

MACHEREY-NAGEL

Colectores de vacío
CHROMABOND®



Manual de usuario

MACHEREY-NAGEL

www.mn-net.com



Nuestros datos de contacto

Satisfacemos sus necesidades

Si tiene preguntas sobre nuestro programa de cromatografía o si busca soluciones para una aplicación específica, no dude en ponerse en contacto con nosotros:

Alemania

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG
Valencienner Str. 11 · 52355 Düren
Alemania
Tel.: +49 24 21 969-0
Fax: +49 24 21 969 199
info@mn-net.com

Francia

MACHEREY-NAGEL SARL à associé unique
1, rue Gutenberg · 67722 Hoerdt
Francia
Tél. : +33 388 68 22 68
Fax: +33 388 51 76 88
sales-fr@mn-net.com

Suiza

MACHEREY-NAGEL AG
Hirsackerstr. 7 · 4702 Oensingen
Suiza
Tel.: +41 62 388 55 00
Fax: +41 62 388 55 05
sales-ch@mn-net.com

EE. UU.

MACHEREY-NAGEL Inc.
924 Marcon Blvd., Suite 102 · Allentown, PA 18109
EE.UU.
Tel.: +1 484 821 0984
Fax: +1 484 821 1272
sales-us@mn-net.com

El catálogo en línea de MACHEREY-NAGEL contiene mucha información útil sobre nuestra amplia gama de productos. Además, nuestro sitio web ofrece más de 4000 aplicaciones que quizá ya puedan dar respuesta a sus dudas analíticas.

Visite nuestras páginas de cromatografía www.mn-net.com/chroma

- Información sobre el producto
- Fichas de datos de seguridad del material
- Base de datos gratuita con más de 4000 aplicaciones de cromatografía

Atención: No utilice este colector sin haber leído y comprendido completamente las instrucciones de uso.

Índice

| | |
|--|----|
| Conceptos básicos de la extracción en fase sólida (SPE)..... | 4 |
| Principio de la extracción en fase sólida (SPE) | 5 |
| Información general | 6 |
| Volumen de suministro | 8 |
| Montaje | 9 |
| Notas sobre el almacenamiento y la limpieza | 14 |
| Información para pedidos | 15 |
| Fases CHROMABOND® SPE a base de polímeros | 17 |
| Fases CHROMABOND® SPE a base de sílice | 18 |
| Tabla de conversión de presión | 19 |

Conceptos básicos de la extracción en fase sólida (SPE)

La extracción en fase sólida (SPE) es un método eficaz para la preparación de muestras y, en la actualidad, lo utilizan la mayoría de las personas que realizan cromatografías. Desde hace más de 30 años, MACHE-REY-NAGEL ofrece cartuchos CHROMABOND® SPE a base de sílice y materiales poliméricos.

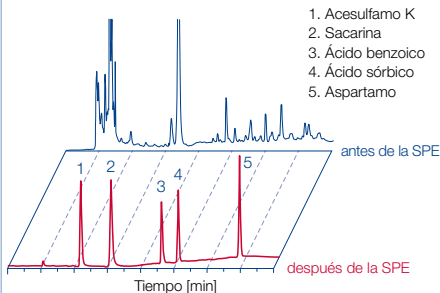
En los análisis modernos, la SPE cumple tres funciones importantes:

- Enriquecimiento de analitos hasta un factor de 10 000 – aumento de la sensibilidad cromatográfica/mejora de los límites de detección
- Eliminación de compuestos interferentes
Protección de los análisis posteriores, como HPLC, GC, TLC, MS, espectroscopia UV o IR...
- Cambio de la matriz de un analito
A una matriz más sencilla o más adecuada para los análisis posteriores

Ventajas de la SPE frente a la extracción líquido-líquido clásica:

