

Análisis de disolventes residuales en productos farmacéuticos

Guía de pedidos de consumibles en el flujo de trabajo conforme al método <467> de la USP y la directriz Q3C (R5) de la ICH



Confíe en que los disolventes residuales no afectarán a la seguridad, estabilidad o eficacia de sus productos

El proceso de fabricación de los ingredientes farmacéuticos activos (API) podría contribuir a la permanencia de disolventes residuales en el producto final. Los fabricantes deben supervisar y controlar los niveles de disolventes residuales por distintas razones, como la seguridad, el efecto sobre la forma cristalina, la solubilidad, la biodisponibilidad y la estabilidad. Los disolventes residuales pueden clasificarse* de la siguiente manera:

- Los disolventes de clase 1 se consideran peligrosos y deben evitarse en el proceso de fabricación.
- Los disolventes de clase 2 se consideran tóxicos con efectos menos graves y debe limitarse su uso.
- Los disolventes de clase 3 suponen un riesgo para la salud humana menor que los de clase 1 o clase 2.

El método <467> de la Farmacopea de Estados Unidos (USP) es el método utilizado internacionalmente para realizar el control de calidad y sigue estrechamente las directrices Q3C de la ICH. El método consta de tres procedimientos analíticos para la identificación y cuantificación.

- Procedimiento A: prueba del límite e identificación. Emplea una fase G43 (columna de tipo 624).
- Procedimiento B: confirma si un disolvente identificado se encuentra o no por encima de los límites estipulados. Emplea una fase G16 (columna de tipo WAX).
- Procedimiento C: prueba cuantitativa que utiliza una fase G43 o G16, en función de cuál genera menos coeluciones.

* Q3C—Tables and List Guidance for Industry, Rev. 3, Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., CDER y CBER, FDA, junio de 2017.

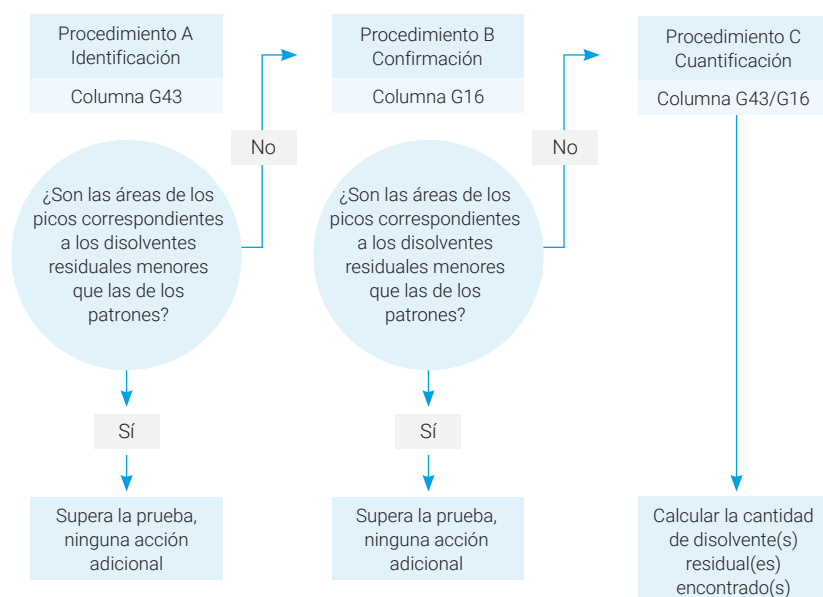
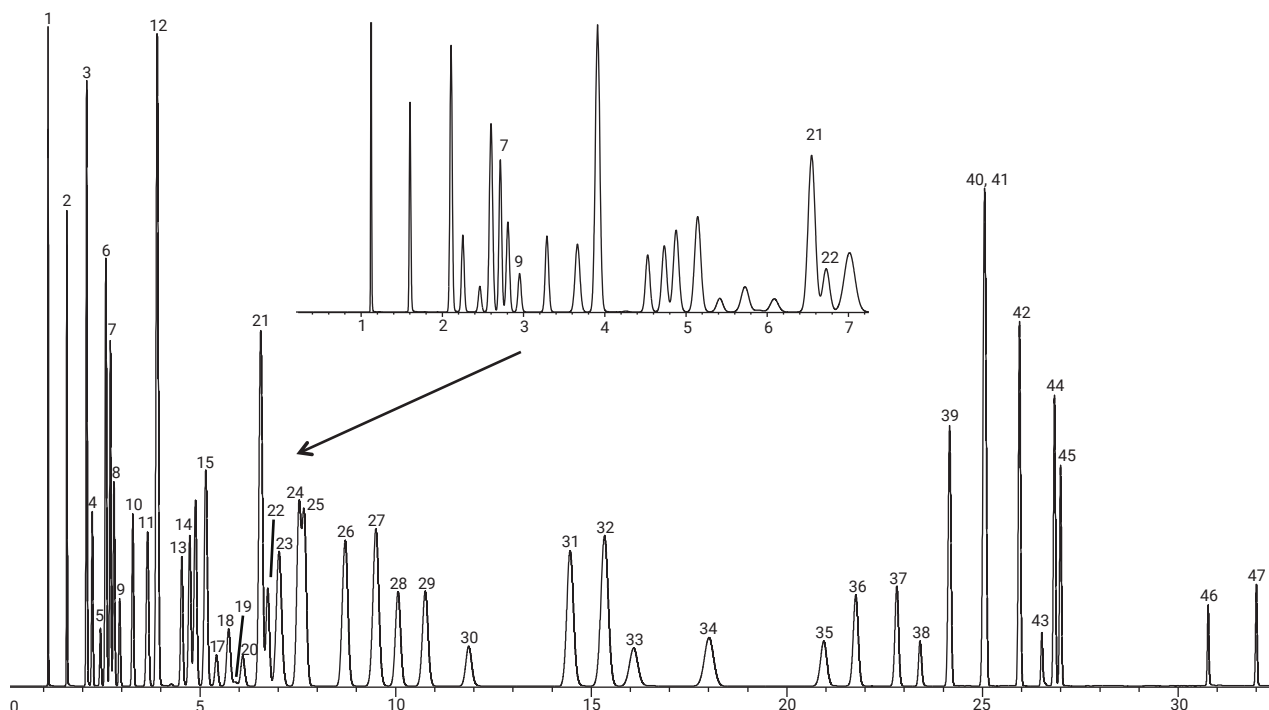


Diagrama de flujo del método analítico <467> de la USP para el análisis de disolventes residuales.

Elución de 46 disolventes OVI conforme al método <467> de la USP en una columna DB-Select 624 UI (30 m x 0,53 mm de d.i., 3,0 µm; ref. 125-0334UI)



El método <467> de la USP requiere columnas que proporcionen una resolución superior a 1,0 entre el acetonitrilo y el diclorometano. La columna megabore DB-Select 624 UI de 30 m tiene una resolución de 3,1 (véanse los picos 7 y 9 de la imagen ampliada). El benceno y el 1,2-dicloroetano tienen una resolución de 1,1 (véanse los picos 21 y 22 de la imagen ampliada).

