



Mezclas de Gases

Abelló Linde

Linde

Gases Especiales Abelló Linde

Nuestra división de Gases Especiales ofrece una línea completa de gases puros y mezclas de gases para una gran variedad de aplicaciones en instrumentación analítica y en distintos sectores como alimentación, corte láser, medicina, soldadura, medio ambiente, control de calidad y proceso, investigación y desarrollo, seguridad e higiene en el trabajo, etc.; junto con una completa gama de servicios que le permiten maximizar su productividad. Nuestro objetivo es asegurarnos que la mezcla de gas utilizada sea la más adecuada para la actividad que realiza.

Introducción. Mezcla de Gases

Para aplicaciones en procesos productivos -como técnicas de soldadura, envasado de alimentos, desverdización de cítricos, láser, etc.- Abelló Linde dispone de mezclas de gases estándar. Son mezclas de gases fabricadas en lotes, de composición constante. Otras aplicaciones, más singulares, como la verificación o calibración de equipos de medida, requieren mezclas de gases de composición individualizada; son las mezclas de gases de calibración.

Las mezclas de gases son combinaciones estables de dos o más gases comprimidos que han sido homogeneizados dentro de un recipiente.

Las únicas restricciones a la hora de realizar una mezcla de gases la establecen las propiedades físico-químicas de los componentes y las derivadas por motivos de seguridad. Por tanto la realización de una mezcla viene determinada fundamentalmente por tres parámetros: Presión de vapor de los gases componentes a temperatura ambiente, reactividad química de los mismos y sus límites de inflamabilidad.

Un factor a tener en cuenta en la preparación de mezclas de gases, es que uno o más de sus componentes tengan una presión de vapor baja a temperatura ambiente (por ejemplo: Benceno, Tolueno, Hexano, etc). En estos casos las mezclas se preparan reduciendo la presión total con el fin de evitar la posible condensación de los componentes menos volátiles de tal modo que el contenido total de mezcla de gases en el recipiente se reduce.

Un segundo factor aparece a la hora de combinar compuestos que pueden reaccionar químicamente entre sí. Además estas reacciones pueden favorecerse bien por el aumento de la presión, o por interacción del propio material de la botella.

Por último, las combinaciones de componentes oxidantes y reductores (comburentes y combustibles) son posibles de realizar sólo si la concentración del componente inflamable está dentro de los límites de inflamabilidad, los cuales varían con la temperatura y la presión.





Mezclas de Gases de Calibración

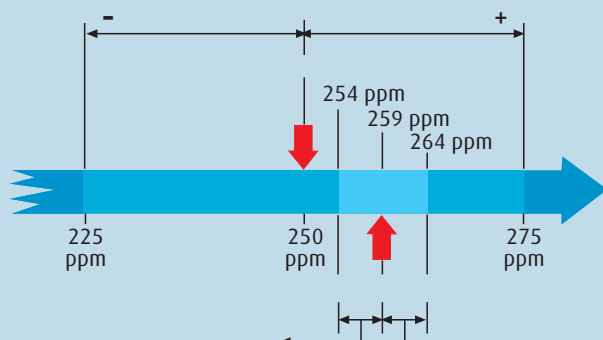
Las mezclas de calibración de gases son un grupo de mezclas de gases en las que se tienen en cuenta especiales requerimientos de tolerancia de preparación, incertidumbre y pureza de los componentes empleados. Fundamentalmente se emplean en la calibración de instrumentos y adicionalmente en la investigación experimental y procesos en los que se requieren mezclas de gases con una composición definida precisa.

Las mezclas de gases de calibración se preparan en botellas de acero o aluminio de distintas capacidades, con válvula específica definida por el Reglamento de Aparatos a Presión, y de color según el código reglamentario. Las válvulas pueden ser de acero inoxidable o latón, dependiendo de la compatibilidad de estos materiales con los distintos componentes de la mezcla.

La selección de recipiente dependerá de dos factores: Compatibilidad de los materiales con los gases de mezcla y concentración de gas deseado (% , ppm –partes por millón, en volumen-, ppb –partes por billón, en volumen-).

