

Descrição:

O dióxido de enxofre nas condições ambientes é um gás tóxico, altamente irritante, não inflamável e incolor. Ele se liquefaz facilmente e é distribuído em cilindros de aço como gás liquefeito sob sua própria pressão de vapor de cerca de 3,39 bar. O dióxido de enxofre é muito solúvel em água.

Propriedades Físicas	
Calor latente de fusão a 197,31K	7,401 kJ/mol; 1,769kcal/mol;
Calor molar específico, gás a 25°C, 101,325kPa a pressão constante	39,884 J/(mol x K)
Calor molar específico, gás a 25°C, 101,325kPa a volume constante	30,932 J/(mol x K)
Calor molar específico, líquido a 0°C	1,331 kJ/kg
Condutividade elétrica, líquido	$80 \times 10^{-9} \text{ }^{-1}/\text{cm}$
Condutividade térmica, gás a 101,325 kPa e 15°C	0,0088W/(m x K); $21 \times 10^{-6} \text{ cal}/(\text{s x cm x } ^\circ\text{C})$
Condutividade térmica, líquido a -25°C	0,2214W/(m x K); $529 \times 10^{-6} \text{ cal}/(\text{s x cm x } ^\circ\text{C})$
Constante dielétrica, gás a 20°C, 101,325kPa	1,0093
Constante dielétrica, líquido a 20°C	14,1
Densidade absoluta, gás a 101,325KPa e 25°C	2,668 kg/m ³
Densidade crítica	0,525 kg/dm ³
Densidade relativa, gás a 101,325KPa e 25°C (ar =1)	2,263
Densidade, líquido a -10°C	1,462 kg/l
Fator de compressibilidade crítico	0,268
Fórmula	SO ₂
Índice de refração do gás a 101,325kPa e 25°C	1,0006022
Momento de dipolo, gás	$5,34 \times 10^{-30} \text{ C x m}$; 1,6D
Peso molecular	64,063
Ponto de ebulição a 101,325 kPa	263,134 K; -10 °C; 14 °F
Ponto triplo	197,31 K; -75,8 °C; -103,9 °F
Pressão crítica	7884kPa; 78,84bar; 1143,5psia; 77,81atm,

Pressão de vapor a 21,1°C	339kPa; 3,39bar; 49,1psia; 3,34atm,
Razão do calor específico, gás a 101,325kPa, e 25°C Cp/Cv	1,29
Solubilidade em água a 101,325kPa e 0°C	22,83 kg SO ₂ /100kg de água
Solubilidade em água a 101,325kPa) e 20°C	11,28 kg SO ₂ /100kg de água
Temperatura crítica	430,75 K; 157,6 °C; 315,7 °F
Tensão superficial a -10°C	28,59 mN/m; 28,59 dyn/cm
Viscosidade, gás a 101,325kPa e 10°C	0,01200 mPa x s; 0,01200 cP
Viscosidade, líquido a 0°C	0,40mPa x s; 0,40cP
Volume crítico	1,904 dm ³ /kg
Volume específico a 21,1°C, 101,325 kPa	368,3 dm ³ /kg; 5,9 ft ³ /lb

Aplicações:

Entre as muitas aplicações do dióxido de enxofre, se destacam as seguintes: preservante para cervejas, vinhos e alimentos; na manufatura de sulfitos; na extração de solventes de óleos lubrificantes; na indústria de papel e celulose para fabricação de papel sulfite; como reagente em sínteses químicas; como agente refrigerante na indústria de gelo e como agente desinfetante e fumigante. O dióxido de enxofre é também utilizado em pequenas quantidades na preparação de misturas padrão para calibração e ajuste de instrumentos de monitoramento na área de controle ambiental.

Efeitos sobre o homem e toxicidade:

A dióxido de enxofre é um gás tóxico e corrosivo na presença de umidade, agindo principalmente no sistema respiratório, exercendo uma ação corrosiva e causando grande irritação. Sua inalação causa irritação da garganta, tosse, dificuldades respiratórias, constrição da caixa torácica, inflamação aguda do sistema respiratório e edema pulmonar. Sua presença no ar causa irritação nos olhos imediatamente.

No Brasil o anexo número 11 da Norma Regulamentadora 15 (NR 15) determina que no ambiente de trabalho a concentração máxima para uma exposição semanal de até 48 horas é de 4 ppm e na caracterização desta situação o ambiente é considerado com grau de insalubridade máximo.

