

Fuente: Diario Oficial de la Federación

NOM-031-STPS-1993

NORMA OFICIAL MEXICANA. HIGIENE INDUSTRIAL. MEDIO AMBIENTE LABORAL . DETERMINACION DE CLORURO DE VINILO EN EL AIRE . METODO DE CROMATOGRAFIA DE GASES.

ARSENIO FARELL CUBILLAS, SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 16, 40 FRACCIONES I Y XI DE LA LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL; 512, 523 FRACCION I, 524 Y 527 ULTIMO PARRAFO DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO; 30 FRACCION XI 38 FRACCION II, 40 FRACCIONES I Y VII, 41 A 47 Y 52 DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION; 2o., 3o. Y 5o. DEL REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Y 5o. DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, Y

CONSIDERANDO

Que con fecha 2 de julio de 1993, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana;

Que en sesión de fecha 7 de julio de 1993, el expresado Comité consideró correcto el Anteproyecto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con fecha 21 de julio de 1993, en cumplimiento del acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 90 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que con fecha 19 de octubre de 1993, venció el término de 90 días naturales previstos en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización sin que el expresado Comité haya recibido comentario alguno al Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana;

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que con fecha 26 de octubre de 1993, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

Norma Oficial Mexicana: NOM-031-STPS-1993. Higiene Industrial. Medio Ambiente Laboral. Determinación de Cloruro de Vinilo en el Aire. Método de Cromatografía de Gases.

0. Introducción.

Sustancia: Cloruro de vinilo (Cloroetano, Cloroetileno). CH₂-CHCl.

Medio ambiente: Aire.

Nivel máximo de concentración permisible: El establecido en la NOM-010-STPS (véase apéndice).

Procedimiento: Cromatografía de gases.

Precisión: 1 ppm.

Precaución: Las operaciones de laboratorio involucran carcinógenos.

El cloruro de vinilo ha sido identificado como carcinógeno potencial al ser humano y deben ser tomadas medidas de precaución en el manejo de este gas.

1. Objetivo y Campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para la determinación de cloruro de vinilo (cloroetano, cloroetileno) en el aire del medio ambiente laboral, mediante el método directo de cromatografía de gases.

2. Principio del Método.

2.1 Un Volumen conocido de aire, a un flujo determinado, es obtenido a través de un sistema de muestreo y dirigido a un detector, en donde la muestra es expuesta a una flama de hidrógeno, la que ioniza al cloruro de vinilo, liberando iones carboxilo cargados positivamente, siendo recolectados en el electrodo cargado negativamente.

2.2 Cuando los iones cargados positivamente son recolectados, una corriente que corresponde al rango de recolección es generada, originando una diferencia de potencial que se traduce en medida de concentración a través de una correlación proporcional entre la magnitud de la corriente generada y la concentración de cloruro de vinilo presente en la muestra que se introdujo.

2.3 El resultado es medido y registrado para compararlo contra los obtenidos por la inyección de patrones.

3. Sensibilidad y Rango.

3.1 Sensibilidad.

La cantidad mínima detectable de cloruro de vinilo por este método es de 1 ppm por muestra analizada.

3.2 Rango.

El rango de flujo del muestreo recomendado esta en función del tipo de equipo que se utilice. Pero debe garantizar la exactitud y precisión establecidas por este método.

4. Precisión y Exactitud.

La exactitud de este método es 25 % del valor real en el rango de + 0.5 a 2 veces el valor máximo permitido en un intervalo de confianza del 95 % considerando tanto el muestreo, como el análisis de las muestras.

5. Interferencias.

5.1 Cuando exista una humedad en el ambiente, tal que sobrepase el punto de rocío, se puede presentar condensación en el muestreador, por lo que se hace necesario utilizar filtros que eliminen esa condición para optimizar la eficiencia del análisis. El tipo de filtro a emplear no debe retener el cloruro de vinilo.