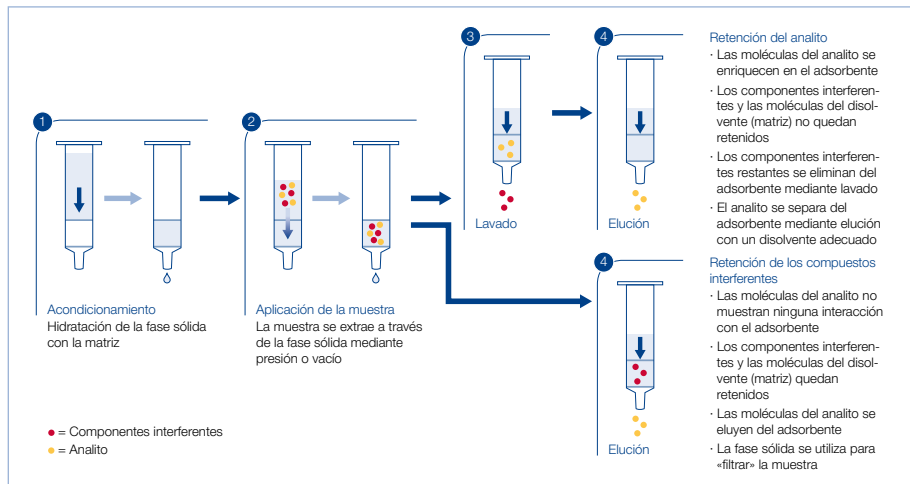
- Menor consumo de disolventes
- Más rápida – gran ahorro de tiempo
- Menores costes por muestra
- Potencial de automatización
- Alta uniformidad en la manipulación de muestras individuales
- Selectividad más específica gracias a la amplia gama de adsorbentes y mecanismos de retención diferentes
- Optimización de la extracción mediante variación o ajuste de la fase sólida y las condiciones cromatográficas

Separación de aditivos en alimentos



Principio de la extracción en fase sólida (SPE)

Dado que los analitos se pueden adsorber en el material de relleno SPE o fluir directamente a través de él, mientras que las sustancias interferentes quedan retenidas, existen dos procedimientos generales de separación; ambos casos se muestran en la figura.



Información general

Colectores de vacío CHROMABOND® para la preparación simultánea de 12 o 24 muestras

Si se van a tratar varias muestras a la vez, recomendamos nuestros colectores de vacío (Figura 1).

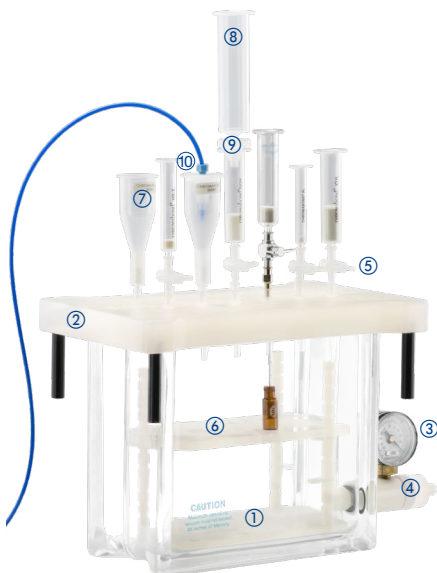


Figura 1: Colector de vacío para 12 cartuchos

MACHEREY-NAGEL suministra estos colectores en dos versiones diferentes, con capacidad para hasta 12 o 24 columnas CHROMABOND® o cartuchos CHROMAFIX®, respectivamente (Figura 2). Los colectores constan de una cámara rectangular de vidrio (1) con un manómetro de vacío (3) y una tapa de polipropileno (2), en la que se pueden colocar las columnas o los cartuchos. Mediante la válvula de control (4) se puede regular el vacío en la cámara y leerlo en el manómetro. Las válvulas o llaves de paso (5) sustituibles de la tapa permiten controlar, en caso necesario, individualmente el vacío de cada columna de extracción en fase sólida.

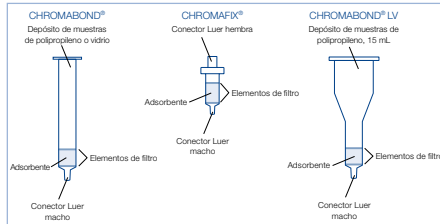


Figura 2: Opciones de hardware para los cartuchos CHROMABOND® y CHROMAFIX®

La cámara dispone de un estante ajustable (6) con separadores intercambiables, que admiten una amplia variedad de recipientes, como tubos de ensayo, matraces de medición, viales de centelleo, viales para automuestreadores, viales de plástico y muchos más. Existen varias opciones para aplicar diferentes volúmenes de muestra: las muestras pequeñas se pueden aplicar directamente a la columna CHROMABOND®.

Información general

Para muestras de tamaño medio hemos desarrollado nuestras columnas CHROMABOND® LV (7) con un depósito de muestras de 15 mL (en el caso de las columnas LV, solo se puede llenar cada segunda posición). Como alternativa, puede utilizar los depósitos de muestras de polipropileno (30 o 70 mL) (8) de nuestra gama de accesorios para SPE, que se pueden acoplar a la columna CHROMABOND® por medio de un adaptador (9). Los depósitos de muestras se acoplan directamente al conector Luer superior de los cartuchos CHROMAFIX®.