La composición de la mezcla así como todos los datos relativos a su preparación, vienen indicados en el certificado de análisis que acompaña la botella de mezcla de gas.

En su caso, Abelló Linde, S. A. informará de la incompatibilidad y/o peligrosidad, así como cualquier problema de estabilidad en la fabricación de la mezcla, presentando al cliente soluciones y alternativas fruto de su experiencia en este campo.



Definiciones

MEZCLA DE CALIBRACIÓN: Mezcla de gases, normalmente comprimidos, formada por un componente mayoritario y uno o más componentes de calibración.

BALANCE (GAS RESTO): Componente mayoritario; también puede considerarse la parte de una composición que no requiere cuantificación.

COMPONENTE DE CALIBRACIÓN: Compuesto minoritario gaseoso o vaporizado cuya calidad y cantidad son conocidas.

FRACCIÓN PARCIAL: Es la relación entre la cantidad de un componente minoritario y la cantidad total de todos los componentes en la mezcla gaseosa de calibración.

CONCENTRACIÓN: Representa la relación entre la cantidad de un componente minoritario y el volumen total de la mezcla. Se utilizan las siguientes definiciones y unidades para definir concentraciones:

- FRACCIÓN MOLAR: mol/mol, mmol/mol, μ mol/mol.
- CONCENTRACIÓN MÁSICA: Kg/m³, g/m³, mg/m³.
- CONCENTRACIÓN EN VOLUMEN: m³/m³, l/m³, ml/m³.
- CONCENTRACIÓN MOLAR: mol/m³, mol/l, mmol/l.

El volumen se expresa siempre en condiciones normales (Presión absoluta de 1,013 bar y temperatura 273,15 K).

TOLERANCIA DE PREPARACIÓN DE UNA MEZCLA: Es la máxima diferencia entre el valor analítico obtenido y la concentración solicitada (valor nominal) para un componente de la mezcla.

INCERTIDUMBRE: Es el intervalo de valores en el que se sitúa el valor verdadero con una alta probabilidad. Engloba todas las incertidumbres acumuladas en el proceso.

TRAZABILIDAD: Es la propiedad que define la cadena de seguimiento de un patrón o medición, de forma ininterrumpida por sucesivas comparaciones con las referencias de partida.

VALOR REAL: El valor estimado como verdadero.

EXACTITUD: Diferencia entre el valor real o de referencia y el valor medio obtenido analíticamente.

Preparación de las mezclas de Calibración

Productos de partida

Las mezclas de gases de calibración son preparadas a partir de gases de elevada pureza y o vapor de gases licuados puros.

Viabilidad técnica

En función de las necesidades del cliente, se preparan mezclas con uno o más componentes de calibración en rangos desde ppb hasta %. Abelló Linde tiene experiencia con más de 200 gases puros como componentes de mezclas de calibración.

Pretratamiento de la botella

Previamente al llenado, las botellas son tratadas y sometidas a ciclos de purga y vacío, con lo que se asegura la eliminación de trazas de gases anteriores, vapor y humedad. Sólo mediante un proceso minucioso y sistemático en el pretratamiento de botellas, será posible garantizar mezclas de calibración estables.

Métodos de preparación de mezclas

Los métodos habituales de preparación de mezclas son:

- **Método Gravimétrico:** Según NORMA ISO 6142. En este método de preparación se emplean balanzas de alta tecnología, elevada sensibilidad y precisión, con las que por pesada, se introducen los diferentes componentes de una mezcla. Mediante este método, se consigue la correlación directa entre el gas pesado y la unidad Kg o mol.
- **Método Volumétrico:** Según NORMA ISO 6144. Consiste en añadir pequeñas cantidades de gas por volumen de los componentes de calibración.
- **Método Manométrico:** Según NORMA ISO 6146. En este método las mezclas se elaboran midiendo las presiones parciales de los diferentes componentes con la ayuda de manómetros de alta precisión.

Homogeneización

Una vez realizada la mezcla se procede a su homogeneización, que consiste en la rotación del recipiente durante un periodo de tiempo dependiendo de los componentes de la mezcla.

