,6 gramos de sulfato de manganeso en 1000 ml de agua destilada,
- e) nitrite de sodio al 10%,
- f) urea p.a.,
- g) sulfato ferroso amoniacal 0,1 N,
- h) dicromate potásico 0,1 N,
- i) solución indicadora de difenilamina sulfonate de sodio.

Procedimiento

G-7. Se pesan 20 gramos del producto y se diluyen a 1000 ml, se toman 10 ml de esta solución, se acidifican con ácido sulfúrico, se añaden 4 ml de ácido en exceso, se calienta en baño de arena hasta desprendimiento de vapores de anhídrido sulfúrico, se deja enfriar, se diluye cuidadosamente hasta 150 ml y se calienta hasta desprendimiento de vapores.

G-8. Se agregan 6 ml de nitrate de plata y persulfate de amonio en exceso (como indicador se agrega 1 ml de solución de sulfato de manganeso, equivalente a 0,01 g de manganeso).

G-9. Se calienta la solución enérgicamente (evitando la evaporación lo más posible),

por un período por lo menos de tres minutos, para descomponer el exceso de persulfato de amonio.

G-10. Se termina el calentamiento y se diluye con agua destilada fría, hasta 225 ml.

G-11. Se reduce el ácido permangánico en la solución caliente con nitrito de sodio, liberado desde una bureta, algo rápidamente primero y luego lentamente gota a gota, agitando vigorosamente hasta que el color del ácido crómico (amarillo) aparece, se agrega a continuación no más de 5 gotas en exceso de nitrito de sodio, e inmediatamente se agregan 1,8 g de urea, se agita hasta disolver y se deja quieta la solución por 2 minutos.

G-12. Inmediatamente se titula con sulfato ferroso amoniacal 0,1 N y dicromato potásico 0,1 N, empleando como indicador 2 gotas de difenilamina sulfonato de sodio.

Cada ml de solución 0,1 N de sulfato ferroso amoniacal equivalen a 0,00368 g de anión cromato.

Cálculo

G-13. La determinación de bicromatos y/o cromatos se calcula con la siguiente ecuación:

$$C = \frac{0,003867 \times V}{G} \times 100$$

siendo:

C: El contenido de anión cromato, (CrO₄) en por ciento.

V: Diferencia entre el volumen de sulfato ferroso amoniacal 0,1 N y el volumen de dicromato de potasio 0,1 N.

G: El peso de la muestra, en gramos,

DETERMINACION DE FOSFATOS ACTIVOS

Reactivos

G-14. Para determinar los fosfatos activos se requieren los siguientes reactivos:

- ácido clorhídrico 1 N,
- ácido clorhídrico 0,1 N,
- solución de cloruro de bario: 25 g de BaCl₂.2H₂O en 1000 ml de agua destilada.
- nitrito de amonio p.a.,
- reactivo molibdato de amonio: se disuelven 100 g de ácido molíbdico en una mezcla de 400 ml de agua destilada y 80 ml de hidróxido de amonio concentrado (d = 0,90), cuando está completamente disuelto, se vierte lentamente con agitación continua a una mezcla de 400 ml de ácido nítrico concentrado y 600 ml de agua destilada. Se agregan 0,05 g de fosfato de sodio y amonio disuelto en poco agua y se agita. A las 24 horas se decanta la solución clara filtrando por papel y se recoge en un frasco.
60 ml de este reactivo son suficientes para 0,1 g de P₂O₅
- hidróxido de amonio concentrado (d = ,90),
- ácido nítrico concentrado,
- nitrito de potasio al 1%,
- hidróxido de sodio 0,1 N,
- hidróxido de sodio 1 N,
- solución indicadora de rojo de metilo,

l) solución indicadora de fenolftaleína.

Procedimiento

G-15. Ortofosfatos. Se prepara una solución de la muestra, en un matríz aforado, tal que una porción de volumen conveniente (25 o 50 ml), contenga alrededor de 0,05 g de anhídrido fosfórico total. El peso aproximado de muestra se elige luego de una determinación preliminar aproximada.

