

Previniedo la contaminación en el gas respirable

Los casos de incidentes provocados por contaminación del gas respirable - ya sea aire, Nitrox, Trimix u otra mezcla - son raros, pero ocurren. Los efectos en la salud de los buceadores varían dependiendo del contaminante respirado. Entre los síntomas más severos de la respiración de gases contaminados se encuentran alteraciones en el juicio y la pérdida de conciencia, los cuales, bajo el agua, pueden llegar a ser mortales.

Las fuentes de contaminación incluyen hidrocarburos procedentes de lubricantes de los compresores, monóxido de carbono (CO) del escape del motor (o aceite del compresor recalentado) y las impurezas del medio ambiente circundante, como metano y dióxido de carbono (CO₂). Las partículas de polvo en el gas de la respiración también pueden ser peligrosas, y pueden afectar a la función respiratoria o dañar el equipo de buceo. La humedad excesiva puede causar corrosión en una botella de buceo y otros equipos de buceo y puede ser causa de la congelación del regulador debido al enfriamiento adiabático (pérdida de calor motivada por el aumento del volumen del gas).

Contaminante	Signos y Síntomas
Monóxido de Carbono (CO)	Dolor de cabeza, mareos, debilidad, náuseas, vómitos, dificultad para respirar, problemas de juicio, confusión, pérdida del conocimiento, peligro potencial de muerte.
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Hiperventilación, mareos, confusión, pérdida del conocimiento
Hidrocarburos volátiles	Fatiga, dolor de cabeza, confusión, problemas de juicio, entumecimiento, arritmias cardíacas, inconsciencia
Aceite (condensado)	Dolor de cabeza, náuseas, disfunciones respiratorias
Polvo (partículas)	Deterioro de la función respiratoria

Metano	Asfixia debido a la dilución hipóxica
--------	---------------------------------------

Recomendaciones para los operarios de los compresores

Los operarios de los compresores pueden ayudar a prevenir la contaminación del gas respirable y mitigar el riesgo de accidentes de buceo de varias maneras.

Prestar atención al mantenimiento del compresor. El mantenimiento adecuado del compresor ayuda a asegurar la calidad del gas respirable, así como alargar la vida útil del compresor. La contaminación del gas respirable es menos probable en compresores bien mantenidos y que funcionen adecuadamente. Si se descuida el mantenimiento y el compresor se recalienta, el aceite lubricante puede desnaturalizarse y producir CO y otros subproductos nocivos

Procedimientos eficaces. Seguir los pasos indicados en una lista de control del llenado puede ayudar a asegurar que se siguen los procedimientos de seguridad cuando se llenan los cilindros. Antes de empezar a llenar los tanques, el operario debe inspeccionar los filtros del compresor en busca de daños y anotar la presencia de contaminantes como el humo de cigarrillo, los vapores de pintura o los humos procedentes del escape del motor, cerca de la toma. Si el operario percibe olores químicos o aceitosos después de que haya comenzado el llenado, deberá apagar inmediatamente el compresor. Otras estrategias útiles para reducir el riesgo de contaminación de los gases incluyen llevar un registro de las cargas de aire y del mantenimiento; garantizar que las cualificaciones del operario están al día; el uso de aceite y filtros adecuados y el mantenimiento de una sala de llenado de tanques limpia y organizada.

Análisis de la calidad del aire. Cuando el buceador desciende, aumenta la presión ambiente y la cantidad de contaminantes gaseosos que respira también aumenta. Esto explica por qué un gas contaminado que no es tóxico en superficie puede serlo en profundidad. El gas de la respiración debe ser analizado para una amplia variedad de contaminantes, de modo regular y continuado, para garantizar que su calidad se ajusta al cumplimiento de los niveles de contaminantes permitidos para el buceo.