Para volúmenes de muestra grandes recomendamos nuestros adaptadores de tubo CHROMABOND® (10), que se acoplan a las columnas CHROMABOND®. El otro extremo del tubo se introduce en la muestra, la cual, al aplicar vacío, se aspira continuamente hacia la columna CHROMABOND®.

Para aplicaciones especiales que requieren máxima protección contra la contaminación cruzada, suministramos válvulas de latón cromado y conectores de acero inoxidable o PTFE, cuya aplicación se muestra en la figura 3. Estas agujas especiales se insertan a través de la tapa; de este modo, la muestra solo entra en contacto con la aguja inerte y puede fluir directamente al recipiente.

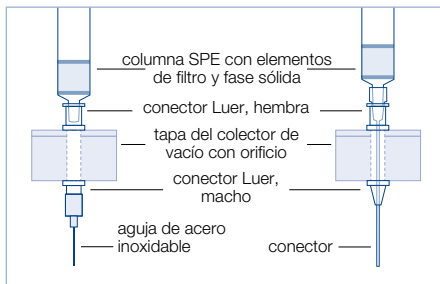


Figura 3: Elución sin contaminación cruzada con conectores de acero inoxidable o PTFE (derecha), frente a la configuración estándar (izquierda)

Si fuera necesario evaporar el eluido, esto se puede realizar con el denominado accesorio de secado (11; ver Figura 4). Esta tapa especial cuenta con una toma de gas en un lateral (12), desde la cual se suministra el gas simultáneamente a las 12 o 24 estaciones (13). De este modo, se pueden evaporar simultáneamente 12 o 24 eluidos con solo cambiar la tapa y aplicar un flujo de gas inerte, por ejemplo, nitrógeno.



Figura 4: Colector de vacío con accesorio de secado

Volumen de suministro

Colector de vacío CHROMABOND®

| REF | Puestos / conexiones |
|--------|----------------------|
| 730150 | 12 |
| 730151 | 24 |

Índice

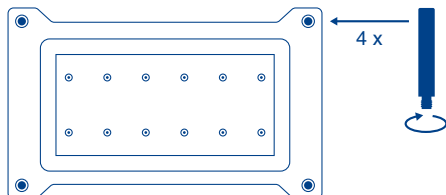
- Cámara de vidrio
- Tapa con junta
- Agujas de acero inoxidable extraíbles para la parte inferior de la tapa
- Manómetro de vacío con válvula
- Válvulas de plástico (Luer) y tapones
- Estante ajustable
- Depósito de residuos (polipropileno (PP), solo para REF 730150)



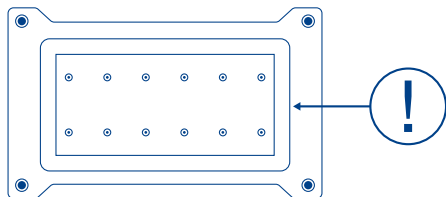
Montaje

Tapa del colector, junta, agujas y válvulas de control de caudal

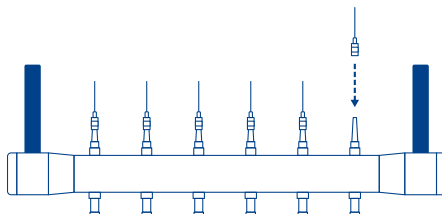
1. Enrosque las cuatro patas negras en la tapa del colector (en la parte inferior de la tapa).



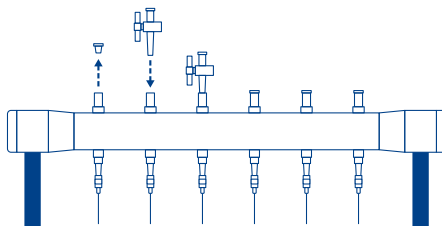
2. Compruebe que la junta de plástico blanca de la tapa esté correctamente colocada en la tapa.



3. Conecte las agujas de acero inoxidable a los conectores Luer macho situados en la parte inferior de la tapa del colector.



4. Retire los tapones Luer e inserte las válvulas de control de flujo (llaves de cierre) en los conectores Luer hembra de la tapa.



