

NTP 58: Toma de muestras de 2,4-toluendiisocianato (TDI)

Norme d'échantillonnage du diisocyanate du toluène
Standard sampling method for 2,4 toluenediisocyanate

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 DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Esta norma para la captación de 2,4 toluendiisocianato -en la que se utiliza como soporte una solución absorbente- se completa con la norma general para la toma de muestras de contaminantes con impinger (NTP 22.82).

Objetivo

Determinar el método para la toma, transporte y conservación de muestras de TDI. Así como el fundamento del método analítico, su margen de aplicación y sus limitaciones.

Fundamento método analítico

Un volumen de aire conocido se borbotea a través de impingers conteniendo solución absorbente (ác. clorhídrico - ácido acético).

El TDI es hidrolizado por la solución absorbente, formándose el correspondiente derivado de toluendiamina. La diamina se diazoa mediante una solución de nitrito sódico y bromuro sódico.

Se copula el compuesto diazoado con N-1 Naftilendiamina, formándose un complejo coloreado.

Se lee la absorbancia del compuesto coloreado en un espectrofotómetro UV-visible o colorímetro a 550 nm.

Campo de aplicación

Abarca el área de la higiene industrial en lo que respecta a la captación y posterior determinación de TDI.

Permite determinar concentraciones de TDI entre 0,02 y 0,4 mg/m³ para una muestra de 50 litros.

El límite de detección puede estimarse en 0,01 mg TDI/m³ para dicho volumen de muestreo.

Inconvenientes y limitaciones

El método no es específico para TDI ya que otros isocianatos, tales como MDI dan la misma reacción, sin embargo el desarrollo del color transcurre más lentamente.

La presencia de cualquier amina orgánica libre produce resultados por exceso.

La utilización de solución absorbente fuertemente ácida produce corrosiones importantes en las bombas de muestreo, lo que obliga a intercalar trampas adicionales entre el tren de impingers y la bomba.

La insuficiente sensibilidad del método respecto a los límites umbrales actuales, exige un aumento del volumen de muestreo, con las consiguientes consecuencias que de ello pueden derivarse (menor eficacia de captación, mayor corrosión de las bombas...).

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 $\pm 5\%$.

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

Impinger Se conectan dos impingers en serie, el primero de los cuales provisto de borboteador fritado. Cada uno de ellos conteniendo 15 ml de solución absorbente (figura 1).

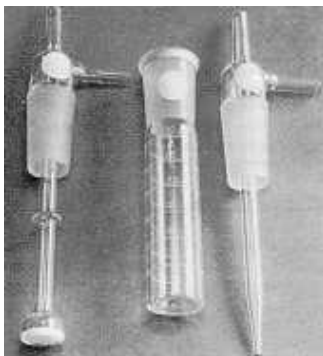


Fig 1: Componentes del impinger

Trampa: Se utiliza un impinger vacío, colocado en serie con los dos impingers de captación e intercalado entre éstos y la bomba para protección de ésta.

Como protección adicional se recomienda intercalar entre el tren de impinger y la bomba, un cartucho conteniendo alguna sustancia que neutralice dicha reacción (ej. cristales de bicarbonato sódico o carbonato sódico) (figura 2):

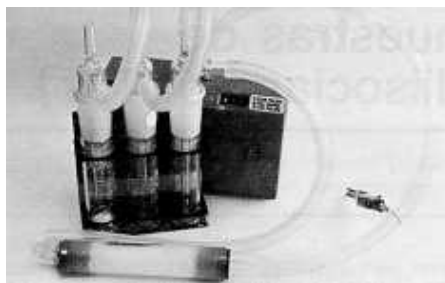


Fig. 2: Equipo de muestreo

Tubo flexible

Cronómetro

Termómetro y manómetro

Solución absorbente: Mezclar 4 ml de ácido clorhídrico conc. (32%, $d = 1,16$) y 2,2 ml de ácido acético glacial (100%, $d = 1,06$), y diluir a 100 ml con agua desionizada.