Análisis químico

Después de la homogeneización, se realiza un análisis químico para comprobar el contenido real de la mezcla. Este análisis se realiza bien con patrones primarios internos, producidos por Abelló Linde S. A.; bien con patrones trazables con relación a organismos reconocidos internacionalmente.

Estabilidad

La estabilidad de una mezcla de gases de calibración es el periodo de tiempo durante el cual la concentración de cada componente de la mezcla permanece en el intervalo de la incertidumbre analítica expresada en el certificado de análisis. Los periodos de estabilidad indicados en el certificado de análisis se basan en la experiencia de la red de laboratorios del grupo Linde, actualizados constantemente.



Clasificación de las mezclas de Gases de Calibración

Para satisfacer las demandas referentes a las tolerancias de preparación, y a las incertidumbres asociadas con el análisis se realizan diferentes tipos de mezclas de calibración.

A título orientativo, en la siguiente tabla se muestran las diferentes tolerancias de preparación e incertidumbres analíticas en función de la concentración de cada componente:

Concentración	Tolerancia de preparación	Incertidumbre analítica
0,010 ppm (10 ppb) - 99 ppm	± 10% a ± 20 %	± 5 % a 10 %
100 ppm	± 10 %	± 2%
0,1 %	± 5 %	± 2 %
5,0 %	± 2 %	± 1 %

El valor real dependerá de los diferentes componentes en una mezcla, de las características fisicoquímicas de cada uno y de la concentración en la que se encuentren.

La dilatada experiencia de Abelló Linde, S. A. en la fabricación de mezclas de calibración, así como la constante investigación y la dotación en equipamientos de última generación, nos permite la fabricación de mezclas que denominamos **MEZCLAS DE CALIBRACIÓN PRIMARIAS**: Técnicamente son equivalentes a Materiales de Referencia Primarios Químicos. Se preparan individualmente por método gravimétrico en una balanza de ultraprecisión. Posteriormente se realiza un análisis de la mezcla una vez preparada a efectos únicos de comprobación que queda documentado. Las mezclas primarias son las de más baja incertidumbre y tolerancia de preparación. Se utilizan internamente para calibrar los equipos analíticos con los que se certifican o controlan las composiciones de otras mezclas de calibración producidas.

Certificado de Análisis

El Certificado de Análisis, es el documento que garantiza que la mezcla de gases de la botella ha sido analizada y es conforme a las especificaciones requeridas.

Las mezclas de calibración siempre van acompañadas de un Certificado de Análisis, incluyendo la siguiente información:

- Emisor del certificado
- Datos del cliente
- Número de Certificado de Análisis y número de la botella
- Componentes de la mezcla de calibración
- Valores nominales (solicitados) y reales (analíticos)
- Precisión relativa, datos del recipiente, método y fecha de preparación y estabilidad.

A petición del cliente, se puede emitir un Certificado de Análisis en el que se incluya información detallada de incertidumbre absoluta y trazabilidad.

Los patrones utilizados para certificar la composición de las mezclas de calibración suelen ser patrones primarios preparados internamente por Abelló Linde, S. A.; aunque en determinados casos, puede darse también trazabilidad a patrones de organismos internacionalmente reconocidos, como por ejemplo el NMI (Nederland Meetinstituut, Holanda), NIST (National Institute of Standards and Technology, USA), etc. o Centros Metrológicos.



Accreditaciones

Abelló Linde, S. A. está acreditada por la ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN como laboratorio de calibración de mezclas de gases, según Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2000, para los componentes y concentraciones reflejados en su vigente alcance de acreditación (LC/115). De igual modo, el grupo LINDE y su red internacional unificada de laboratorios, proporciona a Abelló Linde, S. A. la capacidad de ofrecer al cliente mezclas de gases con certificado de calibración acreditado por organismos europeos pertenecientes a la European for Accreditation (EA) de acuerdo a sus respectivos alcances.

El Grupo Linde dispone de diversos laboratorios convenientemente acreditados, entre ellos: Holanda (RvA, K 091), Suiza (SAS, SCS 023), Alemania (DAR, DKD-K-38301), Chequia (CAI, K 2316).

