



1. Introducción

Las recomendaciones de este Consejo de Seguridad están basadas en la experiencia práctica de las condiciones que pueden conducir al caso de una atmósfera deficiente en oxígeno. No sustituye a la reglamentación obligatoria, pero se entiende que la complementa.

2. ¿Qué es la deficiencia de oxígeno?

Normalmente, el aire se compone de 21% de oxígeno y 78% de nitrógeno en volumen y el otro 1% otros gases. Oxígeno se requiere para la supervivencia de todos los organismos vivos incluyendo los seres humanos. Si el porcentaje de oxígeno se modifica, los seres humanos pueden verse severamente afectados y, en casos extremos, puede resultar la muerte. Si el porcentaje de oxígeno se reduce ya sea mediante la eliminación de oxígeno o la adición de otros gases, el efecto es que la concentración de oxígeno resultante puede ser inferior a 21%, lo que se llama deficiencia de oxígeno.

Por ejemplo, si la concentración de oxígeno cae por debajo del 15% en volumen, la eficiencia física e intelectual de una persona es significativamente reducida. Si esta reducción de oxígeno es causado por la adición de gases inertes como por ejemplo, nitrógeno, argón, helio, la reducción en la eficiencia intelectual ocurre sin el conocimiento de la persona.

Si el porcentaje de oxígeno se reduce a un 10% la pérdida de la conciencia se produce sin previo aviso. Por debajo del 8% se produce en pocos minutos la muerte por asfixia, a menos que la reanimación se lleve a cabo de inmediato.

En caso de falta de oxígeno causada por los gases tóxicos o inflamables, el riesgo de los efectos tóxicos o inflamables del gas puede ser mayor que la causada por deficiencia de oxígeno:

Incluso bajas concentraciones de gases tóxicos en el aire puede afectar gravemente la salud o incluso causar la muerte. Las bajas concentraciones de gases de efecto inflamable (algunos de los cuales también pueden ser tóxicos) puede conducir a un mayor riesgo de incendio o explosión. Si el porcentaje de oxígeno puede reducirse por debajo de la referencia del 21% se debe realizar una evaluación del riesgo. La reducción en los niveles de oxígeno tiene diferentes efectos en diferentes personas, por ejemplo las personas jóvenes, ancianos o mujeres embarazadas, por lo que cualquier variación del 21% debe ser investigada.

3. Las causas de la deficiencia de oxígeno

3.1. Cuando los gases licuados por ejemplo, nitrógeno líquido, argón líquido o dióxido de carbono líquido se evaporan, un litro de líquido genera aproximadamente 850 litros de gas. Este volumen enorme de gas puede rápidamente llevar a una deficiencia de oxígeno a menos que haya una ventilación adecuada. Si un gas inflamable licuado se evapora por ejemplo, propano o gas natural licuado, se forma una atmósfera explosiva, incluso un período más corto de tiempo.

3.2. Antes de entrar en un espacio reducido donde se sospecha que el nivel de oxígeno puede ser reducido, se llevará a cabo el análisis de la atmósfera para asegurar que el ambiente es seguro para respirar. La entrada o la realización del trabajo

también será controlado y supervisado por un permiso de trabajo para asegurar que la atmósfera sigue siendo segura en todo momento. Dependiendo de las condiciones del permiso, se garantiza un sistema trabajo seguro, por ejemplo control de la entrada de gases en el área, pudiendo ser necesario la evacuación de estos o el uso de monitores personales de oxígeno.

3.3. Si el trabajo tiene que llevarse a cabo en las inmediaciones de las aberturas de ventilación, conductos de ventilación o la descarga de los dispositivos de descompresión, el personal debe estar preparado para encontrar una atmósfera donde la concentración de oxígeno pueda ser alterada.

3.4. La deficiencia de oxígeno siempre se produce al construir depósitos, o en los trabajos de los equipos de seguridad para mantenimiento o reparación de una purga con nitrógeno u otros gases inertes.



Prueba de fugas

3.5. Prácticamente todos los procesos de soldadura, corte y trabajos de calentamiento con una llama desnuda

implicará consumen el oxígeno del aire y por lo tanto puede llevar a la deficiencia de oxígeno a menos que haya una ventilación adecuada del área de trabajo.

3.6. Si un gas que es más pesado que el aire, ya sea por su naturaleza o por la temperatura, tiene que ser eliminado de un depósito o pozo, lo mejor es aspirar los gases desde el fondo, en lugar de tratar de desplazar con soplado de aire. Como la mayoría del aire soplado en estos espacios desde el fondo sube por el gas más pesado, sin desplazarlo.