Condiciones

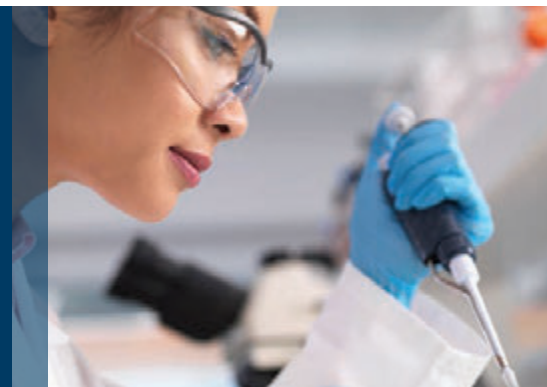
Horno: 40 °C (20 min), 10 °C/min hasta 170 °C (0 min)
 Gas portador: Helio, 44 cm/s (aprox. 6 ml/min) a 40 °C, EPC en modo de flujo constante
 Inyector: Split, 5:1 a 250 °C (flujo total de aprox. 40 ml/min y 4,5 psi)
 Detector: FID a 240 °C; H₂ a 30 ml/min; aire a 400 ml/min; gas auxiliar: N₂ a 35 ml/min (columna + auxiliar constante)
 Señal del detector: 20 Hz
 Número de serie de la columna: USC9260355

1,120	Metano (1)*	5,180	Ácido fórmico	14,665	Metil isobutil cetona (4-metil-2-pentanona) (MIBK)
1,603	Metanol (2)	5,223	Tetrahidrofurano (THF)	15,330	Tolueno (32)
2,092	n-pentano	5,408	Cloroformo (17)	16,126	3-metil-1-butanol (33)
2,111	Etanol (3)	5,721	1,1,1-tricloroetano (18)	18,017	Acetato de isobutilo (34)
2,256	Dietiléter (4)	5,889	Ciclohexano (19)	20,985	1-pentanol (35)
2,458	1,1-dicloroetileno (5)	6,079	Tetracloruro de carbono (20)	21,776	Metil butil cetona (MBK) (36)
2,472	Acetona	6,471	2-metoxietanol	22,822	Acetato de n-butilo (37)
2,597	2-propanol (6)	6,540	2-metilpropanol	23,430	N,N-dimetilformamida (38)
2,635	Formiato de etilo	6,560	Benceno (21)	24,162	Clorobenceno (39)
2,713	Acetonitrilo (7)	6,719	1,2-dicloroetano (22)	25,024	m-xileno (40)
2,807	Acetato de metilo (8)	6,982	Acetato de isopropilo	25,024	p-xileno (41)
2,955	Diclorometano (9)	7,015	Isooctano (2,2,4-trimetilpentano) (23)	25,950	o-xileno (42)
3,285	trans-1,2-dicloroetileno (10)	7,539	3-metil-2-butanona (24)	26,526	Dimetilsulfóxido (43)
3,285	Metil tert-butil éter (MTBE)	7,652	n-heptano (25)	26,839	Cumeno (44)
3,662	n-hexano (11)	7,770	Ácido acético	26,872	N,N-dimetilacetamida
3,917	1-propanol (12)	8,624	Tricloroetileno (26)	27,020	Anisol (45)
3,930	Éter isopropílico (DIPE)	8,675	1-butanol	30,775	N-metilpirrolidona (46)
4,534	Nitrometano (13)	9,490	Metilciclohexano (27)	30,807	Formamida
4,730	cis-1,2-dicloroetileno (14)	10,066	1,4-dioxano (28)	32,005	Tetralina (47)
4,733	2-butanona	10,767	Acetato de propilo (29)		
4,877	Acetato de etilo (15)	11,922	2-etoxietanol (30)		
5,163	2-butanol (16)	14,518	Piridina (31)		

* Los números en cursiva son los números de identificación de los picos del cromatograma.

Procedimiento A del método <467> de la USP

Alta reproducibilidad en la prueba del límite e identificación



El procedimiento A es el primer paso en el proceso de identificación. Se lleva a cabo en una fase G43 (columna de tipo 624) para determinar si los disolventes residuales se encuentran presentes en niveles detectables o no.

Análisis por GC/FID de disolventes residuales en una sola columna

En este ejemplo, las columnas Agilent J&W DB-Select 624 UI proporcionaron una resolución excelente en los picos de los disolventes residuales. El muestreador de espacio de cabeza Agilent 7697A supuso también un factor clave para alcanzar los menores límites de concentración en estas pruebas. Tanto la ruta de muestra inerte, como la estabilidad en la zona térmica y el muestreo de vial controlado por EPC contribuyen a que el sistema preste un rendimiento fiable.

Condiciones

Columna:	Columna Agilent DB-Select 624 J&W UI para el método <467>, 30 m x 0,32 mm, 1,8 µm (ref. 123-0334UI)
Gas portador:	Helio, con un flujo constante de 2,2 ml/min a 40 °C
Horno:	40 °C (20 min) y luego 10 °C/min hasta 240 °C (5 min)
Inyector:	MMI, 140 °C, split 5:1 de 1 µl
Vol. de muestra:	Loop de 1,0 ml
FID:	250 °C; H ₂ a 30 ml/min; aire a 400 ml/min; N ₂ (col. + auxiliar constante) = 30 ml/min

Consumibles de la ruta de flujo

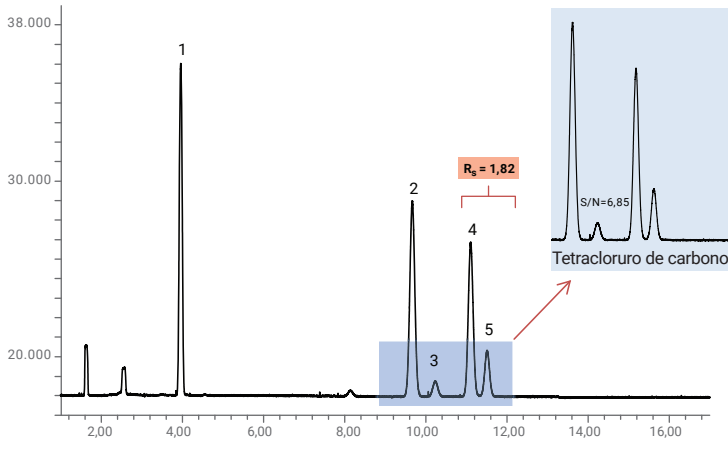
Viales:	Viales para espacio de cabeza de 20 ml de fondo plano con tapón de encapsulado (100/paq., ref. 5190-2288)
Tapones de viales:	Tapón de encapsulado/séptum de alto rendimiento para viales de espacio de cabeza (100/paq., ref. 5190-3987)
Encapsulador:	Encapsulador electrónico para tapones de 20 mm (ref. 5191-5615)
Línea de transferencia:	Silíce fundida desactivada de 0,53 mm (5 m, ref. 160-2535-5)
Conector:	Conector reductor de 1/6 a 1/32 pulg. (ref. 0100-2594)
Séptum:	Antiadherente, con sangrado y temperatura optimizados (50/paq., ref. 5183-4757)
Liner de inyección:	Liner Ultra Inert recto de 1 mm con una punta (ref. 5190-4047)
Sello de oro:	Sello chapado en oro para inyector con arandela (10/paq., ref. 5190-2209)
Férrulas:	0,5 mm de d.i. (cortas), Vespel/grafito (85/15) (10 paq., ref. 5062-3514)
Lupa:	Lupa de 20 aumentos (ref. 430-1020)