G-16. Se transfiere una parte alícuota de la solución original a un vaso (25 ml o 50 ml), y diluir hasta 100 ml, se acidifica con ácido clorhídrico 1 N en presencia de rojo de metilo, se agregan 25 ml de solución de cloruro de bario y se filtra.

G-17. Se deja enfriar el filtrado a 20-25° C, se agregan 8-10 g de nitrato de amonio y se precipita el ortofosfato con molibdato de amonio. Se deja 15 minutos en digestión, para evitar la hidrólisis de otros fosfatos que puedan interferir y se filtra.

G-18. Se coloca la muestra en un vaso de 250 ml. Se diluye a 75 o 100 ml y se neutraliza con ácido nítrico o nitrato de amonio en presencia de rojo de metilo.

G-19. Se agregan 50 ml de reactivo molibdato de amonio y se deja reposar a temperatura ambiente 15 minutos. Filtrar y lavar el precipitado con pequeñas porciones de solución de nitrato de potasio enfriada a 10 - 12° C, hasta que 5 ml de los lavados requieren menos de 3 gotas de hidróxido de sodio 0,1 N, para dar color rojo a la fenolftaleína.

G-20. Se coloca luego el papel en el vaso original y con una bureta se agrega suficiente hidróxido de sodio 1 N para disolver el precipitado y dar con la fenolftaleína un color rojo permanente luego de agitar.

G-21. Se titula rápidamente por retorno, con ácido clorhídrico 0,1 N hasta decoloración y se calcula el volumen de álcalis consumido.

Cada ml de álcali 1 N consumido equivale a 0,00309 g de anhídrido fosfórico (P₂O₅).

G-22. El contenido de ortofosfatos se calcula con la ecuación siguiente:

$$P_1 = \frac{0,00309 \times V}{G} \times 100$$

siendo:

P₁: El contenido de ortofosfatos expresados como anhídrido fosfórico, en por ciento.

V : Diferencia entre el volumen de hidróxido de sodio N y el volumen equivalente (en ácido clorhídrico N), al ácido clorhídrico 0,1 N gastado.

G : El peso de la muestra en gramos.

G-23. Fosfatos totales. Se transfiere una porción alícuota de la solución (25 o 50 ml) a un vaso, se diluye a un volumen de 100 ml, se agregan 25 ml de ácido nítrico concentrado y se hierve suavemente durante 15 minutos para pasar todos los fosfatos a ortofosfatos.

G-24. Se deja enfriar a temperatura ambiente y se neutraliza el exceso de ácido con hidróxido de amonio hasta justa acidez al papel de tornasol.

G-25. Se agregan 50 ml de reactivo molibdato de amonio y se procede como en G-18/21.

G-26. El contenido de fosfatos totales se calcula con la ecuación siguiente:

$$P_2 = \frac{0,00309 \times V}{G} \times 100$$

siendo:

P_2 : El contenido de fosfatos totales expresados como anhídrido fosfórico, en por ciento.

V : Diferencia entre el volumen de hidróxido de sodio N y el volumen equivalente (en ácido clorhídrico N), al ácido clorhídrico 0,1 N gastado.

G : El peso de la muestra en gramos.

CALCULO

G-27. Los fosfatos activos se calculan de la siguiente manera:

$$P\% = P_2\% - P_1\%$$

siendo:

P : El contenido de fosfatos activos expresados como anhídrido fosfórico, en por ciento.

P_1 : El contenido de ortofosfatos expresados como anhídrido fosfórico, en por ciento.

P_2 : El contenido de fosfatos totales expresados como anhídrido fosfórico, en por ciento.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. Esta especificación fue tratada en la Comisión para el estudio de las especificaciones para la Adquisición de Antibullicivos y Compuesto único para Calderas de Locomotoras (Acta N° 4 del 12/11/64 y Nota N° 5 del 1/12/64), y en la Comisión para el Estudio de la Especificación del Producto Inhibidor para el Tratamiento de Agua de Refrigeración de los Motores de Combustión Interna (Acta N° 1 del 13/10/67, Acta N° 2 del 27/11/67, Acta N° 3 del 22/4/68, Acta N° 4 del 15/7/68 y Acta N° 5 del 22/10/68).

