Conselhos de Segurança.
4 – Enriquecimento com Oxigénio.

1. Introdução

O presente Conselho de Segurança apresenta recomendações baseadas na experiência sobre as condições que podem conduzir a uma atmosfera enriquecida com oxigénio. Não substitui as normas obrigatórias, no entanto, complementa-as.
Nota:
Oxigénio puro e misturas de oxigénio não devem ser inaladas, a não ser segundo prescrição médica por médico reconhecido e administrado sob condições restritas de controlo.

2. Composição do ar

A composição do ar é a seguinte:

Oxigénio	O_2	21% por vol.
Azoto	N_2	78% por vol.
Argon	Ar	1% por vol.

É necessário ter em conta outros gases presentes no ar em pequenas quantidades.

Os gases atmosféricos não são tóxicos, mas qualquer alteração da sua concentração – especialmente o oxigénio – terá efeito na vida humana ou em qualquer processo de combustão. Além disso, qualquer alteração da composição do ar não é detetada pelos sentidos. Se a composição do ar respirável for alterada, é importante que tal seja detetado. Independentemente de qualquer operação, se a percentagem de oxigénio se desviar do valor referência de 21%, este risco deverá ser considerado e investigado. A alteração do teor de oxigénio pode causar diferentes consequências em pessoas distintas, como por exemplo, em crianças, idosos ou grávidas.

3. Propriedades do oxigénio

O oxigénio não é inflamável, mas alimenta a combustão, ou seja é comburente.

O oxigénio líquido tem uma temperatura muito baixa -183ºC, o que pode causar queimaduras pelo frio (frostbite) e danificar/fragilizar os materiais (ver Conselho de Segurança n.º 1 – Manuseamento de gases líquidos criogénicos).

Perigo de substância comburente

4. Risco de enriquecimento de oxigénio

O enriquecimento da atmosfera com oxigénio, mesmo em pequena percentagem, irá aumentar consideravelmente o risco de incêndio. Materiais que não ardem em contacto com o ar (21% de oxigénio), podem arder intensamente ou mesmo espontaneamente numa atmosfera enriquecida com oxigénio, incluindo materiais à prova de fogo.

Numa atmosfera enriquecida com oxigénio a chama propaga-se com maior velocidade. A ignição, a velocidade da chama, a violência e a extensão da reação dependerão dos seguintes aspectos:
- da concentração, temperatura e pressão das substâncias envolvidas,
- da energia da ignição e do tipo de ignição.

As pessoas expostas a uma atmosfera enriquecida com oxigénio devem arejar abundantemente as suas roupas, uma vez que ficam saturadas com oxigénio. Nesta situação o acender de um cigarro pode ser o suficiente para haver a ignição das roupas.

A inspiração de oxigénio puro ou altamente saturado não provoca, em regra geral, efeitos adversos no organismo humano.

A presença de óleo ou lubrificantes é particularmente perigosa na presença de oxigénio, uma vez que pode iniciar espontaneamente um incêndio e explodir com violência. Estes produtos não devem ser nunca utilizados para limpar ou lubrificar equipamentos para oxigénio. O equipamento contaminado com óleo ou lubrificante deve ser limpo imediatamente utilizando solventes apropriados para o efeito.

O derrame de oxigénio líquido em contato com um pavimento de asfalto ou madeira pode originar uma explosão.

5. Causas do enriquecimento com oxigénio e sua prevenção

A fuga de oxigénio deverá ser sempre evitada, especialmente, em salas fechadas ou com ventilação inadequada, ou ser reduzida ao mínimo. Algumas das principais causas do enriquecimento com oxigénio e as precauções para a sua prevenção são:
- Equipamento novo instalado para a utilização com oxigénio deve ser revisto e verificado no que diz respeito a fugas antes da sua utilização.
- Recomendam-se verificações periódicas contra fugas ao equipamento e instalação.
- Apenas deve ser utilizado o equipamento adequado para o tipo de gás e a pressão a usar.
- Qualquer manutenção ou reparação do equipamento deve ser efetuados por técnicos competentes para o efeito.

É importante para a correta operação do processo e da redução da probabilidade do

enriquecimento do ar com oxigénio durante operações como soldadura, corte, etc., a seleção correcta dos acessórios usados (ex: bocal) e da pressão.