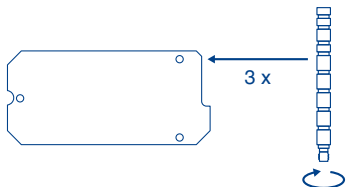
5. Gire ligeramente las válvulas para asegurarse de que queden firmemente sujetas.

Montaje

Estantería y estantes ajustables

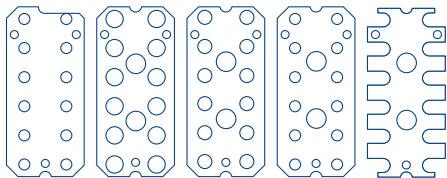
El conjunto de estantería y estantes consta de tres postes de fijación y una plataforma de soporte.

1. Enrosque los tres postes en la plataforma.



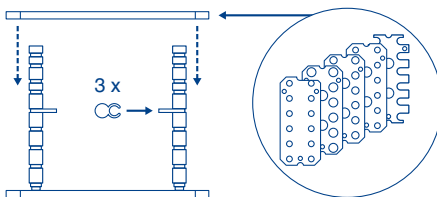
2. Seleccione y coloque uno o varios de los estantes suministrados con el aparato de manera que se adapten perfectamente al recipiente de recogida.

Los colectores de 12 puertos incluyen cinco estantes, mientras que los de 24 puertos incluyen tres.

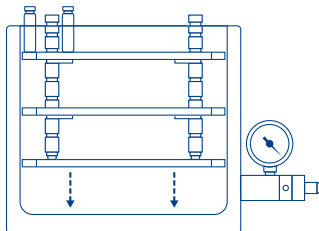


Las bandejas con muescas (derecha) se utilizan cuando se emplean tubos de ensayo como recipientes de recogida.

3. Alinee los tres orificios pequeños del estante con los tres postes fijados a la plataforma. A continuación, los estantes se fijan a los postes de la estantería fijando los clips de sujeción en forma de «C» en las ranuras de los postes de soporte situados justo debajo del estante que se va a sostener. Ajuste la altura del estante de modo que las agujas de suministro de la tapa del colector queden dentro de los recipientes de recogida.



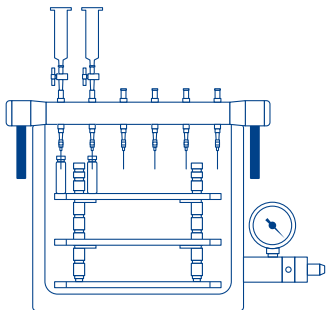
4. Coloque la estantería y los estantes, junto con los recipientes de recogida adecuados, en la cámara de vacío de cristal.



Fije la tapa y ya podrá conectar sus columnas SPE a las llaves de paso y continuar con la preparación de la muestra.

Montaje

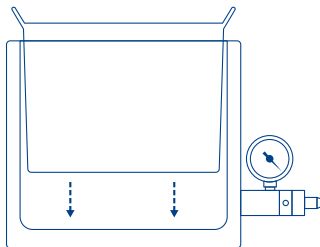
5. Vuelva a colocar el recipiente de recogida antes de la elución final del compuesto de interés. Vuelva a colocar la tapa, asegurándose de que las agujas queden dentro de cada recipiente de recogida. Proceda a la elución final.



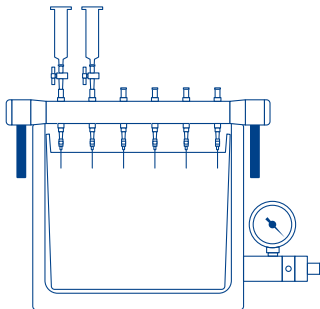
Uso del depósito desechable para residuos de disolventes

Solo para los colectores de 12 puertos, hay disponible un depósito opcional desechable para la recogida de residuos de disolventes (REF. 730233, suministrado con el colector REF. 730150). En cada extremo del depósito de residuos hay unas pequeñas asas para facilitar su extracción.

1. Para recoger los disolventes de preparación de muestras en el depósito, colóquelo en la cámara de vacío de vidrio.



2. Coloque la tapa y ya podrá introducir las columnas SPE en las llaves de paso y continuar con la preparación de la muestra.