Este espectro de acreditaciones en el Grupo Linde, nos permite comercializar patrones de calibración con certificado acreditado de hasta 8 componentes, para múltiples compuestos como Hidrocarburos, NO, NO₂, CO, CO₂, SO₂... en el rango de concentraciones indicado en los alcances de acreditación correspondientes.

El personal de Abelló Linde S. A. podrá facilitarles información mas detallada y aconsejarle la mejor solución para su aplicación concreta.

Mezclas de gases en fase líquida

Los componentes de calibración que tienen una presión de vapor muy baja pueden introducirse en las mezclas de gases de calibración siempre que no condensen dentro del recipiente, lo cual repercute en la cantidad de gas suministrada. Si se necesita un mayor volumen de mezcla es ventajoso entonces suministrarla en fase líquida.

Si la botella dispone de una válvula con sonda, la presión de vapor forzará la extracción del líquido por la válvula del recipiente.

Si el recipiente dispone de doble válvula la extracción del líquido puede hacerse a una presión superior, mediante la presurización con un gas inerte, preferiblemente helio o nitrógeno.

La fase líquida que se extrae del recipiente puede emplearse directamente o una vez vaporizada completamente. Como habrá un ligero cambio en la composición de la mezcla de la fase líquida en el transcurso de la extracción debido a procesos físicos, los valores analíticos de los componentes individuales que se suministran en el certificado son aplicables sólo para el volumen de la fase líquida de la mezcla.



Mezclas HiQ®

Abelló Linde, S. A. en sintonía con el Grupo Linde, división Gas, ha desarrollado el programa de productos HiQ®; una línea de productos, materiales y servicios, diseñados a medida y con las necesidades concretas de cada aplicación.

En esta línea, Abelló Linde S. A. comercializa mezclas de calibración estándar, para determinadas aplicaciones con los componentes, las exigencias técnicas y de calidad necesarias en cada caso.

Como ejemplo, disponemos de mezclas de calibración estándares para control de atmósferas explosivas (Metano CONEX 2,2%, Propano CONEX 1,1%,...) análisis y control medioambiental, etc.



Posibles compuestos de calibración

acetaldehído (etanal)	ciclopentano	1,3-dicloropropano
acetato de vinilo	ciclopropano	diclorosilano
ácido acético	cloro	2,4-diclorotolueno
acetona (dimetil cetona)	clorobenceno	3,4-diclorotolueno
acetona-d6	1-clorobutano	1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoretano
acetonitrilo	clorodifluormetano	2,2-dicloro-1,1,1-trifluoretano
acetileno (etino)	1-cloro-1,1-difluoretano	dietilamina
ácido fórmico	cloroetano (cloruro de etilo)	dietil éter (éter)
acroleína (propenal)	cloroetileno (cloruro de vinilo)	dietilsulfuro
acrilonitrilo	cloroformo	difluorclorobromometano
agua	cloroiodometano	1,1-difluoretano
aire sintético	ciclohexano	1,1-difluoretileno
Alilamina	ciclohexanona	difluormetano
Amoníaco	ciclohexeno	diiodometano (ioduro de metilo)
aminobenceno	ciclopentano	Diisopropiléter
anilina (amino benceno)	ciclopropano	Dimetilamina
argón	cloro	2,2-dimetilbutano
arsina	clorobenceno	2,3-dimetilbutano
benceno	1-clorobutano	dimetiléter
benceno-d6	clorodifluormetano	dimetilformamida
2-bromo-2-cloro-1,1,1-trifluoretano	1-cloro-1,1-difluoretano	2,2-dimetilpentano
bromoclorometano	cloroetano (cloruro de etilo)	2,3-dimetilpentano
bromoclorotrifluormetano	cloroetileno (cloruro de vinilo)	2,4-dimetilpentano
bromoetano	cloroformo	3,3-dimetilpentano
bromoetileno (bromuro de vinilo)	cloroiodometano (ioduro de clorometileno)	2,2-dimetilpropano (neo-pentano)
bromometano (bromuro de metilo)	clorometano (cloruro de metilo)	dimetilsilano
bromotrifluoretileno	cloropentafluoretano	dimetilsulfato
bromotrifluormetano	1-cloropropano	dimetilsulfóxido
bromuro de hidrógeno	2-cloropropeno	1,4-dioxano
bromuro de metilo	3-cloro-1-propeno	dióxido de azufre
1,2-butadieno	clorotrifluoretano	dióxido de carbono
1,3-butadieno	clorotrifluormetano	dióxido de carbono 13 c
2-butanal	2-clorotolueno	dióxido de carbono 18 o2
n-butano	cloruro de hidrógeno	dióxido de nitrógeno (tetraóxido de dinitrógeno)
iso-butano	cloruro de nitrosilo	disilano
2-butanol	cumeno	disulfuro de carbono
n-butanol (alcohol butílico)	n-decano	disulfuro de dimetilo
sec-butanol	deuterio	dodecano
2-butanona	diborano	estireno
1-buteno	dibromodifluormetano	etano
cis-2-buteno	dibromoetano	etanol (alcohol etílico)
trans-2-buteno	dibromometano	eteno (etileno)
iso-buteno (isobutileno)	1,2-diclorobenceno	etilacetato
n-butil acetato	1,3-diclorobenceno	etilacetileno
butil acrilato	1,4-diclorobenceno	etilamina
n-butilaldehído	cis-1,4-diclorobuteno	etilbenceno
n-butilamina	trans-1,4-diclorobuteno	etilenglicol
n-butilmercaptano	diclorodifluormetano	etilfluoruro
1-butino (etil acetileno)	1,1-dicloroetano	etilmercaptano
2-butino (dimetilacetileno)	1,2-dicloroetano	etilmetilcetona
Carbonil níquel	cis-1,2-dicloroetano	etiltertbutiléter
cianuro de hidrógeno	trans-1,2-dicloroetano	2-etiltolueno
ciclobutano	1,1-dicloroetileno,	3-etiltolueno
ciclohexano	diclorofluormetano	4-etiltolueno
ciclohexanona	diclorometano	Fenol,
ciclohexeno	1,2-dicloropropano	

