

Análisis de formaldehído en aire



Se sabe que los compuestos carbonílicos favorecen la formación fotoquímica de ozono. La exposición a ozono a corto plazo causa irritación de la piel, de los ojos y de la mucosa del tracto respiratorio superior. Por estas razones, los organismos reguladores de todo el mundo tienen interés en controlar los niveles de concentración de estos compuestos en el aire. Los productos de preparación de muestras, las columnas y los instrumentos de Waters satisfacen con creces los requisitos necesarios para detectar y cuantificar estos analitos. Entre los organismos reguladores se encuentran la EPA estadounidense, NIOSH, ASTM, ISO y JPMHLW. Actualmente, se están preparando normativas sobre este tema y se están realizando pruebas en casi todos los países del mundo.

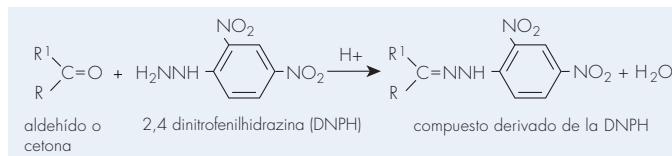


Cartuchos Sep-Pak® DNPH-Silica para la detección de formaldehído y otros compuestos carbonílicos en el aire

El formaldehído y otros compuestos carbonílicos están recibiendo cada vez más atención tanto por ser sustancias tóxicas como por favorecer la formación fotoquímica de ozono en el aire. En las viviendas, el contrachapado de madera, el conglomerado, el material aislante, las instalaciones de combustión, el humo del tabaco y varios productos de consumo habitual son fuentes generadoras de aldehídos. Los aldehídos se liberan a la atmósfera por medio de los tubos de escape de los vehículos de motor y otros equipos en los que el combustible orgánico no se quema por completo.

El método más sensible y específico para analizar aldehídos y cetonas consiste en hacerlos reaccionar con la 2,4-dinitrofenilhidrazina (DNPH) y analizar por HPLC las hidrazonas derivadas. Las hidrazonas se detectan por absorbancia en la región ultravioleta y la mayor sensibilidad en el análisis se obtiene en la franja comprendida entre 350 y 380 nm.

Cuando los compuestos carbonílicos de las muestras de aire se adsorben en los cartuchos de DNPH-Silica, se derivatizan según el siguiente esquema:

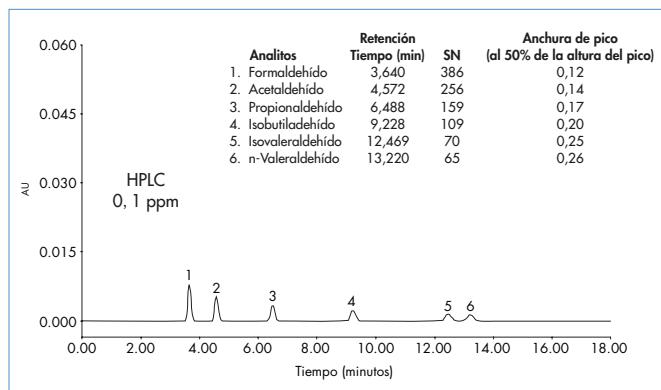


Los cartuchos Sep-Pak® DNPH-Silica cumplen los requisitos del Método TO -11A de la EPA estadounidense, de la JPM HLW e ISO 16000, proporcionando un soporte adecuado para el análisis de muestras. La muestra de aire se extrae a través del nuevo cartucho Sep-Pak® DNPH-Silica con una bomba de vacío. Los aldehídos y cetonas reaccionan con la DNPH formando las hidrazonas derivadas, que son retenidas en el cartucho. A continuación, las hidrazonas se eluyen del cartucho con acetonitrilo y se analizan por HPLC o con el Sistema ACQUITY UPLC® de Waters, que permite unos límites de detección de hasta 3 ppbv para una muestra de 100 litros de aire.

Ventajas de los cartuchos Sep-Pak® DNPH-Silica de Waters

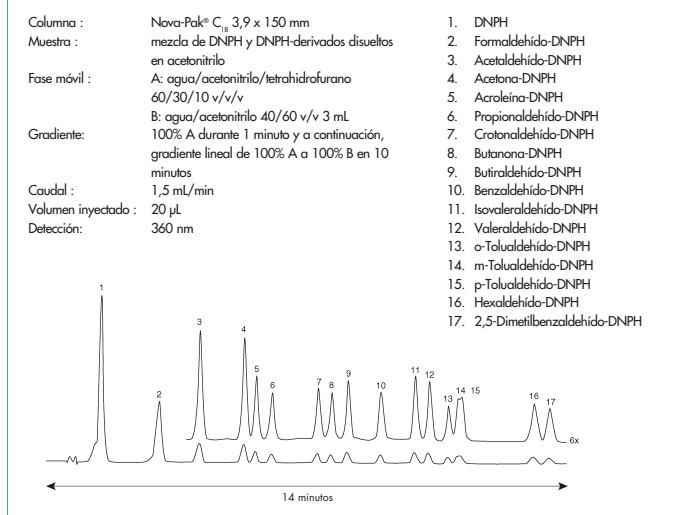
En el análisis de aldehídos y cetonas, los cartuchos Sep-Pak® proporcionan muchas más ventajas que otras técnicas, como el borboteo a través de un impinger. Además, hemos desarrollado una nueva aplicación con tecnología UPLC® de gran rapidez y resolución, que proporciona una capacidad de cuantificación excelente de pocas partes por billón.