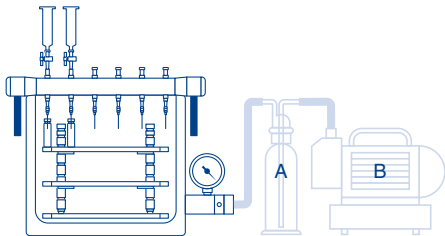
3. Justo antes de realizar la elución final, retire la tapa y extraiga el depósito de residuos que contiene los disolventes usados de la cámara de vacío de vidrio. Siga los pasos descritos en el apartado 5 («Estantería», al principio de esta página).

Montaje

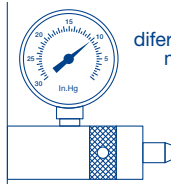
- Los disolventes usados deben eliminar adecuadamente del depósito de residuos. El depósito se puede enjuagar y reutilizar varias veces antes de eliminarlo. El uso del depósito de residuos permite ahorrar tiempo y simplifica en gran medida la limpieza del colector tras cada ciclo de muestra, ya que elimina la necesidad de limpiar la cámara de vacío entre ciclos.

Conexión de vacío y manejo del colector

- Intercale un colector de líquidos (A) entre la cámara de vacío del colector y la fuente de vacío (B).
- Utilice tubos de vacío para conectar la fuente de vacío al filtro o al colector de líquidos, y desde el colector de líquidos o el filtro al colector de vacío.



- Aplique vacío y regule la presión de vacío en el colector utilizando el anillo moleteado de la válvula de purga situado al lado del vacuómetro del colector de vacío.



diferencia de presión
max. 10 In.Hg

No permita que el vacío absoluto descienda por debajo de 20 pulgadas de mercurio (68 kPa, 680 mbar, 510 Torr, 0,66 atm, 0,67 bares, 9,8 psi). Esto significa que la diferencia de presión que se indica en el manómetro no debe superar 10 pulgadas de mercurio. Si se supera este nivel de vacío, se anulará la garantía del colector de vacío. Encontrará más información sobre el intervalo de funcionamiento recomendado en la página 19. El anillo de la válvula de purga también permite liberar el vacío para sustituir los recipientes de recogida.

- El correcto funcionamiento del colector de vacío implica la regulación de los niveles de vacío mediante el uso de la válvula de purga de vacío para alcanzar los caudales deseados. Las válvulas de control de caudal individuales (llaves de paso) de cada conexión también se deben ajustar para regular el caudal a través de cada columna.
- Las llaves de paso individuales deben estar cerradas antes de retirar las columnas SPE o los cartuchos si están bajo vacío. Si no se purga completamente el

Montaje

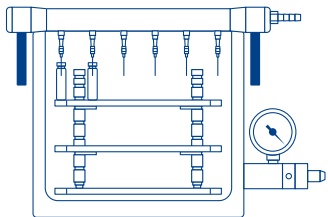
vacío de la cámara antes de ventilar el colector de vacío, se pueden producir salpicaduras o derrames de los eluidos recogidos.

Uso de conectores opcionales

Los conectores desechables de acero inoxidable o PTFE (REF. 730106, 730564) están diseñados para encajar en la tapa del colector a través de los conectores Luer. Estas agujas suministran el eluido directamente desde la columna o el cartucho de extracción SPE al recipiente colector situado en la cámara de vacío, sin contaminar la tapa del colector de vacío. Esta combinación resulta especialmente útil para el análisis de muestras críticas, como las muestras ambientales (ver página 7).

Uso de accesorios de secado opcionales

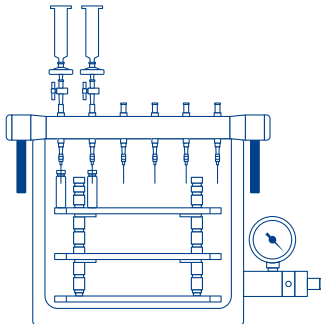
Los accesorios de secado (REF. 730187, 730188) para los colectores de vacío de 12 y 24 conexiones dirigen un flujo de aire o nitrógeno hacia los recipientes de recogida para secar los eluidos antes de su posterior análisis.



Los adaptadores también permiten conectar el accesorio de secado directamente a las columnas SPE para secar el tubo antes de la elución final.

