



**CARBUROS
METALICOS**
Grupo Air Products

Hidrógeno, una solución más segura para el laboratorio

tell me more



¿Generadores o botellas de H₂ ?

Los generadores de hidrógeno pueden ser una opción para los gases combustibles y portadores para cromatografía, y deberíamos considerar sus ventajas e inconvenientes con respecto a las botellas antes de tomar una decisión.

Los generadores de H₂ tienen dos ventajas principales:

- Son una buena solución en ubicaciones remotas cuando el suministro en botella resulta complicado o imposible.
- Producen H₂ en función de su demanda, por lo que solo es necesario almacenar una pequeña parte de H₂.

No obstante, los generadores de H₂ no son siempre la mejor solución.

A menudo presentan inconvenientes inesperados.

- Especificación del gas: debe comprobarse detenidamente, pues la mayoría de los fabricantes solo facilitan los niveles de impureza del O₂ o del H₂O, no de ambos.
- Coste: los generadores de H₂ son normalmente más caros que el suministro de H₂ en botellas.
- Fiabilidad y reserva: los generadores de H₂ pueden fallar de forma catastrófica sin previo aviso, por lo que el suministro en botellas de reserva debe considerarse como esencial.
- Equipos especiales: las bolsas desionizadoras purifican el suministro de agua desmineralizada. (Éstas deben cambiarse con frecuencia o el generador sufrirá daños graves).



Gráfico 4: Diseño del purificador y de la válvula BIP®

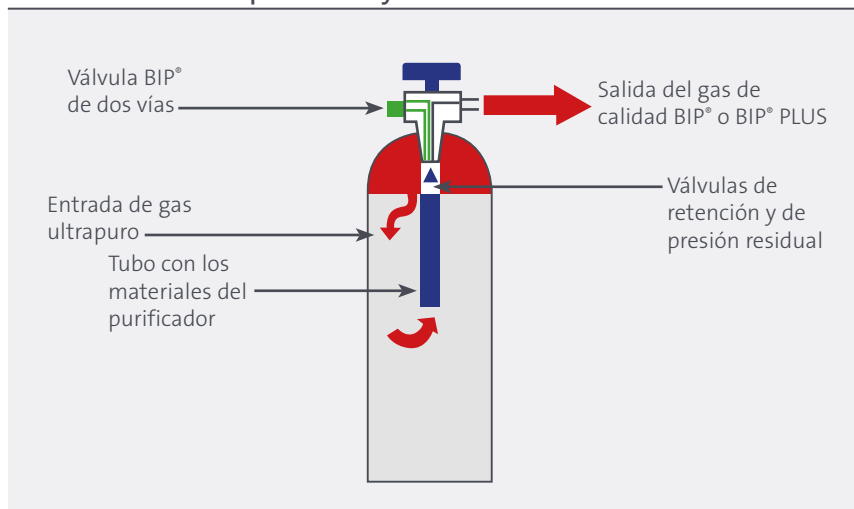
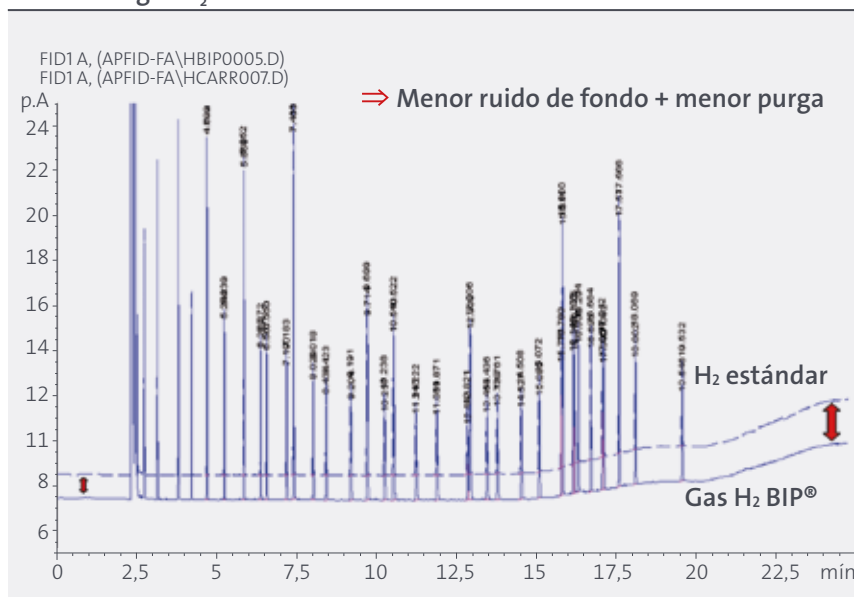