Patrones

Clase 1:	Disolventes residuales USP <467> de clase 1 (ref. USPM-467J-1)
Clase 2A:	Disolventes residuales USP <467> de clase 2 A (ref. USPM-467K-1)
Clase 2B:	Disolventes residuales USP de clase 2 B (ref. USPM-467L-1) Disolventes residuales USP de clase 2 B, baja conc. (ref. USPM-467N-1) USP <467> de clase 2 B, baja conc. (ref. 5190-0513)
Clase 2C:	Disolventes residuales USP <467> de clase 2 C (ref. USPM-467M-1)
Patrones de calibración USP <467>:	USPM-467A-1, USPM-467C-1 y USPM-467D-1

Estos cromatogramas representan las tres clases de disolventes sometidos a prueba mediante el procedimiento A. Se logró una forma de pico excelente al combinar las columnas Agilent J&W DB-Select 624 UI con el muestreador de espacio de cabeza Agilent 7697A.

Clase 1

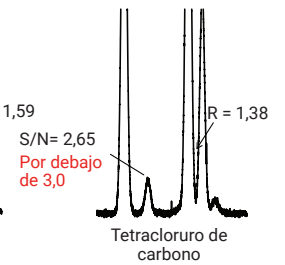
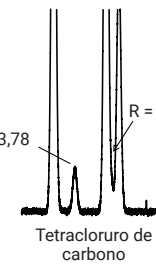
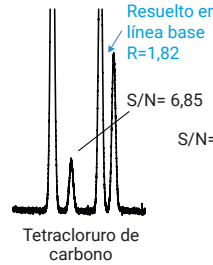


1. 1,1-dicloroetano
2. 1,1,1-tricloroetano
3. Tetracloruro de carbono
4. Benceno
5. 1,2-dicloroetano

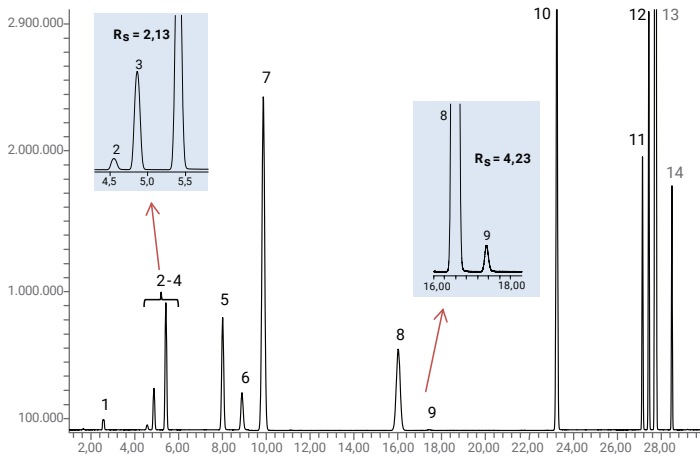
DB-Select 624 UI para el método <467>

G43 del fabricante X

G43 del fabricante Y



Clase 2A



1. Metanol
2. Acetonitrilo
3. Diclorometano
4. *trans*-1,2-dicloroetano
5. *cis*-1,2-dicloroetano

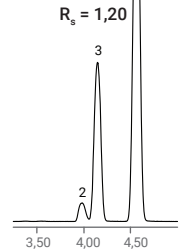
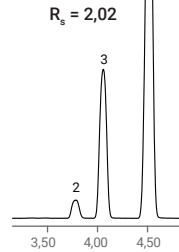
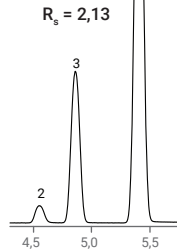
6. Tetrahidrofurano
7. Ciclohexano
8. Metilciclohexano
9. 1,4-dioxano
10. Tolueno

11. Clorobenceno
12. Etilbenceno
13. *m-p*-xileno
14. *o*-xileno

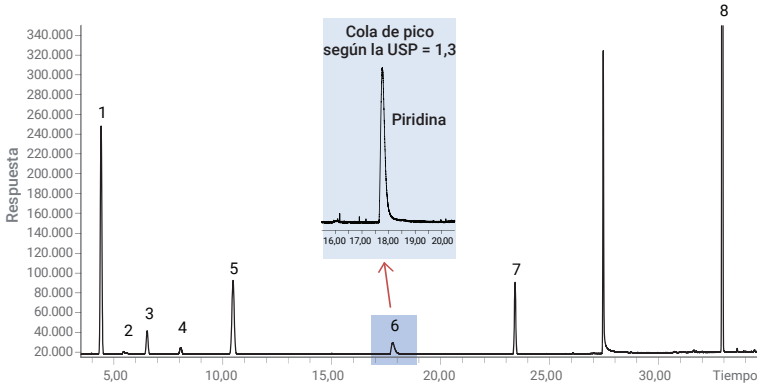
DB-Select 624 UI para el método <467>

G43 del fabricante X

G43 del fabricante Y



Clase 2B



1. Hexano
2. Nitrometano
3. Cloroformo

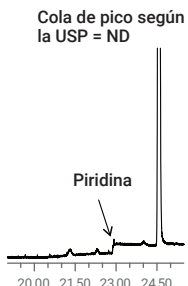
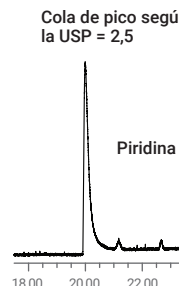
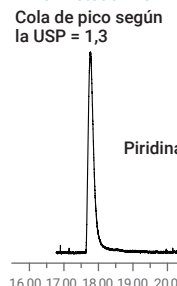
4. 1,2-dimetoxietano
5. Tricloroetileno
6. Piridina

7. 2-hexanona
8. Tetralina

DB-Select 624 UI para el método <467>

G43 del fabricante X

G43 del fabricante Y



Disolventes de clase 1 (arriba), clase 2A (en medio) y clase 2B (abajo) en las concentraciones límite del método <467> de la USP.

Para obtener más información, consulte la nota de aplicación 5991-0616.

Procedimiento B del método <467> de la USP

Rendimiento cromatográfico excelente para las pruebas de confirmación



Una vez identificado un disolvente residual y determinado que se encuentra por encima del límite de exposición diaria permitida, se lleva a cabo el procedimiento B para confirmar la identidad del analito.

