Conselhos de Segurança.
3 – Deficiência de Oxigénio.

1. Introdução

Este conselho de segurança fornece recomendações baseadas na experiência prática das condições que podem originar uma atmosfera deficiente em oxigénio, complementando mas não substituindo, as regulamentações obrigatórias.

2. O que é a deficiência de Oxigénio (O_2)

Normalmente o ar é composto por 21% de oxigénio, 78% de azoto e cerca de 1% de outros gases (em volume). O oxigénio é fundamental à sobrevivência de todos os organismos vivos, incluindo o Homem. Se a % de oxigénio é alterada, pode ocorrer alterações significativas ou mesmo a morte desses organismos. Se a % de O_2 é reduzida através da remoção deste ou através da adição de outros gases, a concentração final do O_2 pode ser inferior a 21%, a este facto designa-se por deficiência de oxigénio.

Se a concentração de oxigénio descer abaixo de 15% por vol., a eficiência física e intelectual é significativamente reduzida. Se a deficiência de oxigénio for causada pela presença de gases inertes (por exemplo: azoto, argon, hélio...) ocorre uma quebra na eficiência sem que a pessoa se aperceba. Se a % de O_2 for de cerca de 10% por vol., ocorre a perda de consciência sem que a pessoa se dê conta.
Abaixo de uma concentração de oxigénio de 8% por vol., ocorre a morte por asfixia em poucos minutos, a não ser que a reanimação seja imediata.

Na eventualidade de a deficiência de oxigénio ser causada por gases tóxicos ou inflamáveis, o risco introduzido pela toxicidade ou inflamabilidade é maior que o da deficiência de oxigénio.
Mesmo pequenas concentrações de gases tóxicos no ar podem prejudicar a saúde ou mesmo causar a morte por intoxicação, enquanto que, uma pequena concentração de gases inflamáveis (alguns podem ser tóxicos e sem cheiro), podem conduzir a um maior risco de incêndio ou a uma atmosfera explosiva.
Independentemente da atividade efetuada, se a % de O_2 poder ser reduzida a concentrações inferiores a 21%, deve ser feita uma avaliação de riscos da atividade. A redução de oxigénio pode ter diferentes impactos nas pessoas (por exemplo: crianças, grávidas, idosos), por este motivo qualquer variação da concentração de O_2 deve ser analisada.

3. Causas da deficiência de Oxigénio

3.1 Quando se evaporam gases liquefeitos criogénicos (por exemplo: azoto, argon ou dióxido de carbono), obtém-se de um litro de líquido, cerca de 600-850 litros de gás. Este volume considerável, pode rapidamente conduzir a uma falta de oxigénio, quando não existir ventilação suficiente. A evaporação de gases inflamáveis liquefeitos (por exemplo: propano e LNG), produz rapidamente uma atmosfera explosiva.

3.2 Antes de entrar num espaço confinado ou em locais onde se suspeite que o teor de O_2 possa ser reduzido, deve ser feita antecipadamente a análise à atmosfera de forma a garantir que esta é respirável. Este tipo de trabalhos deve ser planeado e monitorizado através da correspondente autorização de trabalho de forma a garantir que a atmosfera está adequada durante o decorrer dos trabalhos. Dependendo das condições definidas na autorização de trabalho de forma a garantir a realização dos trabalhos em segurança, usar dispositivos individuais de monitorização do teor de O_2 e verificar o seu funcionamento antes de entrar nestes locais.

3.3 Se o trabalho tiver de decorrer próximo de aberturas de ventilação, ou de tubagens de resíduos, é necessário ter presente que destas podem sair gases com pouco oxigénio ou desprovidas dele.

3.4 A deficiência em oxigénio surgirá sempre que se efetuarem trabalhos de reparação ou manutenção, e se purguem as instalações com azoto ou outro gás inerte.

3.5 Praticamente todos os processos de soldadura ou aquecimento com chama aberta, consomem oxigénio do ar, podendo originar-se uma deficiência de oxigénio se o tamanho do local de trabalho e a sua ventilação não forem suficientes. Além disso, a atmosfera pode ser enriquecida com gases nocivos ou tóxicos, em alguns processos de soldadura.