Gráfico 5: Reducción del ruido en la línea de base y mejora de la purga de la columna con cambio simultáneo de gas combustible y portador de H₂ estándar a gas H₂ BIP®



Sistemas de seguridad

Hay fugas en columnas rotas o conexiones que pueden pasar desapercibidas según si el suministro del gas portador procede de una botella o de un generador. Una fuga de gas no detectada puede dar lugar a una explosión en el horno de cromatografía de gases, poniendo en peligro tanto al laboratorio como al personal.

La detección fiable de fugas de hidrógeno en el horno de cromatografía de gases es esencial

en cualquier laboratorio en el que se emplee hidrógeno como gas portador. Los sensores de H₂ están disponibles a través de los principales proveedores de cromatografía de gases y garantizan un uso seguro del hidrógeno en los análisis por cromatografía de gases. El sensor de H₂ controla constantemente las concentraciones de H₂ en el horno de cromatografía de gases y cambia automáticamente a un gas inerte cuando se alcanza el 25% del LEI. Esta importante función elimina los riesgos y garantiza la seguridad.

Hidrógeno como gas portador para cromatografía de gases

Muchos consideran que el hidrógeno es el mejor gas portador para la cromatografía de gases y, en algunas aplicaciones, es el gas preferido debido a sus características específicas: rapidez de análisis, alta eficiencia y costes reducidos.

A pesar de ello, el helio continúa siendo el gas portador que más se utiliza. Sin embargo, las cosas están cambiando, pues las recientes restricciones temporales en cuanto al suministro de helio han motivado que los cromatógrafos tengan en cuenta el uso de hidrógeno y reconsideren las ventajas que éste aporta a la cromatografía de gases. Aunque el helio es todavía una opción excelente como gas portador en la cromatografía de gases y existen aún reservas suficientes para varios siglos, está aumentando el uso de hidrógeno y los fabricantes están introduciendo nuevos equipos optimizados para su aplicación como gas portador.

A diferencia del helio, el hidrógeno es inflamable. No obstante, su alta capacidad de difusión permite velocidades lineales más rápidas y análisis más cortos, al mismo tiempo

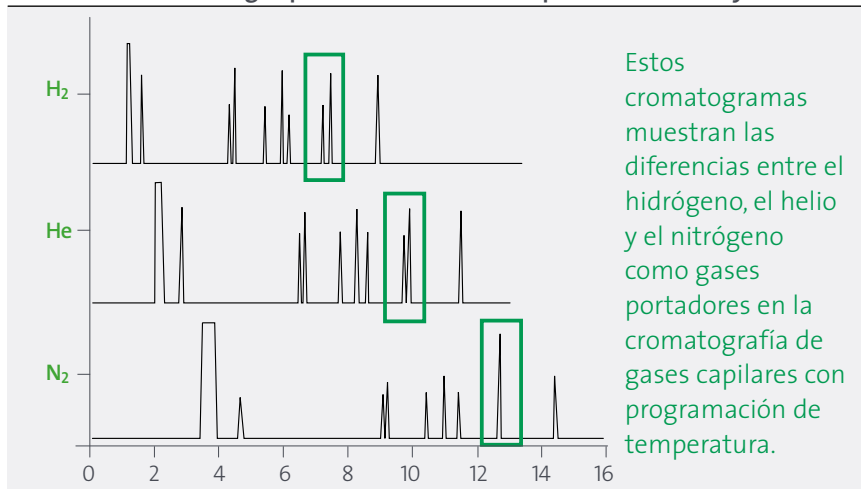
Solución de Air Products - Hidrógeno BIP®

Para responder a la creciente demanda de hidrógeno como gas portador, hemos aplicado nuestra exclusiva tecnología BIP® al hidrógeno.