Análisis por GC/FID de disolventes residuales en una sola columna

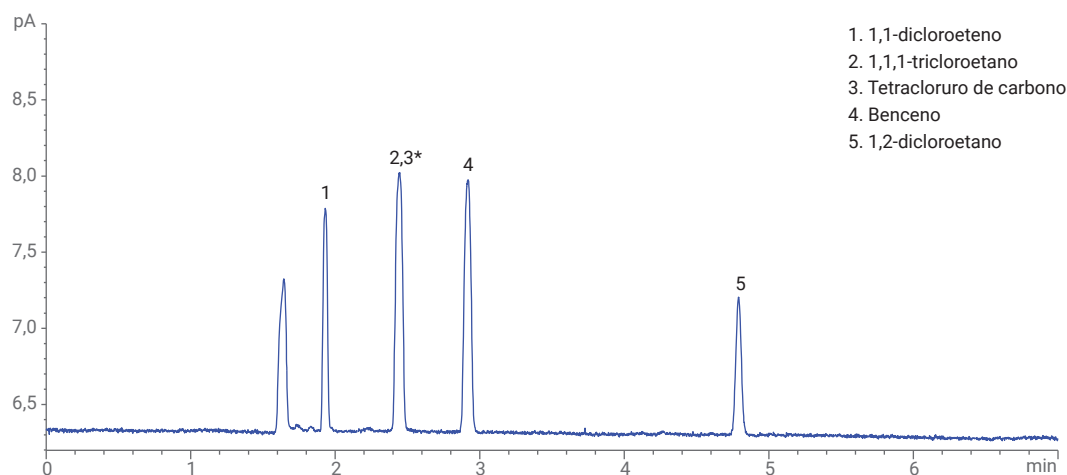
En el siguiente ejemplo se utilizó el procedimiento B del método <467> de la USP para confirmar la identificación de picos del procedimiento A. Se empleó una columna para GC Agilent J&W DB-WAX UI a modo de columna de confirmación.

Condiciones

Columna:	Agilent J&W DB-WAX UI, 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm (ref. 123-7032UI)	FID:	250 °C
Liner:	Liner de Agilent, splitless, recto, desactivado, de cuarzo (ref. 5181-8818) Equivalente: liner Ultra Inert de Agilent, 1 mm de d.i., splitless, recto (ref. 5190-4047)	Espacio de cabeza:	Muestreador de espacio de cabeza Agilent 7697A
Inyector:	Split/splitless, 140 °C, relación de split 5:1	Temperatura del horno:	80 °C
Horno:	50 °C (mantener 20 min) hasta 165 °C a 6 °C/min (mantener 20 minutos)	Temperatura de loop:	80 °C
		Temperatura de la línea de transferencia:	100 °C
		Tiempo de equilibrio:	45 min
		Loop de muestra:	1 ml

La columna para GC Agilent J&W DB-WAX UI mostró una buena resolución, forma de pico, sensibilidad y reproducibilidad para las tres clases de disolventes residuales en los límites especificados por el método.

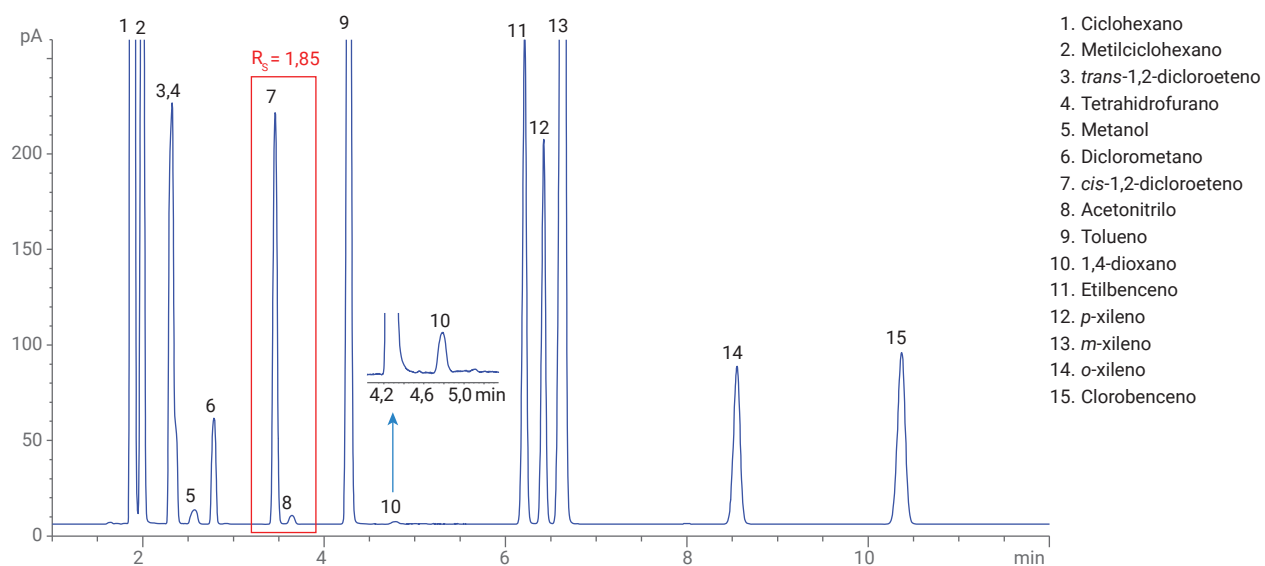
Clase 1



Solución de patrones de clase 1 resuelta en columna para GC Agilent J&W DB-WAX Ultra Inert.

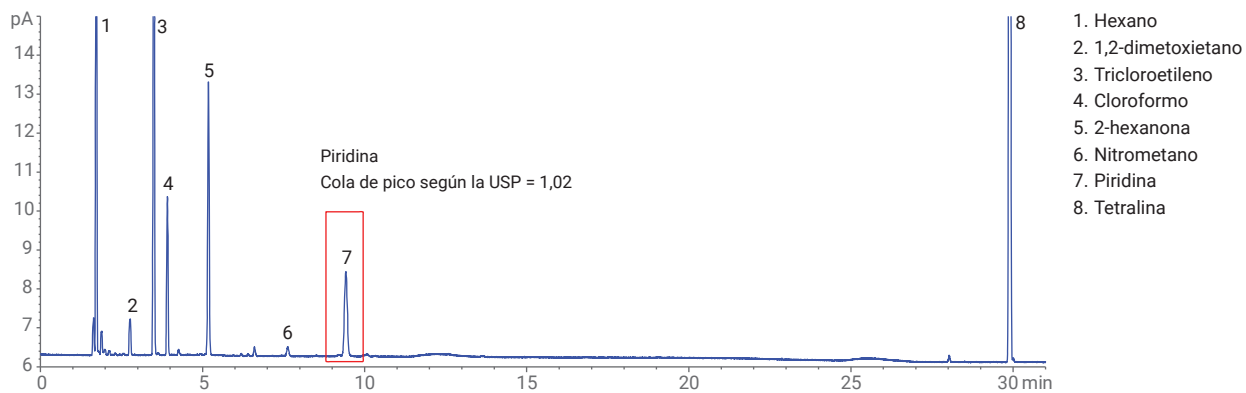
* El tetracloruro de carbono coeluye con el 1,1,1-tricloroetano en la columna G16, pero se separa de todos los picos en la solución patrón de clase 1 con la columna G43.

Clase 2A



Solución de patrones de clase 2A resuelta en una columna para GC Agilent J&W DB-WAX Ultra Inert de 30 m × 0,32 mm, 0,25 µm.