Condiciones de muestreo

La muestra de aire se toma a un caudal de 1 lpm.

El volumen de muestreo de aire recomendado es de 50 litros.

Procedimientos de muestreo

Colocar 15 ml de solución absorbente (ác. clorhídrico - ác. acético) en cada uno de los 2 impingers destinados al muestreo (extremar las precauciones, para evitar contaminaciones ambientales o fortuitas).

Situar los impingers y la trampa en soportes adecuados, y conectar adecuadamente sus salidas y entradas entre sí, mediante tubo flexible de silicona.

Colocar el tren de captación en la parte anterior de la cintura del operario a muestrear (la colocación más idónea del tren de captación es a la altura del hombro del operario; sin embargo ello tan solo es factible en operaciones que entrañen suaves o ligeros movimientos); fijándolo a un cinturón mediante un sistema de sujeción adecuado (pinza, funda o soporte, etc.).

Colocar la bomba de aspiración convenientemente calibrada, en la parte posterior de la cintura del operario a muestrear, fijándola al cinturón (figura 3):

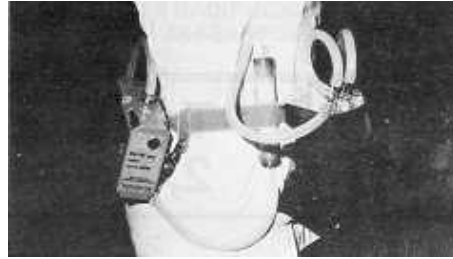


Fig. 3: Toma de muestras con impinger

Conectar la bomba con la salida del tren de impingers mediante un tubo de plástico de longitud adecuada.

Poner la bomba en funcionamiento e iniciar la captación de la muestra. El aire a muestrear no debe pasar por ningún tubo antes de su entrada al impinger.

Vigilar, periódicamente durante la captación, que la bomba funcione correctamente. En el caso de que se aprecien anomalías o variaciones sobre el caudal inicial volver a recalibrar la bomba o proceder a anular la muestra.

Transcurrido el tiempo de muestreo pre-determinado, parar el funcionamiento de la bomba y anotar los datos siguientes: tiempo de muestreo, caudal, temperatura ambiente y presión (si no se puede averiguar la presión se estimará la altitud de la zona).

Transporte y conservación

Los impingers conteniendo las muestras, así como el correspondiente blanco, se trasladan en posición vertical con sus aberturas de entrada y salida perfectamente tapadas, para evitar pérdidas, por evaporación o derrame, y contaminaciones (utilizar tapones de Teflón o equivalentes, pero no de caucho).

Siempre que se opte por transferir las soluciones muestra a frascos de vidrio, con tapón roscado, se lavará cada impinger dos veces con 1 ó 2 ml de solución absorbente, agrupándose los lavados en sus frascos respectivos. Con el impinger Blanco se operará, de idéntica forma.

Identificar cada muestra de forma clara, especificando si se trata del 1^{er} o 2^o impinger, siempre que la captación haya sido en serie.

Las muestras, contenidas bien en frascos o impingers, deben enviarse o transportarse en recipientes adecuados para prevenir la rotura de sus envases, así como la acción directa de la luz solar.

Las materias primas, cuyo análisis pueda requerirse, deben enviarse siempre separadas de las muestras ambientales, en recipientes aparte.

Las muestras deben remitirse al laboratorio, para su análisis, con la máxima rapidez posible (el tiempo de almacenamiento de muestras ambientales de TDI es más crítico que en otros casos debido a la influencia que pueden tener otras sustancias presentes en el ambiente de trabajo y retenidas en la captación, que interfieren en la reacción analítica posterior).

Como precaución general las muestras, en cuanto no se analicen, se guardarán en nevera y al abrigo de la luz.

Bibliografía

(1) INSHT
Norma HA-2216. Determinación de 2,4 Toluendiisocianato en aire
Diciembre 1981

(2) NIOSH
Manual of Analytical Methods. Method P & CAM 141. 2,4 Toluendiisocianate (TDI) in Air
Cincinnati, USA