El cumplimiento de las normas de calidad para los gases respirables no se aplica estrictamente, y la mayor parte de la responsabilidad de la prueba recae en el operario. Existen varios métodos de análisis disponibles para los operarios de los compresores, y varían en precio y complejidad. Los dispositivos de control del CO en continuo incluyen sensores electroquímicos con indicadores de color. También están disponibles los dispositivos que supervisan continuamente el nivel de humedad. Los operarios pueden realizar un análisis *in situ*, utilizando tubos con indicadores típicos o bien, pueden enviar (se recomienda un método basado en un análisis de ese tipo, trimestralmente) una muestra del gas respirable a un laboratorio acreditado para el análisis del oxígeno, CO, CO₂, humedad, aceite / hidrocarburos y otros productos, incluso de partículas.

Especificaciones de la Calidad del Aire para la práctica del buceo recreativo

Contaminante	Niveles Máximos
Oxígeno	20-22%
Dióxido de Carbono	500 ppm _v

Monóxido de Carbono	10 ppm _v
Hidrocarburos totales, incluido el metano	25 ppm _v
Aceite/partículas	0.5 mg/m ³
Vapor de agua - hasta 20 Mpa - hasta 30 MPa	62 ppm _v 31 ppm _v
Olores cuestionables	Inodoro

Fuente: EN 12021*: Compressed Gas Association (CGA) Grade E, National Fire Protection Association (NFPA) 1500, American National Standards Institute (ANSI/CGA G-7.1'97)

*(BS) EN 12021:1999. Respiratory protective devices - Compressed air for breathing apparatus. European Committee for Standardisation (CEN), Belgium, 1999.

Recomendaciones para los buceadores

Haz preguntas y sé observador. Si no estás seguro acerca de la calidad de un gas respirable en una estación de carga, hacer preguntas sobre el mantenimiento del compresor, procedimientos y análisis. Pregunte si el operario del compresor controla el CO y con qué frecuencia se envían muestras a un laboratorio para su análisis. Busca informes publicados sobre el análisis de gas respirable publicados, y observe si la estación de carga está limpia, organizada y bien ventilada. Observa la proximidad de la toma de aire del compresor a las fuentes de gases de escape, y mira a ver si el compresor tiene un contador de horas que se pueda controlar para el mantenimiento regular.

Siempre realizar una verificación del gas antes de bucear. Si tu gas de respiración tiene un olor o sabor inusual, no bucees con él - esto es una tarjeta roja de contaminación por aceite o de la combustión. Sin embargo, ten en cuenta que no todos los contaminantes se pueden detectar de esta manera; el CO, por ejemplo, es inodoro y sin sabor. Los detectores o productos tales como [DE-OX® SAFE](#) CO electrónicos pueden ser utilizados para detectar la presencia de CO en el gas de respiración. Los buceadores siempre deben utilizar los analizadores de oxígeno para determinar el nivel de oxígeno en una mezcla nitrox, con el fin de evitar la toxicidad del oxígeno

Confirmando la contaminación

Es difícil identificar a incidentes por contaminación basándonos solamente en los síntomas, ya que los signos y síntomas asociados suelen ser similares a otras enfermedades relacionadas o no, con el buceo. Si un buceador sospecha que estuvo expuesto a un gas respirable contaminado, debe buscar una evaluación médica y un análisis del gas. La observación de la salud de otros buceadores que llenaron sus botellas de la misma fuente puede ayudar a determinar si los síntomas de un buceador están relacionados con la contaminación.

DAN Europe puso en marcha la [Campaña de Seguridad para la Calidad del Aire](#) en 2014.

Si no fuera por la posibilidad de respirar bajo el agua que nos proporciona una botella de buceo, no seríamos capaces de disfrutar de la maravillosa vida marina. Sin embargo, eso no es motivo para confiar ciegamente en el gas de la respiración. Hay varios tipos de contaminaciones que pueden convertir tu interés en la vida subacuática, en veneno puro. El lema "**La Seguridad está en el Aire**" pretende que los buceadores estén alerta al riesgo de contaminación en el gas respirable.

Descubre más sobre ésta y otras campañas de seguridad de DAN Europe en www.daneurope.org

Únete a la campaña en nuestra página de [Facebook](#)

Sigue nuestra campaña en [Twitter](#): #breathingairquality y #divingsafety