5.2 Cuando se conozca o sospeche que están presentes en el aire una o más sustancias contaminantes además de cloruro de vinilo. tal información incluyendo su posible identidad, debe ser considerada en el momento de calibrar el aparato de detección y análisis, ya que estos compuestos pueden interferir con la determinación del cloruro de vinilo.

5.3 Debe enfatizarse que cualquier compuesto que tenga el mismo tiempo de retención que el cloruro de vinilo en las condiciones de operación descritas en este método es una interferencia, por esto la información de tiempo de retención en una sola columna, o aún en varias columnas, no puede considerarse como prueba de identidad química. Por esta razón es importante que una muestra de volumen de aire, de concentración conocida de cloruro de vinilo, sea analizada sistemáticamente para que se pueda establecer con exactitud la ausencia de interferencias en los resultados que se obtengan.

Si existe la posibilidad de Interferencia, es preferible cambiar las condiciones de separación (empaquete de la columna, temperatura, etc.), para circunscribir el problema.

6. Ventajas y Desventajas del Método.

6.1 El sistema de muestreo puede ser portátil o no, y no incluye líquidos. Las interferencias son mínimas, y la mayoría de las que se presentan pueden eliminarse incrementando el cuidado y frecuencia de la calibración del equipo y modificando las condiciones cromatográficas.

Las muestras pueden analizarse por medio de un método rápido de lectura directa.

6.2 Otra ventaja es su versatilidad para la toma de muestras ya que se puede variar la frecuencia de lecturas y los puntos de muestreo según condiciones particulares.

6.3 Una desventaja del método es que la cantidad de muestra que se pueda tomar, está limitada por el rango de flujo máximo permisible para el equipo. Sin embargo, los valores de concentración ambiental del contaminante obtenidos, son representativos.

6.4 La muestra es analizada en el momento preciso en que se toma, por lo que se debe tener precaución de calibrar constantemente el equipo.

6.5 La precisión del método general, está limitada por la exactitud del patrón de calibración y por el cuidado que se tenga en la calibración del equipo.

Las pruebas de calibración deberán ser suficientes para obtener la repetibilidad en el análisis de muestras de concentración conocida de cloruro de vinilo.

7. Instrumentación y Equipo.

7.1 Un analizador portátil o fijo de vapores orgánicos, por cromatografía gaseosa con detector de ionización de flama, con rango de medición entre 0 y 1000 ppm o mayor, y una resolución de 1 ppm o menor

7.2 Los tipos de columnas que se recomiendan son:

A) Columna (8.839 metros x 0.3175 cm) con 10 % SE-30 de fase estacionaria de malla M 0.180/m 0.15, cromosorb W, (lavado ácido silanizado), con un soporte sólido de dimetil diclorosilano.

B) Columna Carles Pack C malla M 0.250/M 0.180 con 0.2% de carbonax 1500 (2 743 metros x 0 3175 cm).

C) Otras columnas capaces de realizar la separación requerida.

7.3 Un integrador mecánico o electrónico, o un registrador para determinar la concentración de cloruro de vinilo en el ambiente

8. Procedimiento.

8.1 Limpieza del equipo.

Una muestra de concentración conocida es succionada por el sistema de muestreo realizándose un ajuste en la calibración electrónica del equipo para obtener una respuesta de lectura y/o de área pico en función directa a dicha concentración.

8.2 El patrón utilizado para la calibración del equipo de detección y análisis debe de ser de la calidad suficiente y adecuada para este propósito.

8.3 El rango de flujo de la muestra será función directa del tipo de sistema de muestreo, pero suficiente para obtener la precisión y exactitud establecidas (véase 4).

8.4 La lectura de la concentración de cloruro de vinilo en el ambiente se hace en forma directa.

8.5 Las lecturas de la concentración de cloruro de vinilo en las áreas muestreadas deben ser registradas.

8.6 Las lecturas de la calibración del equipo deben ser registradas.

8.7 La sensibilidad de lectura del equipo debe ser de por lo menos 1 ppm de cloruro de vinilo (véase 3.1).

9. Calibración y Patrones.

9.1 Precaución.

Las operaciones de laboratorio involucran carcinógenos.