Fluor	4-metilheptano	sulfuro de dipropilo
fluoretano	metilisobutilcetona	sulfuro de etilmetilo
fluortribromometano	metilmercaptano	sulfuro de hidrógeno
fluoruro de azufre	2-metilpentano	1,1,1,2-tetracloroetano
fluoruro de carbonilo	3-metilpentano	1,1,2,2-tetracloroetano
fluoruro de hidrógeno	2-metil-1-penteno	tetracloroetileno
fluoruro de metilo	3-metil-1-penteno	tetraclorometano (tetracloruro de carbono)
fluoruro de perclorilo	metilsilano	tetracloruro de titanio
fluoruro de vinilo	metiltertbutiléter	1,1,1,2-tetrafluoretano
formaldehido (metanal)	metilviniléter	tetrafluoretileno
formiato de metilo	monóxido de carbono	tetrafluormetano
fosfina	monóxido de carbono 18 o	tetrafluoruro de azufre
fosgeno	monóxido de dinitrógeno (óxido nitroso)	tetrahidrofurano
furano	neon	tetrahidrotiofeno
germanio	nitrobenceno	tetrametilsilano
helio	nitrógeno	tert-butanol
helio-3	nitrógeno 15	tert-butilamina
n-heptano	n-nonano	tert-butilmercaptano
1-hepteno	1-nonanol	tribromometano (bromoformo)
n-hexano	octafluorbutano	tiofeno
hexafluoracetona	2-octafluorbuteno	tolueno
hexafluoretano	octafluorciclobutano	1,1,1-tricloroetano
hexafluorpropileno	octafluorpropano	1,1,2-tricloroetano
hexafluoruro de azufre	n-octano	tricloroetileno
hexafluoruro de tungsteno	óxido de etileno (oxirano)	triclorofluormetano
1-hexanol	óxido nítrico	triclorometano (cloroformo)
2-hexanona	óxido de propeno (óxido de propileno)	triclorosilano
1-hexeno	oxígeno	1,1,2-triclorotrifluoretano
cis-2-hexeno	oxígeno 18 O ₂	tricloruro de boro
hidrógeno	pentacarbonilo de hierro	trietilamina
iodoetano	1,4-pentadieno	trifluorbromometano
iodometano	n-pentano	1,1,1-trifluoretano
ioduro de metilo	1-penteno	trifluormetano
isobutano	cis-2-penteno	trifluoruro de boro
isobuteno	trans-2-penteno	trietilamina
isobutil aldehido	perfluor-2-buteno	trifluoruro de nitrógeno
isooctano	perfluorpropano	trimetilamina
isopentano	piridina	1,2,4-trimetilbenceno
isopropano	propadieno (aleno)	1,2,3-trimetilbenceno
isopropil acetato	propano	2,2,3-trimetilbutano
isopropilamina	1-propanol (alcohol n-propílico)	trimetilborano
isopropilmercaptano	2-propanol (alcohol iso-propílico)	2,2,4-trimetilpentano
kriptón	n-propanol	2,4,4-trimetil-1-penteno
metano	propeno (propileno)	2,4,4-trimetil-2-penteno
metanol (alcohol metílico)	n-propilacetato	trimetilsilano
metil acetato	n-propilamina	trióxido de azufre
metilamina	propilbenceno	vinilciclohexano
2-metilbutano	propilciclohexano	4-vinil-1-ciclohexeno
2-metil-1-butanol	n-propilmercaptano	vinilmetiléter
2-metil-1-buteno	propino (metil acetileno)	xenón
3-metil-1-buteno	propionato de etilo	m-xileno
2-metil-2-buteno	silano	o-xileno
metilciclohexano	sulfuro de carbonilo	p-xileno
metilestireno	sulfuro de dibutilo	
2-metilhexano	sulfuro de dietilo	
3-metilhexano	sulfuro de dimetilo	