Clase 2B



Solución de patrones de clase 2B resuelta en una columna para GC Agilent J&W DB-WAX Ultra Inert de 30 m × 0,32 mm, 0,25 µm.

Para obtener más información, consulte la nota de aplicación [5991-7531](#).

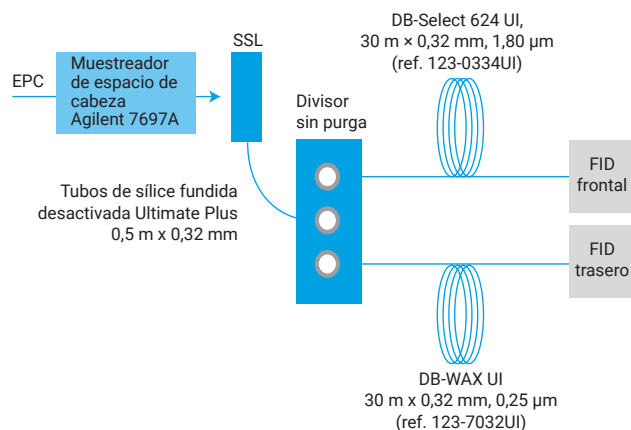
Análisis GC/FID de disolventes residuales en una columna doble

Con la configuración de GC/FID de doble canal, el análisis por espacio de cabeza estático realizado a 85 °C durante 40 minutos mejoró la reproducibilidad y redujo el tiempo de análisis y la duración del ciclo. Se utilizó una columna DB-WAX UI para GC a modo de columna de confirmación en este sistema. Los procedimientos A y B del método <467> de la USP pueden llevarse a cabo en un solo análisis gracias a la configuración de doble canal.

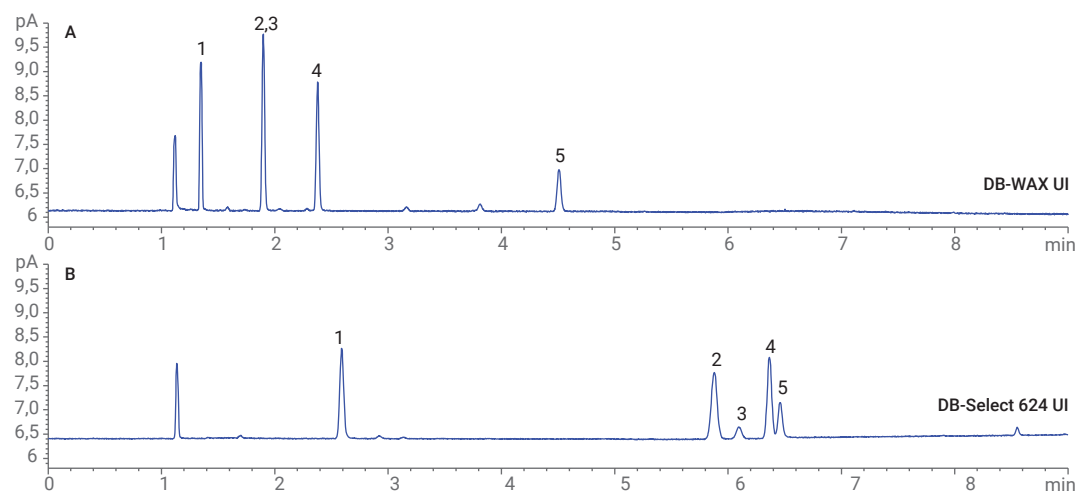
Condiciones

Columna 1:	Agilent J&W DB-WAX UI, 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm (ref. 123-7032UI)
Columna 2:	Agilent J&W DB-Select 624 UI, 30 m x 0,32 mm, 1,8 µm (ref. 123-0334UI)
Liner:	Liner de Agilent, splitless, recto, desactivado, de cuarzo (ref. 5181-8818) Equivalente: liner Ultra Inert de Agilent, 1 mm de d.i., splitless, recto (ref. 5190-4047)
Tubos:	Tubos de sílice fundida desactivada Ultimate Plus de Agilent, 0,5 m x 0,32 mm (ref. CP803205)
Gas portador:	Helio, modo de flujo constante, 15 psi
Inyector:	Split/splitless, 140 °C, relación de split 2,5:1
Horno:	40 °C (mantener 5 min) hasta 240 °C a 18 °C/min (mantener 2 minutos)
FID (ambos canales):	250 °C
Espacio de cabeza:	Muestreador de espacio de cabeza Agilent 7697A
Temperatura del horno:	85 °C
Temperatura de loop:	85 °C
Temperatura de la línea de transferencia:	100 °C
Tiempo de equilibrio:	40 min
Loop de muestra:	1 ml

Sistema GC/FID de doble canal



Clase 1



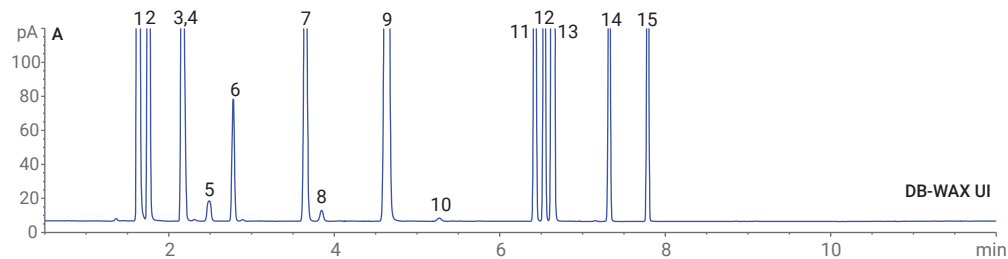
1. 1,1-dicloroetano
2. 1,1,1-tricloroetano
3. Tetracloruro de carbono
4. Benceno
5. 1,2-dicloroetano

Solución de patrones de clase 1 analizada con una columna para GC Agilent J&W DB-WAX UI y una columna para GC Agilent DB-Select 624 UI.

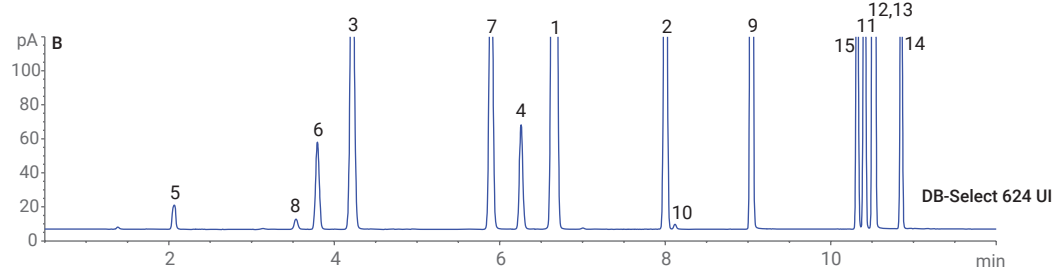
El elevado carácter inerte de la columna DB-WAX UI proporcionó una forma de pico excelente para disolventes residuales.

Para la piridina —un compuesto particularmente complejo— la cola de pico según la USP fue de 1,06.