Las botellas de hidrógeno BIP® se pueden adquirir con unos niveles de impureza extremadamente bajos que antes no estaban disponibles para botellas o generadores. (Consulte la tabla de la derecha)

Nuestras exclusivas botellas BIP cuentan con un sofisticado sistema para la eliminación de impurezas

Gráfico 1: Efecto del gas portador sobre el tiempo de resolución y de análisis



Estos cromatogramas muestran las diferencias entre el hidrógeno, el helio y el nitrógeno como gases portadores en la cromatografía de gases capilares con programación de temperatura.

que conserva una eficiencia de separación similar a la del helio.

La muestra utilizada es una mezcla de prueba no polar isotérmica Supelco. Cada gas portador fue ajustado a su velocidad lineal óptima a la temperatura inicial de la curva de temperatura. Observe los diferentes tiempos de retención y la resolución. La columna y las condiciones no se modificaron.

Unos análisis más cortos se traducen en un aumento de la producción, lo que reduce los costes por muestra. Sin embargo, cabe señalar que la

reactividad puede ser un problema en algunas situaciones (hidrogenación catalítica de moléculas insaturadas a una alta temperatura de entrada) cuando se usa H₂ como la fase móvil. Debe evaluarse la posibilidad de que se produzcan reacciones químicas en su sistema analítico.

Nota: También pueden surgir algunos problemas al usar el hidrógeno como la fase móvil en la cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS). Consulte a su proveedor de GC-MS para obtener asesoramiento.

Gráfico 2: Especificaciones de impureza en ppb (partes por mil millones) o ppm (partes por millón) molar

| Grado | H ₂ O | O ₂ | THC | CO+ CO ₂ | N ₂ | Certificación |
|-------------------------------------|------------------|----------------|--------|---------------------|----------------|---------------|
| Botella BIP® de H ₂ | 20 ppb | 100 ppb | 10 ppb | 0.5 ppm | 2 ppm | Lote |
| Botella BIP® PLUS de H ₂ | 20 ppb | 100 ppb | 10 ppb | 50 ppb | 200 ppb | Individual |

THC = Contenido de hidrocarburos totales, como metano

críticas cuando el gas se extrae de la botella, ofrecen los más altos niveles de pureza y son idóneas para las aplicaciones de cromatografía de gases más exigentes.

Cada botella de H₂ BIP® contiene menos de: 20 ppb de agua, 100 ppb de oxígeno y 10 ppb de hidrocarburos totales. Esto hace que el gas hidrógeno BIP® sea mucho más puro que el hidrógeno convencional de cualquier grado.

Caso práctico

MATGAS - Cambio de helio a hidrógeno

MATGAS, una de las principales organizaciones de I+D y centro de excelencia con sede en el campus de la Universitat Autònoma de Barcelona, ha realizado el cambio y ya utiliza el hidrógeno como gas portador en la cromatografía de gases. El cambio, según la directora, la Dra. Lourdes Vega, ha traído consigo una mejora en el rendimiento y la fiabilidad y una reducción de los costes.

Las modificaciones que se han tenido que aplicar en el proceso de cromatografía de gases a la hora de cambiar de helio a hidrógeno están relacionadas con los peligros derivados del uso de hidrógeno. El hidrógeno es inflamable y su acumulación puede dar lugar a la creación de una atmósfera explosiva.

La prioridad es utilizar normas de seguridad para garantizar que no se produzcan acumulaciones de gas, evitando y detectando las fugas, y ventilando de forma segura cualquier caudal de salida de hidrógeno.