Getting ahead through innovation.

Con sus conceptos innovadores para el suministro de gas, Linde Gas ha sido pionera en el mercado internacional. Como líder tecnológico, nuestra tarea es seguir avanzando constantemente. Caracterizada por su espíritu emprendedor, Linde Gas trabaja de manera constante para conseguir productos de calidad superior y procesos innovadores.

Linde Gas ofrece más. Creamos valor añadido, claras ventajas competitivas y una mayor rentabilidad. Cada concepto está diseñado a medida para satisfacer las necesidades exactas de nuestros clientes de forma exclusiva. Esto es aplicable a todas las industrias y todas las compañías, independientemente de su tamaño.

Si quiere seguir el ritmo de la evolución del mercado, necesita un socio colaborador a su lado para quien la calidad superior, la optimización de procesos y la productividad mejorada son parte del quehacer empresarial diario. Sin embargo, para Linde Gas la colaboración es mucho más que estar a su disposición; para nosotros es más importante estar a su lado. Después de todo, las actividades conjuntas son la esencia del éxito comercial.

Linde Gas - ideas become solutions.

www.linde-gas.com

11898/0707

Abello Linde, S.A.
Delegaciones



Región Nordeste:

Bailén, 105 - 08009 BARCELONA
Tel. Call Center: 902 426 462 - Fax: 902 181 078
e-mail: ccenternordeste@es.linde-gas.com

Región Centro:

Ctra. Alcalá - Daganzo, km. 3,8 - Pol. Ind. Bañuelos, c/. Haití, 1
28806 ALCALÁ DE HENARES (Madrid)
Tel. Call Center: 902 426 464 - Fax: 918 776 110
e-mail: ccentercentro@es.linde-gas.com

Región Levante:

Camino de Liria s/n, Apdo. de Correos, nº 25
46530 PUÇOL (Valencia)
Tel. Call Center: 902 426 463 - Fax: 961 424 143
e-mail: ccenterlevante@es.linde-gas.com

Región Sur:

Gibraltar, s/n - 11011 CÁDIZ
Tel. Call Center: 902 426 465 - Fax: 956 284 051
e-mail: ccentersur@es.linde-gas.com

Abelló Linde, S.A.

Bailén, 105 - 08009 Barcelona • Tel.: 934 767 400* - Fax: 932 075 764
E-mail: info@abellolinde.com • www.abello-linde-sa.es

Abelló Linde