Ejemplo de HPLC a concentración elevada: perfil de aldehídos en emisiones recogidas de un tubo de escape

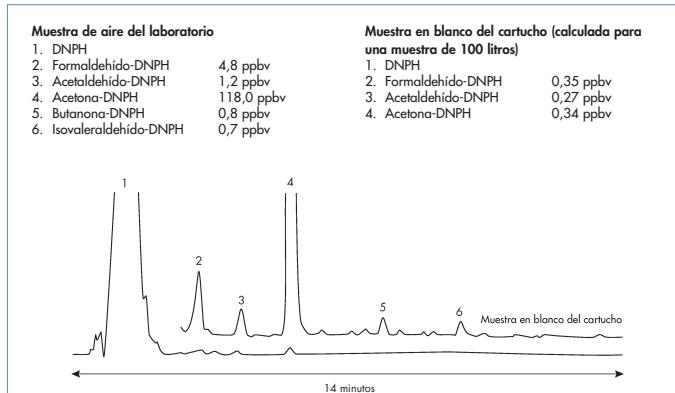


- Los cartuchos Sep-Pak® DNPH-Silica cumplen los requisitos del Método TO-11A de la EPA estadounidense y de la ASTM-D-5791-1.
- Los resultados obtenidos con impingers y con estos cartuchos están en perfecta concordancia.
- El consumo de solvente, la exposición al solvente y el coste de la eliminación de desechos peligrosos se reducen considerablemente.
- Los cartuchos Sep-Pak® DNPH-Silica proporcionan una comodidad y una reproducibilidad muy superiores, lo que los hace ideales para aplicaciones de toma de muestras de campo y monitorización de procesos.
- Los cartuchos Sep-Pak® DNPH-Silica ahorran tiempo y aumentan el rendimiento.
- Ruido de fondo muy bajo para una mayor sensibilidad

Separación por HPLC de DNPH-derivados de aldehídos y cetonas comunes



Ejemplo a baja concentración: perfil de aldehídos de una muestra de aire del laboratorio



Muestra obtenida de un laboratorio de investigación utilizando una bomba portátil de extracción de muestras. Se hicieron pasar 100 litros de aire a través del cartucho a 0,65 L/min. En la muestra se encontró formaldehído, acetaldehido y metiletilcetona a concentraciones muy bajas (4,8 ppbv, 1,2 ppbv y 0,8 ppbv, respectivamente), pero también una cantidad más significativa de acetona (118 ppbv). No es extraño encontrar en los laboratorios estas concentraciones de acetona porque se suele utilizar como disolvente.

Cartucho Ozone Scrubber para eliminar la interferencias del ozono en las monitorizaciones de aire atmosférico

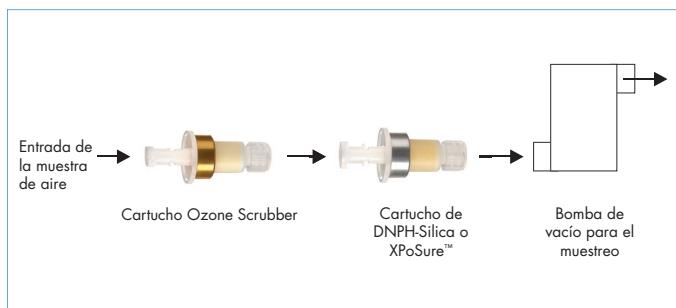
Se ha demostrado que el ozono interfiere en el análisis de los compuestos carbonílicos de las muestras de aire que se analizan tras hacerlas pasar por cartuchos de sílice recubierta de 2,4-dinitrofenilhidrazina (DNPH). Los cartuchos Ozone Scrubber de Waters permiten eliminar estas interferencias.

Estos dispositivos de un sólo uso se han diseñado para utilizarlos en combinación con los cartuchos Sep-Pak® DNPH-Silica o los cartuchos XPoSure™ para muestras con aldehídos. Un cartucho Ozone Scrubber realiza la misma función que los dispositivos denudar de cobre para ozono de 0,625 cm de diámetro x 91,44 cm de longitud que se sitúan en la zona termostatizada de los sistemas para toma de muestras para monitorización del aire atmosférico (Programa PAMS).