Clase 2A

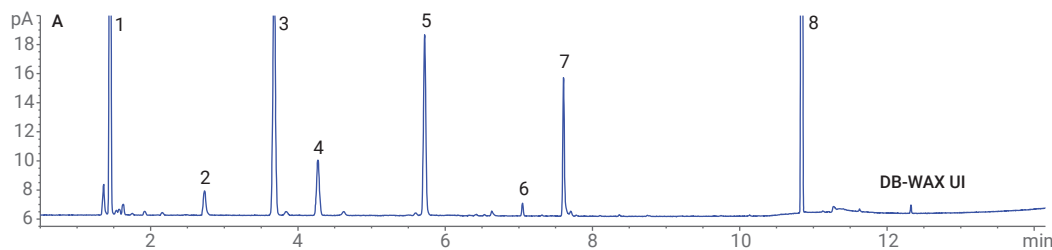


1. Ciclohexano
2. Metilciclohexano
3. *trans*-1,2-dicloroetano
4. Tetrahydrofurano
5. Metanol
6. Diclorometano
7. *cis*-1,2-dicloroetano
8. Acetonitrilo
9. Tolueno
10. 1,4-dioxano
11. Etilbenceno
12. *p*-xileno
13. *m*-xileno
14. *o*-xileno
15. Clorobenceno

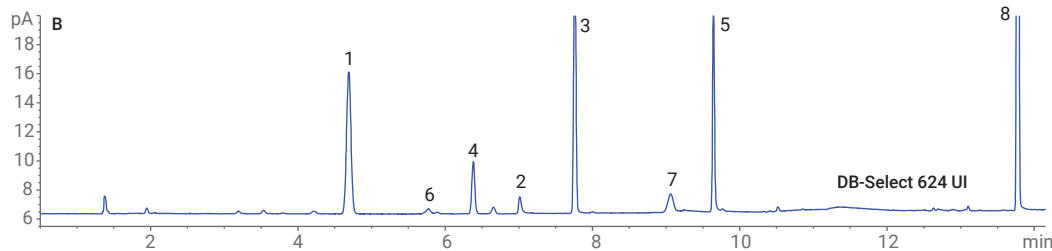


Solución de patrones de clase 2A analizada con una columna para GC Agilent J&W DB-WAX UI de y una columna para GC Agilent DB-Select 624 UI.

Clase 2B



1. Hexano
2. 1,2-dimetoxietano
3. Tricloroetileno
4. Cloroformo
5. 2-hexanona
6. Nitrometano
7. Piridina
8. Tetralina



Cromatogramas de GC/FID de doble canal para la solución de patrones de clase 2B con una columna para GC Agilent J&W DB-WAX UI y una columna para GC Agilent DB-Select 624 UI.

Para obtener más información, consulte la nota de aplicación [5991-7531](#).

Resumen procedimental del método <467> de la USP

Resolución, forma de pico y sensibilidad demostradas

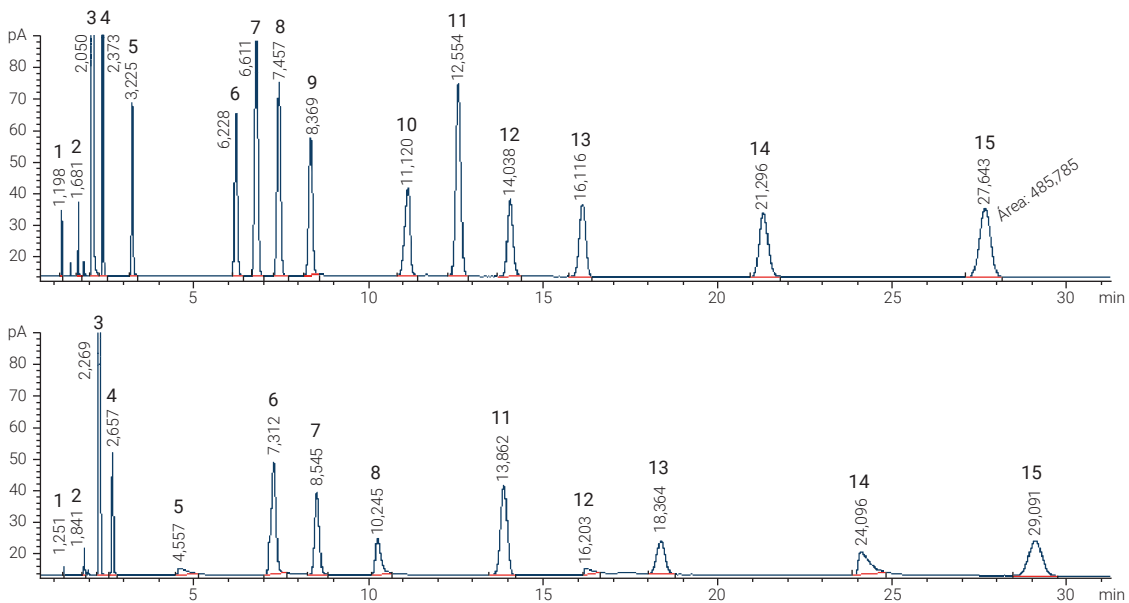


Las columnas Agilent J&W DB-Select 624 UI mostraron un rendimiento excelente en el análisis de disolventes residuales siguiendo el procedimiento A del método <467> de la USP. En general, la reproducibilidad fue mayor del 2,5 % de la RSD para los disolventes de clase 1, clase 2A y clase 2B.

Una vez identificado un disolvente residual por encima del límite de exposición diaria permitida (PDE), se llevó a cabo el procedimiento B para confirmar la identidad del analito. La columna para GC Agilent J&W DB-WAX UI se utilizó con éxito a modo de columna de confirmación, puesto que permite una selectividad alternativa respecto de la columna G43.

Comparación: Agilent frente a la competencia

En estos cromatogramas se comparan una columna Agilent DB-Select 624 UI (30 m x 0,53 mm x 3,0 µm) y una columna del fabricante Z (30 m x 0,53 mm x 3,0 µm).

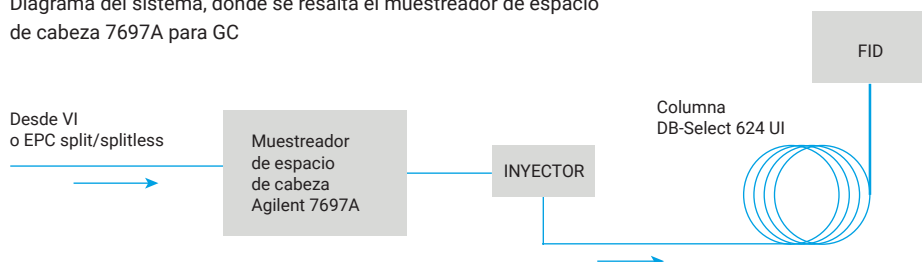


Precisión, fiabilidad y facilidad de uso superiores: Inyector de espacio de cabeza Agilent 7697A para GC

Con la mejor tecnología de su categoría y un software potente, el muestreador de espacio de cabeza Agilent 7697A está equipado con las últimas funciones para impulsar la productividad.