Há no entanto que referir, que existem processo que incluem o enriquecimento deliberado de oxigénio, como é o caso de metalização e de processos com uso de queimadores.

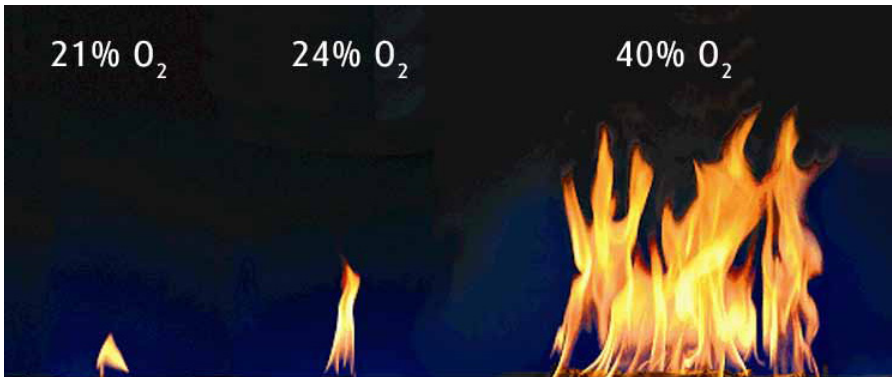
Há que reforçar que a ventilação adequada no espaço de trabalho é fundamental e que deve ser uma realidade de forma a evitar o enriquecimento com oxigénio nesta área.

Quando terminado o trabalho, as válvulas dos equipamentos de soldadura, equipamento de corte, bem como as válvulas das garrafas devem ser fechadas, de forma a evitar fuga de oxigénio e qualquer acumulação de oxigénio no local.

A utilização de oxigénio é particularmente perigosa e deve ser completamente proibida nas seguintes situações:

- manuseamento de ferramentas pneumáticas,
- encher pneus, barcos de borracha, etc.,
- arrefecer ou arejar o ar em espaços confinados,
- refrescar pessoas,
- limpar bancos, maquinaria e roupa,
- ligar motores,
- pintar a spray.

O oxigénio apenas deve ser utilizado quando não é possível utilizar outro gás. Inclusivamente, uma pequena quantidade de oxigénio líquido pode conduzir à formação de uma grande quantidade de gás. Um litro de oxigénio, quando



vaporizado, produz 850 litros de oxigénio gasoso. Consequentemente, qualquer derrame de líquido poderá significar um elevado enriquecimento da atmosfera com oxigénio.

Devido à sua temperatura o oxigénio criogénico no estado gasoso ou liquido é mais pesado que o ar, como tal quando derramados podem-se acumular em zonas a baixo do nível do solo, como por exemplo: caves, esgotos, e valas.

Os recipientes e equipamento para a armazenagem e enchimento de oxigénio líquido deverão ser projetados para esse fim e rigorosamente inspecionados e mantidos.

Se o ar for exposto a superfícies extremamente frias, por exemplo, contendo azoto líquido, pode haver a formação de ar no estado liquido, o que contem uma elevada percentagem de oxigénio, podendo originar uma atmosfera enriquecida com esta substância. Para evitar este acontecimento, as superfícies frias devem estar isoladas.

O oxigénio pode ser libertado em quantidades significativas quando absorventes de oxigénio, como por exemplo, um filtro molecular é aquecido. Mais uma vez, uma ventilação adequada é fundamental para previnir o enriquecimento do ar com oxigénio.

6. Proteção ambiental

O oxigénio é um elemento natural do ar e representa cerca de 21% da atmosfera. Quando este é libertado para a atmosfera não provoca poluição. Um derrame de oxigénio líquido não provoca a contamização do solo pois este evapora-se. Ocorre no entanto, é uma congelação momentânea do solo.

7. Conclusão

O manuseamento seguro do oxigénio só é possível por pessoas competentes e formadas sobre as normas de segurança e as propriedades do oxigénio. Ter em conta que o uso inadequado do oxigénio pode conduzir a acidentes. O oxigénio não apresenta propriedades boas ou más, o importante é o conhecimento sobre a utilização adequada do mesmo.

Linde Portugal, Lda.
Av. Infante D. Henrique, Lt. 21/24, 1800-217 Lisboa
Tel +351 808 500 087, Fax +351 808 500 089
www.linde.pt, comercial.pt@linde.com