Filtración de muestras

Tras la preparación de la columna y la purificación de la muestra, y antes de la elución final de la muestra, el eluido final se puede filtrar antes de la recogida e inyección. Para filtrar el eluido final, retire la columna CHROMABOND® SPE de la conexión Luer hembra de cada llave de paso. A continuación, se inserta un filtro de jeringa CHROMAFIL® de 25 mm en el conector Luer hembra de la llave de paso, y se coloca la columna, el cartucho o el disco CHROMABOND® SPE en el conector Luer hembra del filtro. Los recipientes de recogida del eluido se colocan en la estantería de la cámara de vacío de vidrio, y el sistema estará listo para suministrar el eluido final filtrado. Es importante que los filtros NO se coloquen en el colector de vacío hasta el paso final de elución. Si se utilizan filtros durante la preparación de la columna o la purificación de la muestra, pueden bloquear el aire e impedir el paso del eluido final.



Notas sobre el almacenamiento y la limpieza

La cámara de vidrio del colector de vacío CHROMABOND® está fabricada con vidrio de laboratorio estándar, no con vidrio de borosilicato. Por lo tanto, sus propiedades mecánicas y térmicas no se pueden comparar con las de los productos de vidrio de laboratorio habituales. Esta cámara de vidrio se debe limpiar a mano; el uso de un lavavajillas de laboratorio puede provocar daños o incluso su destrucción.

La tapa del colector de vacío CHROMABOND® tiene una vida útil limitada.

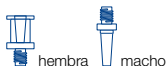
En condiciones normales de uso, ofrecemos una garantía de un año. En función de los disolventes utilizados y de la contaminación por ácidos o bases, la vida útil puede ser incluso más corta.

Recomendamos no dejar que la tapa entre en contacto directo con disolventes, ácidos o bases. Para ello, ofrecemos nuestros conectores de acero inoxidable o PTFE (REF. 730106, 730564). Evitan el contacto directo de los disolventes con la tapa o con los racores de plástico. Otra ventaja es que la tapa no se contamina, por lo que no es necesario limpiarla después del uso.

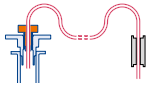
Si fuera necesario limpiar la tapa con disolventes orgánicos, ¡no la deje en un baño de disolvente durante más de 10 minutos! ¡La tapa se podría torcer tras este tratamiento! No guarde ni utilice el colector de vacío CHROMABOND® expuesto a la luz solar directa (p. ej., en el alféizar de una ventana). Además, la luz ultravioleta o las temperaturas superiores a 40 °C pueden provocar una deformación irreversible de la tapa.

Información para pedidos

| Descripción | Envase de | REF |
|---|-----------|-----------|
| Colector de vacío completo consta de: cámara de vidrio con tapa y junta de la tapa, agujas extraíbles en la parte inferior de la tapa, manómetro de vacío, válvula de control, válvulas y tapones, estantería ajustable | | |
| para un máximo de 12 columnas o cartuchos (incluido el depósito de PP) | 1 | 730150N |
| para un máximo de 24 columnas o cartuchos | 1 | 730151N |
| Cámaras de vidrio sin accesorios | | |
| para 12 columnas (pequeñas) | 1 | 730173 |
| para 24 columnas (grandes) | 1 | 730174 |
| Tapas con juntas | | |
| para 12 columnas (incluidos conectores Luer y válvulas) | 1 | 730175 |
| para 24 columnas (incluidos conectores Luer y válvulas) | 1 | 730176 |
| Juntas para la tapa, para 12 columnas | 2 | 730177 |
| Juntas para la tapa, para 24 columnas respectivamente | 2 | 730178 |
| Accesorios generales para colectores de vacío | | |
| Tapones Luer para colector de vacío, azul | 12 | 730194 |
| Conectores Luer para tapa (PP), hembra | 12 | 730183.12 |
| Conectores Luer para tapa (PP), macho | 12 | 730184.12 |
| Válvulas, plástico (PA) | 12 | 730185 |
| Agujas de acero inoxidable | 12 | 730152 |
| Agujas de polipropileno | 12 | 730154 |
| Depósito colector (PP) para cámara de vacío con capacidad para hasta 24 columnas | 2 | 730590 |
| Depósitos de residuos (PP) para el colector de vacío para hasta 12 columnas | 2 | 730233 |
| Manómetro de vacío, completo con accesorios | 1 | 730179 |
| Accesorios de secado y estanterías de recogida para la evaporación de eluidos | | |
| Accesorio de secado para 12 columnas | 1 | 730187 |
| Accesorio de secado para 24 columnas | 1 | 730188 |
| Estanterías de recogida para 12 columnas | 1 | 730157 |
| Estanterías de recogida para 24 columnas | 1 | 730153 |