4. La detección de la deficiencia de oxígeno

Los sentidos del ser humano no puede detectar la deficiencia de oxígeno. Los instrumentos de medición disponen de una alarma audible o visual en caso de deficiencia de oxígeno (o enriquecimiento) sólo se indica el contenido de oxígeno. Como regla general, estos instrumentos no indican que los gases que pueden conducir a la deficiencia de oxígeno u otras propiedades por ejemplo, son nocivos, tóxicos o inflamables. Por lo tanto, si la presencia de estos gases se sospecha se utilizarán también instrumentos específicos de medición de gas.



Atención, peligro de asfixia

5. Equipo de respiración

Equipo de respiración debe ser utilizado en situaciones donde la deficiencia de oxígeno es esperada y que no puede ser remediada por una ventilación adecuada. Máscaras de gas son sin excepción útiles para este propósito, ya que sólo filtran los gases. Tipos recomendados de equipos de respiración son:

- Equipo autónomo de respiración con botellas de aire. Hay que tener en cuenta que al usar este aparato puede ser difícil para entrar en pozos, etc.
- Las máscaras de aire fresco en donde

se conecta la máscara a través de una manguera de longitud y diámetro adecuado para garantizar un suministro de aire fresco.

Inspección periódica de los equipos se llevará a cabo y el usuario de este tipo de equipo debe estar debidamente capacitado.

6. Espacios confinados, depósitos, etc.

Cualquier entrada en un espacio confinado donde la deficiencia de oxígeno puede ocurrir será controlado por un permiso de trabajo. Este permiso estipulará las actividades necesarias para asegurar que un sistema de trabajo seguro es iniciado y mantenido. Esto puede requerir, entre otras cosas el aislamiento físico para evitar que los gases entren en el espacio confinado. Esto se puede lograr por bloqueo y purga, por la eliminación de una sección de tubo, por el uso de placas o mediante la inserción de sellos. La confianza en el cierre de válvulas por sí solo podría ser fatal y no deben ser utilizados. Un espacio confinado, debe estar muy bien ventilado, el contenido de oxígeno (y la concentración de gases perjudiciales o inflamables, si es necesario) se medirá periódicamente antes de la entrada y durante el trabajo. Si la atmósfera no es respirable se utilizarán los equipos de respiración.

La autorización para entrar en un espacio tan sólo se dará después de la emisión del permiso de trabajo firmado por una persona responsable.

En el caso de ocurrir un incidente en un espacio confinado debe haber medidas adecuadas para garantizar que la persona es rescatada de forma rápida y segura. Para ello será necesario un sistema que se disponga en el lugar donde las personas involucradas conocen sus roles y responsabilidades y han sido entrenados para actuar correctamente. Esto, como mínimo, se requiere una persona situada de forma permanente fuera del espacio confinado, con comunicación con la persona en su interior, cuyo único deber es dar la alarma en el caso de un incidente por lo que un equipo de rescate puede actuar. Toda persona que ingrese a un espacio confinado debe disponer de certificado médico con apto para estos trabajos.

7. Las medidas de emergencia

En el caso de una persona que se haya desmayado debido a la deficiencia de oxígeno, sólo podrá actuar el equipo de



equipado con aparatos de respiración, o tendrán el mismo destino.

El paciente debe ser sacado al aire libre, solicitar ayuda médica y administrar los primeros auxilios necesarios.

8. Consideraciones finales

La seguridad en el manejo de gases sólo es posible si las propiedades específicas de los gases se conocen y se utilizan correctamente. La incorrecta o inapropiada utilización de los gases puede llevar a la asfixia o la muerte.

Cualquier persona que utiliza un gas debe tener suficiente conocimiento de sus propiedades.

Los gases no tienen ni buena ni mala propiedades, lo que importa es el conocimiento de cómo utilizarlos de la manera correcta.

Estas recomendaciones de LINDE GAS ESPAÑA no implican garantía por parte de la empresa, en el sentido de que su responsabilidad no puede substituir a la del usuario de este documento.

Linde Gas España, S.A.U.
División Gases Industriales
www.linde-gas.es

Región Nordeste:
Balmes, 89 - 5ª planta
08008 BARCELONA
Tel. Call Center: 932 759 263
customerservice@linde.com

Región Centro:
Ctra. Alcalá - Daganzo, km. 3,8
Pol. Ind. Bañuelos, Haití, 1
28806 ALCALÁ DE HENARES (Madrid)
Tel. Call Center: 932 759 263
customerservice@linde.com

Región Sureste (Levante):
Camino de Liria s/n, Apdo. de Correos, nº25
46530 PUÇOL (Valencia)
Tel. Call Center: 932 759 263
customerservice@linde.com

Región Sureste (Sur):
Pol. Ind. Ciudad del Transporte,
Real de Vellón, P-27
11591 JEREZ DE LA FRA. (Cádiz)
Tel. Call Center: 932 759 263
customerservice@linde.com