Cada cartucho Ozone Scrubber contiene 1,4 gramos de yoduro potásico granulado. Cuando el ozono presente en el aire se aspira a través de este relleno, el yoduro se oxida, convirtiéndose en yodo y consumiendo el ozono según la reacción siguiente:



Esquema del flujo en un sistema de análisis de muestras de aire



La capacidad teórica de un cartucho es de 4,2 mmoles de ozono (200 µg). El tamaño de las partículas de yoduro de potasio granulado se optimiza para obtener una buena transferencia de masas y un buen caudal.

Cartuchos XPoSure™ para monitorizar la presencia de aldehídos en el aire del interior de edificios

Los cartuchos XPoSure™ para monitorizar aldehídos son los más sensibles del mercado, gracias a la tecnología utilizada en su fabricación, similar a la de revestimiento con DNPH.

Máxima sensibilidad

Comparados con otras tecnologías de muestreo existentes, que presentan ruido de fondo elevado y variable, los cartuchos XPoSure™ garantizan una línea de base consistente y libre de ruido cartucho a cartucho y lote a lote.

Alta eficacia de recuperación

Es posible obtener eficacias de recuperación superiores al 95% para todos los aldehídos a caudales de hasta un litro por minuto. Solamente es necesario un cartucho, no hace falta más retención.

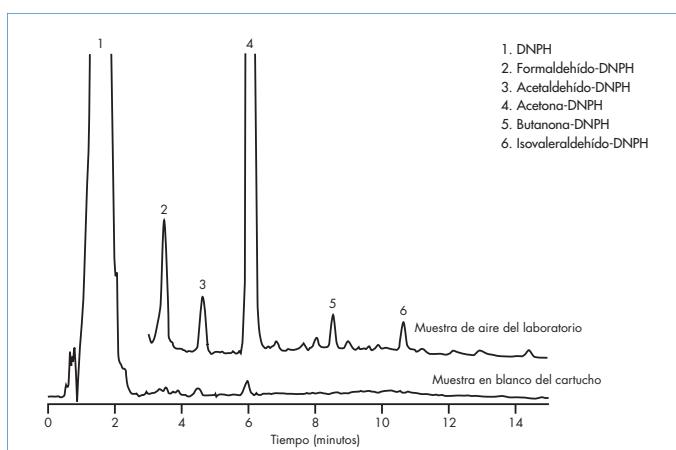
Caídas de presión mínimas – Permite el uso de bombas portátiles de extracción de muestras

El nuevo cartucho XPoSure™ es compatible con las bombas portátiles de extracción de muestras gracias a sus partículas de mayor tamaño y a una mayor porosidad de los discos fritados.

Fácil de usar

Tomar la muestra, eluir, inyectar... ¡es así de fácil! Nunca más será necesario tener que abrir y manipular tubos de vidrio. Como los cartuchos se fabrican con polietileno de alta densidad (HDPE), ya no hay que preocuparse por roturas.

Ejemplo de baja concentración: perfil de aldehídos de una muestra de aire del laboratorio



La muestra se extrajo de un laboratorio de investigación por medio de una bomba de extracción portátil. Se hicieron pasar 100 litros de aire a través del cartucho a 0,65 L/min. En el cromatograma se pueden ver los picos del formaldehído (4,8 ppbv), acetaldehído (1,2 ppbv), acetona (118 ppbv), butanona (0,8 ppbv) e isoaldehído (0,7 ppbv).

Análisis rápidos de aldehídos y cetonas con la tecnología ACQUITY UPLC®

Los aldehídos y cetonas, como derivados de la DNPH, se pueden analizar con gran rapidez con la tecnología ACQUITY UPLC® de Waters. Los resultados se obtienen con una rapidez varias veces mayor que con la tecnología HPLC convencional.