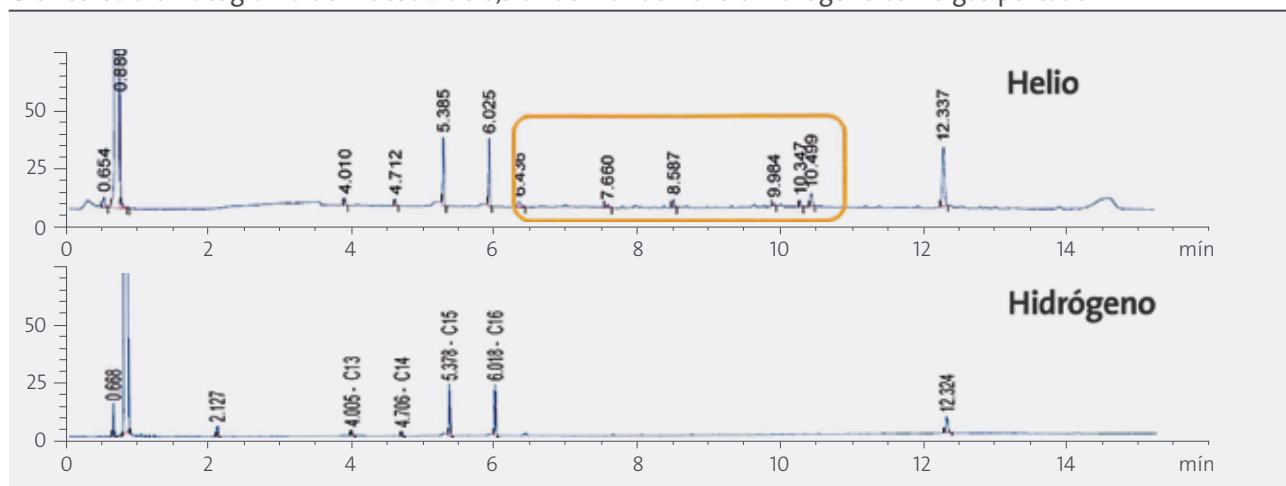
Prevención de la acumulación de gas

La cromatografía de gases moderna puede detectar la formación de fugas en la columna mediante el control de la presión del gas. Esto puede emplearse directamente en los trabajos de cromatografía de gases con hidrógeno. Si se produce una fuga de gas antes de que éste alcance la columna, la caída de la

presión de la cromatografía de gases es insignificante, la presión del hidrógeno no puede aumentar y alcanza el punto de referencia establecido. La cromatografía de gases interpreta la diferencia permanente entre la presión operativa y la presión del punto de referencia como una fuga y protege

la cromatografía de gases cerrando la válvula de hidrógeno. Sin embargo, cuando la fuga se produce en la columna, esta medida de seguridad no resulta eficiente y es necesario instalar un sensor de hidrógeno para detectar cualquier acumulación de hidrógeno en el horno.

Gráfico 3: Cromatograma de muestra de 0,5 uL utilizando helio o hidrógeno como gas portador



Ventilación segura

La segunda modificación necesaria a la hora de cambiar de helio a hidrógeno consiste en ventilar de forma segura la salida de hidrógeno. Los puertos implicados son la salida de la purga de septum y la separación del inyector. Esto es necesario porque al usar helio, éste se puede ventilar dentro del laboratorio, pero cuando se utiliza hidrógeno, los puertos deben dirigir el gas hacia los conductos de ventilación de sustancias inflamables del laboratorio.

El laboratorio MATGAS ya estaba preparado para trabajar con hidrógeno y contaba con un detector FID, por lo que no fue necesario realizar más modificaciones. MATGAS cuenta también con un limitador de flujo en el regulador de presión, que limita al máximo la posibilidad de fuga y garantiza que la ventilación del laboratorio pueda diluir cualquier tipo de fuga de hidrógeno. Los limitadores de flujo son una forma económica, útil y eficiente de controlar este tipo de fuga de gas.



Una vez abordadas estas medidas, MATGAS verificó la nueva configuración de cromatografía de gases mediante un análisis de evaluación estándar sobre el rendimiento de FID. Este análisis mostró una mejora del rendimiento al usar hidrógeno BIP® en comparación con la utilización de helio, con una línea de base más estable y precisa.

“Estamos muy satisfechos con nuestra decisión de cambiar el uso de helio por hidrógeno BIP® para la cromatografía de gases”, afirma la Dra. Vega. “Esto nos ha permitido reducir los costes derivados del uso de esta herramienta analítica, mejorando al mismo tiempo su rendimiento y fiabilidad”.

Siempre que se utilice con el nivel de pureza adecuado y se tomen las medidas de seguridad apropiadas, afirmó que: “el hidrógeno puede ser un gas portador altamente efectivo que puede mejorar la calidad, agilizar los procesos y reducir costes”.



“El hidrógeno puede ser un gas portador altamente efectivo que puede mejorar la calidad, agilizar los procesos y reducir costes”

Dra. Lourdes Vega, MATGAS.

MATGAS

Para obtener más información,
póngase en contacto con nosotros en:

Carbueros Metálicos, S.A.

T +34 902 13 02 02

E oferta@carbueros.com



tell me more
carbueros.com