- Diseño de muestreo exclusivo que le permite utilizar hidrógeno como gas portador, lo que redundará en una cromatografía óptima y le ayuda a adaptar su laboratorio a los cambios futuros.
- Software integral que va más allá de la mera manipulación de las muestras y le guía en las tareas, como el desarrollo de métodos y la conservación de recursos.
- Herramientas de optimización de métodos que facilitan el desarrollo de métodos analíticos con espacio de cabeza.
- Control electrónico de la neumática, comprobación de fugas de los viales y compensación de presión barométrica que garantizan unos resultados uniformes.

Diagrama del sistema, donde se resalta el muestreador de espacio de cabeza 7697A para GC



Gama de sistemas de GC y GC/MSD de Agilent

Análisis de rutina



GC 8890/muestreador de espacio de cabeza (HSS) 7697

Capacidad para analizar con rapidez muchas muestras



Sistema de GC Intuvo 9000/HSS 8697 de Agilent

Análisis de compuestos no identificados



Detector GC 8890/MS 5977

Agilent cuenta con una gama de sistemas de GC y GC/MSD con los que podrá ejecutar métodos conformes a la USP/ICH según las necesidades de su laboratorio. [Obtenga más información acerca del uso del sistema de GC/FID 8890/MSD 5977B de Agilent.](#)

Analizadores de disolventes residuales

Detección rápida de disolventes residuales en un número elevado de muestras según el método <467> de la USP



Los analizadores de disolventes residuales de Agilent, basados en el sistema de GC Intuvo 9000 de Agilent, vienen precomprobados y preconfigurados de fábrica para que generen resultados *rápidamente*, al tiempo que ahorran un valioso tiempo de puesta en marcha. Además, su precisión analítica excede los requisitos del método USP para las tres clases de disolventes residuales.

Análisis rápido de disolventes residuales en un número elevado de muestras con el sistema de GC Intuvo 9000 de Agilent y el muestreador de espacio de cabeza 8697

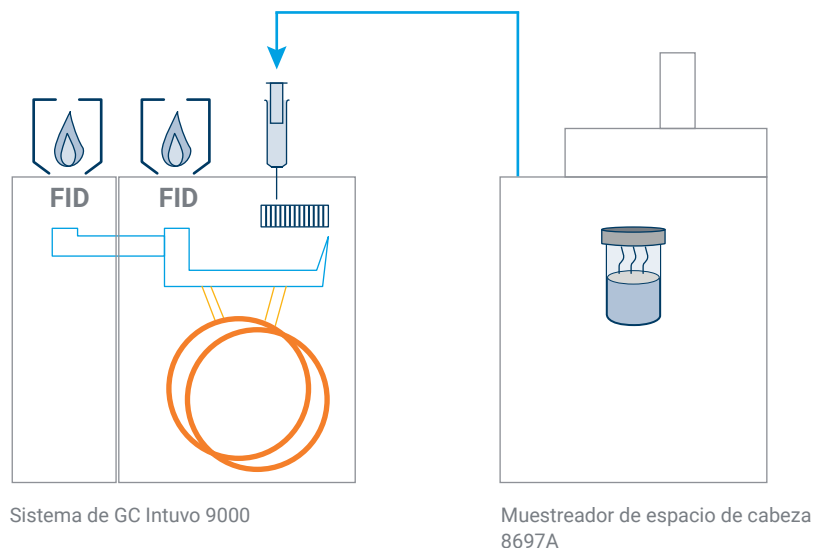
- Preconfigurados para satisfacer los requisitos de idoneidad del sistema según el método <467> de la USP, lo que incluye la columna, los consumibles, las muestras de comprobación/calibración y el método analítico.
- Probados químicamente para garantizar un análisis óptimo de los disolventes de clase 1 y clase 2A/B.
- Rutinas precisas de control del muestreo y la temperatura. El muestreador de espacio de cabeza Agilent 8697A maximiza la productividad y minimiza los errores del usuario.
- La zona de estabilidad térmica de $\pm 0,1$ °C, la ruta de flujo inerte y la tecnología de flujo capilar del espacio de cabeza proporcionan una RSD excelente para los disolventes de clase 1A y 2A/B, al tiempo que minimizan el efecto memoria.
- Comience la calibración y validación del sistema inmediatamente después de su instalación.



Cuantifique fácilmente el contenido de OVI con los analizadores de disolventes residuales de FID dual

Los analizadores de FID dual son idóneos para identificar contaminantes orgánicos en principios activos, formulaciones y aditivos. La configuración de FID dual emplea columnas distintas para realizar una confirmación adicional en una sola inyección.

Además, la ruta de flujo de muestras inerte y la zona de estabilidad térmica (combinadas con las capacidades de automatización del muestreador de espacio de cabeza Agilent 8697A) proporcionan una precisión y una reproducibilidad insuperables.



Los analizadores Intuvo de disolventes residuales incorporan una tecnología innovadora y han pasado por un riguroso proceso de control de calidad

Los sistemas incluyen:

Proceso de fabricación

- Montaje del sistema, comprobación del rendimiento y prueba de fugas.
- Aplicación, configuración y columnas Agilent J&W Ultra Inert.
- Verificación del rendimiento químico de fábrica y comprobación química específica de la aplicación.

Equipo suministrado

- DVD con archivos de parámetros del método y datos de comprobación para poder comenzar a trabajar con el analizador nada más recibirlo.
- Manuales de funcionamiento del instrumento y del método.
- Información para ayudarle a reponer con facilidad los consumibles.

Instalación

- Instalación in situ por un técnico de soporte certificado por la fábrica.
- Réplica de la comprobación de fábrica con la muestra de comprobación específica de la aplicación de clase 2A.
- Asistencia opcional para la puesta en marcha de la aplicación.

Para obtener más información, lea la nota de aplicación [Análisis de disolventes residuales con un sistema GC Agilent Intuvo 9000 con muestreador de espacio de cabeza 8697](#).

Los consumibles para GC diseñados por Agilent satisfacen los requisitos de sus aplicaciones farmacéuticas

Mejore la productividad con el flujómetro ADM de Agilent

El flujómetro ADM mide el flujo volumétrico de gas y es una valiosa herramienta para resolver los problemas relacionados con los detectores.

Visite www.agilent.com/chem/admflowmeter



Proteja la pureza de su gas con el filtro de purificación de gases de Agilent

La inserción de un sistema de filtro de purificación de gases en la línea de gas inmediatamente antes del inyector del instrumento reduce enormemente la cantidad de contaminantes e impurezas y, por consiguiente, mejora el análisis de trazas.

Visite www.agilent.com/chem/gasclean



Selección sencilla e información para pedidos

En esta guía se ofrecen recomendaciones para productos de Agilent usados en el análisis de disolventes residuales según el método <467> de la USP, de modo que pueda encontrar rápidamente lo que busca. Para añadir artículos a su lista de **Productos favoritos** en la tienda en línea de Agilent, solo tiene que hacer clic en los enlaces **Mi Lista** de cada uno de los siguientes encabezados. Después, introduzca las cantidades que necesita de cada producto. Su lista permanecerá guardada en **Productos favoritos** para que pueda usarla en futuros pedidos.

