

NTP 171: Toma de muestras de dióxido y monóxido de nitrógeno



Norme d'échantillonnage pour oxyde et peroxyde d'azote
Standard sampling method for nitric oxide and nitric dioxide

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Asunción Freixa Blanxart
Lda. Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO - BARCELONA

Objetivo

Indicar el método para la toma, transporte y conservación del dióxido y monóxido de nitrógeno, así como el fundamento del método analítico, su margen de aplicación y sus limitaciones.

Fundamento del método analítico

Un volumen conocido de aire se hace pasar a través de un tubo absorbente de tres secciones. En la primera sección un absorbente sólido impregnado de trietanolamina retiene el dióxido de nitrógeno, aunque no el monóxido de nitrógeno. En la segunda sección un oxidante convierte el monóxido de nitrógeno en dióxido de nitrógeno que es retenido en la tercera sección, constituida por un absorbente sólido impregnado de trietanolamina, idéntico a la primera.

La primera y tercera sección del tubo se extraen con una solución de trietanolamina separadamente. Una parte alícuota de los mismos se hace reaccionar con N-(1-naftil) etilendiamina, formándose un complejo coloreado.

Se mide la absorbencia en un espectrofotómetro UV-Visible o colorimétrico a 540 nm.

Campo de aplicación

Abarca el área de la higiene industrial en lo que respecta a la captación y posterior determinación de dióxido y monóxido de nitrógeno cuando coexisten en el ambiente.

El margen de trabajo recomendado para un volumen de aire de 1 litro significa que puede determinarse una concentración de NO₂ entre 4,2 y 42 mg/m³ y una concentración de NO entre 2,7 y 27,4 mg/m³ (factor de conversión NO₂/NO = 1,53).

El límite de detección para una muestra de 1 litro es 2 mg/m³ para NO₂ y 1,4 mg/m³ para NO.

Inconvenientes y limitaciones

Los niveles de humedad elevados reducen considerablemente la eficacia de la captación.

Cuando la cantidad de NO presente en el ambiente es superior a 50 ppm, la eficacia de captación disminuye.

Equipo y material de muestreo

Bomba de aspiración

Bomba para muestreo personal y ambiental, cuyo caudal se mantenga dentro del valor determinado con una exactitud de ±5%.

La calibración de la bomba debe realizarse con el mismo tipo de soporte o unidad de captación, con el fin de que la pérdida de carga sea similar a la que se tendrá en el muestreo.

Unidad de captación.

Tubo absorbente.

Las características del tubo absorbente utilizado son: 175 mm de longitud, 7 mm de diámetro y 3 secciones conteniendo 400 mg absorbente/1600 mg óxido/400 mg absorbente. (Fig. 1)

Soporte para tubos.

Tubo flexible.

Cronómetro.

Termómetro y manómetro.

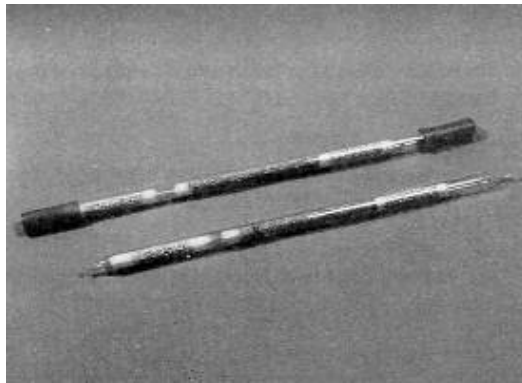


Fig. 1: Tubo adsorbente

Condiciones de muestreo

La muestra de aire se toma a un caudal de 0,05 lpm.

El volumen máximo de muestreo es de 1 litro.

Procedimiento de muestreo

Colocar la bomba de aspiración convenientemente calibrada en la parte posterior de la cintura del operario a muestrear, fijándola al cinturón.

La bomba de aspiración se conecta con la unidad de captación, mediante un tubo de plástico de longitud adecuada.

El tubo de plástico se pasa desde la espalda, por debajo de uno de los brazos, y se eleva a la parte superior del pecho, fijándose por la parte de delante, a la altura de la clavícula y próxima al rostro.

A continuación se toma el tubo absorbente preparado al efecto y se rompen sus extremos de modo que queden unos orificios no inferiores a la mitad del diámetro interior del tubo.



Fig. 2: Toma de muestra con tubo adsorbente

El tubo, ya abierto, se inserta en el extremo del conducto de aspiración mediante la conexión apropiada, cuidando que quede en posición vertical.

Finalmente, se comprueba la estanqueidad de todo el montaje y se inicia la captación.

Durante el muestreo interesa vigilar periódicamente que la bomba funcione correctamente.

Transcurrido el tiempo de muestreo predeterminado se para el funcionamiento de la bomba, se retira el tubo adsorbente (cerrando sus extremos con los correspondientes tapones) y se anotan los datos del muestreo: tiempo, caudal, temperatura ambiente y presión (si no se puede averiguar la presión se estimará la altitud de la zona).

Con cada lote de muestras se adjunta como mínimo un "tubo blanco". Este tubo deberá haber seguido las mismas manipulaciones de las muestras, exceptuando el paso de aire a su través. Se etiqueta con la palabra "blanco".

Transporte y conservación

El transporte de las muestras debe efectuarse con las debidas precauciones, encaminadas a evitar cualquier tipo de modificación o alteración en las mismas (contaminación, roturas, ...).

Es recomendable que las muestras permanezcan almacenadas en nevera, en tanto no sean analizadas; no obstante las muestras pueden permanecer a temperatura ambiente durante 10 días sin que se observan variaciones en su concentración.

Bibliografía

(1) NIOSH

Nitrogen dioxide and nitric oxide in air. NIOSH. Manual of Analytical Method P&CAM 231.

(2) INSHT

Determinación colorimétrica de dióxido de nitrógeno en aire.

Madrid. INSHE Norma HA-2222. Junio/83

(3) SALUMAN, B.E.

Colorimetric microdetermination of nitrogen dioxide in the atmosphere

Anal. Chem. 1954,26,1949-1955

(4) BLACKER, H.H.

Triethanolamino for collecting nitrogen dioxide Inthe TLV range

Am. Ind. Hyg. Ass. J. 1973,34 (9) 390-395