3.6 Quando se tem que eliminar gases mais pesados que o ar (por exemplo: argon, dióxido de carbono, agentes refrigerantes, gases frios, propano, butano, etc.) de contentores e fossos, é conveniente aspirar estes gases por baixo em vez de deslocá-los através de uma limpeza com ar. O ar, que se introduz nesses espaços, eleva-se sem conseguir deslocar o gás mais pesado.

4. Deteção da deficiência de Oxigénio

Os sentidos humanos não detetam a deficiência de oxigénio. A falta de oxigénio (ou o excesso deste), pode ser comprovada com analisadores, dotados de alarme ótico ou acústico. Estes aparelhos, em regra geral, não podem indicar se os gases que causaram a falta de oxigénio, são ou não também nocivos à saúde, tóxicos ou inflamáveis. Se a sua presença for esperada, é necessário medi-los com analisadores específicos.

5. Equipamentos de respiração

É necessário o seu uso sempre que se espere uma deficiência de oxigénio e não se possa prevenir com medidas de ventilação adequadas. Máscaras de gás, sem exceção, são ineficazes em caso de falta de oxigénio, pois apenas filtram o gás. Os equipamentos de respiração recomendados são:

- Equipamentos autónomos com garrafas de ar respirável. Há que ter em conta que o uso destes aparelhos pode dificultar a movimentação e a entrada em certos espaços.
- Máscaras em que o respirador está ligado a uma mangueira de comprimento e diâmetro suficientes para fornecer ar fresco.

Estes equipamentos devem ter manutenção periódica. Antes de usar estes equipamentos, praticar a sua utilização.

6. Espaços confinados, reservatórios, etc.

A entrada em qualquer reservatório ou espaço confinado, onde a deficiência de oxigénio é esperada, deve ser controlada por uma autorização de trabalho. Este documento deve estipular as atividades necessárias para efetuar o trabalho e garantir que as condições de segurança são asseguradas e mantidas. Pode ser necessário, entre outras medidas, o isolamento físico do espaço confinado de forma a impedir a entrada de gases para o espaço confinado. Para tal ser alcançado, é necessário efetuar um duplo corte com despressurização intermédia (block and bleed), através da remoção de uma secção da tubagem, pelo uso tampões de seccionamento. Confiar exclusivamente no fecho das válvulas, pode ser um descuido fatal. Tal espaço deve ser abundantemente ventilado, e a concentração de oxigénio (e caso necessário de outros gases inflamáveis ou prejudiciais) deve ser medida periodicamente antes e durante a intervenção. Se a atmosfera não for respirável é necessário o uso de equipamento respiratório.
A autorização de entrada em tal espaço apenas deve ser dada depois de assinada a autorização de trabalho pela pessoa responsável.

No caso de um incidente ocorrido em um espaço confinado deve haver medidas adequadas para garantir o resgate da pessoa envolvida rapidamente e em segurança. Isso vai exigir um sistema bem definido e implementado onde as pessoas envolvidos saibam os seus papéis e responsabilidades e sejam formadas para agir corretamente e agilmente.
Enquanto uma pessoa estiver no interior de um reservatório ou espaço confinado, deverá existir um vigilante situado imediatamente após a entrada do espaço confinado com comunicação com a pessoa no interior. A função do vigilante é de dar o alarme em caso de um incidente para uma equipe de resgate.
Qualquer pessoa para entrar num espaço confinado deve ser declarado clinicamente apta para o fazer.

7. Medidas de emergência

Na eventualidade de uma pessoa perder a consciência devido à deficiência de oxigénio, ela apenas pode ser resgatada se o pessoal de resgate estiver equipado com equipamento de respiração autónomo. Remover imediatamente a vítima para o ar livre e mantê-la quente. Administrar

oxigénio a partir de um equipamento de reanimação, se disponível, ou executar respiração artificial. Continuar até que a vítima recupere ou até que um médico indique para parar.

8. Conclusões finais

A manipulação segura dos gases só é possível conhecendo as características especificas dos mesmos e aproveitando-as racionalmente. O uso inadequado dos gases pode originar, por exemplo, asfixia, enquanto que a redução controlada de oxigénio pode ajudar, por exemplo, a diminuir o risco de inflamação.

Por outras palavras: as características dos gases não são positivas nem negativas, o mais importante é aproveitá-las corretamente e serem usados por pessoas que conheçam as suas propriedades.

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