Información para pedidos

| Descripción | Envase de | REF |
|--|-----------|-----------|
| Productos para prevención de contaminación cruzada | | |
| Válvula, latón, cromada | 1 | 730189.1 |
| Válvulas, iguales que arriba | 12 | 730189.12 |
| Conectores de acero inoxidable | 12 | 730106 |
| Conectores de PTFE | 12 | 730564 |
| Adaptadores de tubo para la aplicación de grandes volúmenes de muestra | | |
| para columnas de vidrio de 3 y 6 mL | 4 | 730387 |
| para columnas de polipropileno de 1, 3 y 6 mL | 4 | 730243 |
| para columnas de polipropileno de 15, 45 y 70 mL (longitud del tubo de PTFE aprox. 1 m) | 4 | 730386 |
|  | | |
| Adaptadores para la conexión de, p. ej., jeringas Luer | | |
| Adaptador (PVDF) para columnas de vidrio (3 y 6 mL) | 1 | 730104 |
| Adaptadores, iguales que arriba | 10 | 730105 |
| Adaptador (PP) para columnas de polipropileno (1, 3 y 6 mL) | 1 | 730100 |
| Adaptadores, iguales que arriba | 10 | 730101 |
| Adaptador (PE) para columnas de polipropileno (15, 45 y 70 mL) | 1 | 730350 |
| Adaptadores, iguales que arriba | 10 | 730385 |
| Adaptador (PE) para columnas de polipropileno (30 y 70 mL) | 1 | 730566 |
| Columnas de depósito para la aplicación de muestras de tamaño mediano | | |
| Columna de depósito 30 mL, polipropileno, con un adaptador para columnas de polipropileno CHROMABOND® de 1, 3 y 6 mL | 1 | 730102 |
| 10 columnas de depósito 30 mL, polipropileno, con un adaptador para columnas de polipropileno CHROMABOND® de 1, 3 y 6 mL | 1 kit | 730103 |
| Columna de depósito 70 mL, polipropileno, con un adaptador para columnas de polipropileno CHROMABOND® de 1, 3 y 6 mL | 1 | 730381 |
| 10 columnas de depósito 70 mL, polipropileno, con un adaptador para columnas de polipropileno CHROMABOND® de 1, 3 y 6 mL | 1 kit | 730382 |
| Columna de depósito 70 mL, polipropileno, con un adaptador para columnas de polipropileno CHROMABOND® de 15, 45 y 70 mL | 1 | 730388 |
| 10 columnas de depósito 70 mL, polipropileno, con un adaptador para columnas de polipropileno CHROMABOND® de 15, 45 y 70 mL | 1 kit | 730389 |

Fases CHROMABOND® SPE a base de polímeros

Fases poliméricas CHROMABOND®

... el innovador concepto de fases de intercambio iónico de RP y de modo mixto basadas en polímeros para la SPE

- CHROMABOND® HLB
Resina de *N*-vinilpirrolidona-divinilbenceno con equilibrio hidrófilo-lipófilo
- CHROMABOND® HR-X
Resina hidrófoba de poliestireno-divinilbenceno
- CHROMABOND® HR-XC
Intercambiador catiónico de modo mixto fuerte
- CHROMABOND® HR-XA
Intercambiador aniónico de modo mixto fuerte
- CHROMABOND® HR-XCW
Intercambiador catiónico de modo mixto débil
- CHROMABOND® HR-XAW
Intercambiador aniónico de modo mixto débil

Todas las fases poliméricas CHROMABOND® se basan en resinas poliméricas esféricas de alta pureza y ofrecen:

- excelentes tasas de recuperación y máxima reproducibilidad
- análisis fiables y rentables
- un mecanismo de sujeción resistente, incluso para procesos de lavado intensivos
- límites de detección bajos incluso para matrices críticas

Números de referencia de las columnas de polipropileno CHROMABOND®

| Volumen | 1 mL | 1 mL | 3 mL | 3 mL | 6 mL |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Peso adsorb. | 30 mg | 100 mg | 60 mg | 200 mg | 500 mg |
| Envase de | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| HLB | 730921 | 730922 | 730923 | 730924 | 730927 |
| HR-X | 730934 | 730935 | 730936 | 730931 | 730939 |
| HR-XC | 730969 | 730049 | 730956 | 730952 | 730955 |
| HR-XA | 730968 | 730727 | 730950 | 730951 | 730966 |
| HR-XCW | 730731 | 730733 | 730735 | 730739 | 730743 |
| HR-XAW | 730728 | 730729 | 730747 | 730748 | 730745 |