Si es la primera vez que utiliza **Productos favoritos**, se le pedirá que introduzca su dirección de correo electrónico para verificar la cuenta.

Si ya tiene cuenta de Agilent, podrá iniciar sesión. Si no tiene una cuenta registrada de Agilent, deberá registrarse para hacerse una. Esta función solo es válida en las regiones que tengan habilitado el comercio electrónico. Todos los artículos se pueden pedir también a través de sus canales habituales de venta y distribución.

Vea **Mi Lista** de todos los consumibles necesarios para el análisis de disolventes residuales según el método <467> de la USP utilizando sistemas 7890/8890.

Vea **Mi Lista** de todos los consumibles necesarios para el análisis de disolventes residuales según el método <467> de la USP utilizando el sistema de GC Intuvo 9000 de Agilent.

Descripción	Referencia
Mi Lista de columnas para GC y tubos para sistemas GC 7890/8890	
Columna Agilent DB-WAX J&W UI, 30 m × 0,32 mm, 0,25 µm	123-7032UI
Columna Agilent DB-Select 624 J&W UI para el método <467>, 30 m × 0,32 mm, 1,8 µm	123-0334UI
Tubos de sílice fundida desactivada Ultimate Plus de Agilent, 0,5 m × 0,32 mm	CP803205
Mi Lista de columnas para el sistema de GC Intuvo 9000 de Agilent	
Módulo de columna para GC Intuvo DB-Select J&W 624 Ultra Inert, 30 m × 0,32 mm, 1,80 µm	123-0334UI-INT
Módulo de columna para GC Intuvo Agilent J&W DB-WAX Ultra Inert, 30 m × 0,32 mm, 0,25 µm	123-7032UI-INT
Mi Lista de consumibles para el sistema de GC Intuvo 9000 de Agilent	
Chip puente, Intuvo, inyector split/splitless	G4587-60575
Junta, Intuvo, poliamida, 5/paq.	5190-9072

* Consumibles solamente para sistemas de GC 7890/8890

Descripción	Referencia
Chip de flujo, Intuvo, chip divisor del inyector	G4588-60601
Chip de flujo, Intuvo, D1	G4581-60032
Mi Lista de consumibles para inyectores de GC	
Liner de Agilent, splitless, recto, desactivado, de cuarzo	5181-8818
Liner Ultra Inert recto de 1 mm con una punta (equivalente)	5190-4047
Sello de inyector chapado en oro con arandela, 10/paq.*	5190-2209
Sello de inyector chapado en oro con arandela, Ultra Inert, 10/paq.*	5190-6145
Sello de inyector chapado en oro con arandela, Ultra Inert, 50/paq.*	5190-6149
Antiadherente, con sangrado y temperatura optimizados, 11 mm, 50/paq.	5183-4757
Antiadherente, con sangrado y temperatura optimizados, 11 mm, 100/paq.	5183-4757-100
Tuerca de columna, con collarín, de autoapriete, inyector/detector	G3440-81011
Lupa de 20 aumentos	430-1020



Descripción	Referencia
Mi Lista de consumibles para FID	
Jet del FID, tamaño universal, 0,29 mm (0,011 pulg.) de d.i., capilar	5200-0176
Jet del FID, tamaño universal, 0,47 mm (0,018 pulg.) de d.i.	5200-0177
Mi Lista de piezas neumáticas y de línea de transferencia	
Loop de muestra de 1 ml	G4556-80106
Sonda de muestras, inerte	G4556-63825
Sílice fundida desactivada de 0,53 mm, 5 m	160-2535-5
Conector reductor de 1/6 a 1/32 pulg.	0100-2594
0,5 mm de d.i. (cortas), Vespel/grafito (85/15). 10/paq.	5062-3514
Septa HS, 9 mm, línea de transferencia HS. Uso exclusivo en línea de transferencia. No utilizar en el inyector de GC.	5183-4801
Mi Lista de patrones	
USP 467 Clase 2B, bajo	5190-0513
Patrón de calibración para el método <467> de la USP	USPM-467C-1
Patrón de calibración para el método <467> de la USP	USPM-467A-1
Patrón de calibración para el método <467> de la USP	USPM-467D-1
Disolventes residuales, método <467> de la USP, clase 1	USPM-467J-1
Disolventes residuales A, método <467> de la USP, clase 2	USPM-467K-1
Disolventes residuales B, método <467> de la USP, clase 2	USPM-467L-1
Método <467> de la USP, clase 2, disolventes residuales de clase B, bajo	USPM-467N-1

Descripción	Referencia
Disolventes residuales de clase C, método <467> de la USP, clase 2	USPM-467M-1
Método <467> de la USP, clase 2: 4-Metil-2-pentanona (MIBK); 5.000 µg/ml en metanol	EPA-1043-1
Método <467> de la USP, clase 2: 4-Metil-2-pentanona (MIBK); 100 µg/ml en metanol	NV-220-1
Mi Lista de viales y tapones para espacio de cabeza	
Vial para espacio de cabeza, de encapsulado, transparente, zona de escritura, fondo plano, 20 ml, 23 x 75 mm, 100/paq.	5190-2288
Tapón, de encapsulado, espacio de cabeza, aluminio, séptum de PTFE/silicona, 20 mm, 100/paq. ¹	5183-4477
Tapón de encapsulado de 20 mm con espacio de cabeza, séptum de alto rendimiento, 100/paq. ²	5190-3987
¹ Mi Lista de encapsulador, desencapsulador para tapones de aluminio 5183-4477	
Encapsulador electrónico A-Line para tapones de 20 mm	5191-5615
Desencapsulador electrónico A-Line para tapones de 20 mm	5191-5613
² Mi Lista de encapsulador, desencapsulador para tapones de alto rendimiento 5190-3987	
Encapsulador electrónico A-Line HP, con fuente de alimentación, sin mordazas	5191-5617
Juego de mordazas para encapsulado, 20 mm	5190-4064
Juego de mordazas para desencapsulado, 20 mm	5190-4065
Batería de iones de litio de repuesto para encapsulador	5190-3192

Visite www.agilent.com/chem/standards para ver la gama completa de patrones individuales y mezclas para disolventes residuales de Agilent.

Agilent CrossLab: De la información a los resultados.

CrossLab es una herramienta de Agilent que integra servicios y consumibles para respaldar el éxito del flujo de trabajo, aumentar la productividad y aumentar la eficiencia operativa. Disponemos de una gran variedad de productos y servicios para ayudarle a gestionar sus instrumentos y su laboratorio con el fin de obtener el mejor rendimiento.

Puede obtener más información acerca de CrossLab en www.agilent.com/crosslab.



Para obtener más información, visite:

www.agilent.com/chem/USP467residualsolvent

Encuentre un centro de atención al cliente de Agilent en su país:

www.agilent.com/chem/contactus

España

901 11 68 90

customercare_spain@agilent.com

Europa

info_agilent@agilent.com

Asia-Pacífico

inquiry_lsca@agilent.com

DE.5372685185

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2021
Publicado en EE. UU., 1 de octubre de 2021
5991-8659ES