El cloruro de vinilo ha sido identificado como carcinógeno potencial al ser humano y deben ser tomadas medidas de precaución en el manejo de este gas.

9.2 Curva tipo.

Una serie de patrones, variando la concentración sobre el rango de interés, son preparados y analizados bajo las mismas condiciones del cromatógrafo de gases y con la frecuencia necesaria para tener la certeza de la exactitud establecida para el análisis de las muestras desconocidas.

Las curvas son establecidas graficando concentración en µg/ml, contra el área pico. Hay dos métodos de preparación de patrones, ambos son comparables.

9.3 Preparación de patrones de calibración.

9.3.1 Muestras patrón comercialmente disponibles ofrecen el método más conveniente y confiable para la calibración de los equipos, los cuales son recomendados para una mayor precisión en el análisis.

Se debe obtener el cilindro con la muestra de cloruro de vinilo cuya concentración se reporta en ppm en un volumen conocido de aire.

La muestra se extrae del cilindro y se introduce en una bolsa de Telar, o de un material que no absorba ni permita la fuga de cloruro de vinilo, diseñada específicamente para este efecto, teniendo precaución de que esté totalmente exenta de aire.

La succión del sistema de muestreo se introduce en la bolsa, teniendo precaución y cuidado de evitar que se produzca un vacío.

9.3.2 Muestras con cloruro de vinilo puro.

Para preparar un volumen mayor de muestra patrón se debe tener una bolsa (como la descrita en 9.3.1), de volumen conocido, la cual estará adaptada para cerrar herméticamente a través de un orificio de salida con un tubo y una válvula.

Una vez determinado exactamente el volumen de la bolsa, se llena de aire exento de contaminantes y se le inyectan 10 ml de una muestra gaseosa de cloruro de vinilo puro a través de la pared de la bolsa. El volumen a inyectar se mide con la escala de la jeringa, que se utilizará para inyectar la muestra.

Inmediatamente después de la inyección de la muestra se tapa el orificio con parche de plástico y se deja que la muestra se difunda completamente en el volumen de aire de la bolsa.

9.4 Con las muestras problema se procede de la misma manera que la preparación de patrones descrita en 9.3.

10. Cálculos y Expresión de Resultados.

10.1 La concentración de cloruro de vinilo (CV) en ppm, presente en la muestra patrón, se obtiene dividiendo el volumen de la muestra en ml entre el volumen de la bolsa en litros multiplicando por 10³, bajo condiciones de 298 K (25°C) y 101.308 kPa (760 mm. Hg):

$$\text{ppm CV} = \frac{\text{Volumen de la muestra (ml)}}{\text{Volumen de la bolsa (l)}} \times 10^3$$

10.2 Otra forma para expresar la concentración en ppm, se define como µl de cloruro de vinilo por litro de aire.

$$\text{ppm} = \frac{\mu\text{l de Cloruro de Vinilo}}{\text{Vm (litros)}}$$
$$\text{ppm} = \frac{\mu\text{g de Cloruro de Vinilo}}{\text{Vm (litros)}} \times \frac{24.45}{62.5}$$

Donde:

- Vm = Volumen de muestra de aire en litros.
- 24.45 = Volumen molar a 298 K (25°C) y 101 308 kPa (760 mm. Hg).
- 62.5 = Peso molecular del cloruro de vinilo.

10.3 Es recomendable corroborar los patrones así obtenidos, mediante la comparación de las lecturas que dé el equipo con un patrón comercial.

11. Informe de Evaluación.

De acuerdo a la NOM-010-STPS, Anexo I

Apéndice.

La presente Norma se expide para ser aplicada en los casos a que se refiere la NOM-010-STPS "Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral".

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Se deroga la Norma Oficial Mexicana: NOM-SS-1-1986. Higiene Industrial. Medio Ambiente Laboral. Determinación de Cloruro de Vinilo en el Aire Método de Cromatografía de Gases, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de abril de 1986.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a los doce días del mes de noviembre de mil novecientos noventa y tres.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social, **Arsenio Farell Cubillas.-** Rúbrica.