En nuestro sitio web www.mn-net.com/SPE encontrará información detallada y los protocolos estándar para las fases poliméricas CHROMABOND®

Fases CHROMABOND® SPE a base de sílice

Fases tradicionales a base de sílice para un análisis de rutina fiable

| Números de referencia de las columnas de polipropileno CHROMABOND® | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|---------|
| Volumen | 1 mL | 3 mL | 3 mL | 6 mL | 6 mL |
| Peso adsorb. | 100 mg | 200 mg | 500 mg | 500 mg | 1000 mg |
| Envase de | 100 | 50 | 50 | 30 | 30 |
| C ₁₈ ec | 730011 | 730012 | 730013 | 730014 | 730015 |
| NH ₂ | 730031 | 730413 | 730033 | 730180 | 730626 |
| SiOH | 730071 | 730214 | 730073 | 730070 | 730075 |
| SA (SCX) | 730076 | 730275 | 730077 | 730425 | 730212 |
| SB (SAX) | 730078 | 730322 | 730079 | 730426 | 730323 |

En nuestro sitio web www.mn-net.com/SPE puede encontrar otras dimensiones o fases (también para aplicaciones especiales), como Florisil®, Alox (N, A, B), Drug, Drug II, CN/SiOH, NH₂/C₁₈ y QuEChERS.

Tabla de conversión de presión

| % vacío | mbar | Torr [mm mercurio] | psi [lb/in ²] absolutos | Pulgadas de mercurio absolutas | Pulgadas de mercurio indicador | kPa absolutos |
|---|------|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
| vacío admisible para los colectores de vacío CHROMABOND® | | | | | | |
| 0,0 | 1013 | 760,0 | 14,7 | 29,92 | 0,00 | 101,4 |
| 1,3 | 1000 | 750,0 | 14,5 | 29,5 | 0,42 | 99,9 |
| 1,9 | 981 | 735,6 | 14,2 | 28,9 | 1,02 | 97,7 |
| 7,9 | 933 | 700,0 | 13,5 | 27,6 | 2,32 | 93,5 |
| 21,0 | 800 | 600,0 | 11,6 | 23,6 | 6,32 | 79,9 |
| 34,0 | 666 | 500,0 | 9,7 | 19,7 | 10,22 | 66,7 |
| vacío no admisible para los colectores de vacío CHROMABOND® | | | | | | |
| 47,0 | 533 | 400,0 | 7,7 | 15,7 | 14,22 | 53,2 |
| 61,0 | 400 | 300,0 | 5,8 | 11,8 | 18,12 | 40,0 |
| 74,0 | 266 | 200,0 | 3,9 | 7,85 | 22,07 | 26,6 |
| 87,0 | 133 | 100,0 | 1,93 | 3,94 | 25,98 | 13,3 |
| 89,5 | 107 | 80,0 | 1,55 | 3,15 | 26,77 | 10,7 |
| 92,1 | 80 | 60,0 | 1,16 | 2,36 | 27,56 | 8,0 |
| 94,8 | 53 | 40,0 | 0,77 | 1,57 | 28,35 | 5,3 |
| 97,4 | 27 | 20,0 | 0,39 | 0,785 | 29,14 | 2,7 |
| 100,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 29,92 | 0,0 |

MACHEREY-NAGEL en línea

¡Visite nuestro sitio web de cromatografía!

- Más información sobre el producto
- Base de datos de aplicaciones gratuita (con más de 4000 aplicaciones de cromatografía)



The image shows a desktop computer monitor, a tablet, and a smartphone, all displaying the MACHEREY-NAGEL website. The website features a navigation bar with the MACHEREY-NAGEL logo and a search bar. The main content area includes a large image of a chromatography column and several smaller images of various chromatography equipment and applications. To the right of the monitor is a large QR code. Below the monitor, a keyboard and a mouse are visible. The background is a light blue gradient with a network diagram of interconnected nodes.

www.mn-net.com/chromatography-service



www.mn-net.com

MACHEREY-NAGEL



Management
System
EN ISO 13485:2016
ISO 9001:2015



www.tuv.com
ID 0000056401

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Valencienner Str. 11 · 52355 Düren · Alemania

DE +49 24 21 969-0 info@mn-net.com
CH +41 62 388 55 00 sales-ch@mn-net.com

FR +33 388 68 22 68 sales-fr@mn-net.com
US +1 888 321 62 24 sales-us@mn-net.com