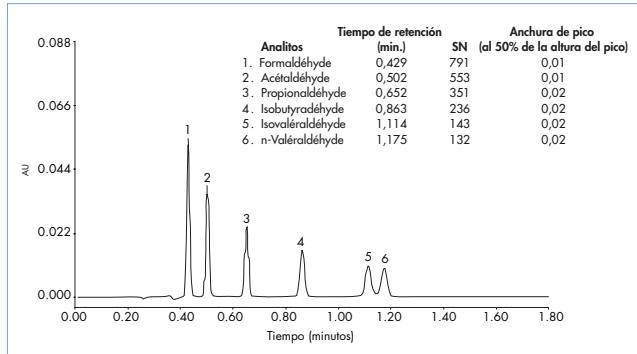


Sistema ACQUITY UPLC® de Waters®

Cartuchos Sep-Pak® DNPH-Silica

	Descripción	Referencia	Masa/Volumen/Tipo	Relleno
Cartucho de DNPH corto	Los cartuchos de DNPH y XPoSure™ contienen un reactivo de dinitrofenil-hidrazina acidificada que recubre un lecho de sílice. Se utilizan para recuperar muestras de aire y cuantificar aldehídos y cetonas, que reaccionan formando la hidrazone y se analizan por HPLC. El binomio DNPH y sílice se especifica en los procedimientos de la EPA para el análisis de compuestos carbonílicos en aire.	WAT037500	350 mg / Caja de 20 unidades	1. Tamaño de partícula: 55-105 µm 2. Tamaño de poro 125 Å 3. Recubrimiento de 14 µmoles/g o 10 µmoles/cartucho
Cartucho de DNPH largo	Los cartuchos de DNPH y XPoSure™ contienen un reactivo de dinitrofenil-hidrazina acidificada que recubre un lecho de sílice. Se utilizan para recuperar muestras de aire y cuantificar aldehídos y cetonas, que reaccionan formando la hidrazone y se analizan por HPLC. El binomio DNPH y sílice se especifica en los procedimientos de la EPA para el análisis de compuestos carbonílicos en el aire.	WAT039550	800 mg / Caja de 20 unidades	1. Tamaño de partícula: 55-105 µm 2. Tamaño de poro 125 Å 3. Recubrimiento de 14 µmoles/g o 10 µmoles/cartucho

Ejemplo de concentración elevada: método UPLC: perfil de aldehídos a partir de emisiones de un tubo de escape



Cartucho Ozone Scrubber

	Descripción	Número de referencia	Masa/Volumen/Tipo	Relleno
Cartucho Ozone Scrubber de potasio / yodo	Para eliminar las interferencias del ozono en el análisis de compuestos carbonílicos. Conectar en serie con un cartucho Sep-Pak® DNPH o XPoSue™.	WAT054420	1,4 g / 1,6 mL / Plus Corto	1. 1,4 g de yoduro de potasio 2. Capacidad: 4,2 mmoles de ozono/ cartucho
XPoSue™	Partículas más grandes de sílice recubierta de dinitrofenilhidrazina para utilizar en monitores personales.	WAT047205	350 mg / 0,7 mL / Plus Corto	1. Tamaño de partícula: 500-1000 µm

Columnas HPLC/UPLC™ recomendadas para la separación de DNPH-derivados

Description	Dimensiones	Tamaño de partícula	Número de referencia
Nova-Pak® C ₁₈	3,9 x 150 mm	4 µm	WAT086344
Symmetry® C ₁₈	3,9 x 150 mm	5 µm	WAT045905
ACQUITY UPLC® BEH Phenyl	2,1 x 100 mm	1,7 µm	186002885
ACQUITY UPLC® BEH Phenyl (caja de 3)	2,1 x 100 mm	1,7 µm	186002885

Waters

THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

www.waters.com

Austria and European Export (Central South Eastern Europe, CIS and Middle East) 43 1 877 18 07, Australia 61 2 9933 1777, Belgium 32 2 726 1000, Brazil 55 11 5094 3788, Canada 1 800 252 4752 x2205, China 86 10 8586 8899, CIS/Russia 7 095 336 7000, Czech Republic 420 2 617 1 1384, Denmark 45 46 59 8080, Finland 09 5659 6288, France 33 1 30 48 72 00, Germany 49 6196 400600, Hong Kong 852 29 64 1800, Hungary 36 1 350 5086, India and India Subcontinent 91 80 2837 1900, Ireland 353 1 448 1500, Italy 39 02 27 421 1, Japan 81 3 3471 7191, Korea 82 2 820 2700, Mexico 52 55 5200 1860, The Netherlands 31 76 508 7200, Norway 47 6 384 60 50, Poland 48 22 833 4400, Puerto Rico 1 787 747 8445, Singapore 65 6273 1221, Spain 34 93 600 9300, Sweden 46 8 555 11 500, Switzerland 41 62 889 2030, Taiwan 886 2 2543 1898, United Kingdom 44 208 238 6100

All other countries: Waters Corporation U.S.A. 1 508 478 2000/1 800 252 4752



El sistema de gestión de calidad de las instalaciones de Waters en Taunton, Massachusetts y Wexford, Irlanda, cumple con los estándares internacionales de gestión de la calidad y garantía de calidad ISO 9001:2000. El sistema de gestión de calidad de Waters es auditado periódicamente para asegurar su cumplimiento.

©2007 Waters Corporation. Waters, ACQUITY, UPLC, ACQUITY UPLC, Nova-Pak, Sep-Pak, Symmetry y XPoSue son marcas registradas de Waters Corporation. May 2007 720001988ES MC-GW