A inalação de dióxido de enxofre em altas concentrações (acima de 150 ppm) produz um acesso de tosse violento devido a sua ação nas vias respiratórias além de forte irritação nos olhos. Se não for possível escapar rapidamente do local, a vítima sofrerá forte irritação dos pulmões, edema pulmonar e até mesmo a morte.

A exposição a altas concentrações do gás podem causar queimadura nos olhos. O contato direto dos olhos com dióxido de enxofre líquido causará queimaduras muito serias nos olhos. O contato do dióxido de enxofre com a pele, dependendo da intensidade, poderá causar irritação ou queimaduras.

Primeiros socorros:

Antes de entrar em qualquer área contaminada com Dióxido de Enxofre para socorrer uma ou mais vítimas, a pessoa que vai prestar socorro deve estar adequadamente protegida contra os gases venenosos de preferência usando um aparelho de respiração autônomo ou ao menos uma máscara contra gases ácidos. Ninguém deve entrar em uma área contaminada sem equipamento adequado, pois, correrá o risco de também ser vitimado pelo gás, fazendo com que o acidente tome proporções ainda maiores.

Remova a vítima imediatamente para um lugar descontaminado de preferência ao ar livre. Caso a pessoa esteja apresentando dificuldade respiratória pode ser administrado oxigênio. Caso a pessoa apresente perda de consciência e parada respiratória, é necessário fazer respiração artificial (boca a boca) seguida de administração de oxigênio. Caso haja parada cardíaca, massagem cardíaca simultaneamente a respiração artificial será necessária, fazendo-se 5 massagens cardíacas e uma respiração alternadamente. Em qualquer caso chame imediatamente um médico ou socorro especializado.

Todas as áreas da pele afetadas devem ser lavadas com água em abundância. Se existir chuveiro de emergência na área, a vítima deve ser colocada sob o mesmo e as áreas afetadas lavadas com água em abundância. As roupas e sapatos contaminados devem ser retirados com a vítima já sob a água do chuveiro de emergência.

Em caso de contato dos olhos com dióxido de enxofre líquido ou vapor, os mesmos devem ser lavados com água em abundância por pelo menos 15 minutos, caso a pessoa utilize lentes de contato, as mesmas devem ser removidas para garantir que a água consiga lavar o local atingido. Caso seja notado que a irritação dos olhos persiste os mesmos devem ser lavados por um segundo período de 15 minutos e a pessoa encaminhada a um oftalmologista imediatamente.

Precauções no Manuseio e Estocagem:

Os cilindros de dióxido de enxofre devem ser estocados em área bem ventilada e longe de fontes calor intenso. Prenda adequadamente os cilindros para evitar queda.

Todas as pessoas envolvidas no manuseio de dióxido de enxofre, devem dispor de equipamentos de proteção individual (EPIs), tais como: máscaras panorâmicas contra vapores ácidos, máscaras de fuga, luvas de borracha ou plástico, óculos de segurança para produtos químicos, aventais de borracha ou plástico e sapatos compatíveis com o produto. Os equipamentos devem ser providos de válvulas unidirecionais para prevenir o retorno de líquidos pela tubulação e a possibilidade de reações violentas com o produto dentro do cilindro. Não se pode esquecer que dióxido de enxofre é corrosivo em presença de umidade, podendo na eventualidade de uma entrada de água dentro dos cilindros corroer os mesmos e comprometer sua resistência estrutural.

Na área de manuseio do produto, devem ser instalados lava olhos e chuveiros de emergência. Os cilindros de dióxido de enxofre nunca devem ser diretamente aquecidos por chamas ou vapor. O aquecimento sem controle do cilindro pode causar uma expansão do líquido e dependendo das condições a explosão do mesmo.

Caso seja necessário a utilização de dióxido de enxofre em ambiente confinado, o cilindro deve ser instalado dentro de uma cabina especial com um sistema de exaustão, purga com nitrogênio

e de neutralização dos gases residuais. Maiores informações sobre este assunto podem ser obtidas junto ao departamento técnico da Gama Gases.

Informações para transporte:

Dados os riscos envolvidos e a complexidade das exigências de segurança legais e normativas para o transporte terrestre de produtos perigosos em geral, e especificamente do dióxido de enxofre, sugerimos que os clientes não transportem gases a granel ou em cilindros, a menos que estejam altamente familiarizados com as exigências mencionadas e possuam os equipamentos e recursos necessários. As informações que se seguem têm caráter puramente ilustrativo e não estão completas. Recomendamos enfaticamente que quando o transporte seja indispensável para a operação de um determinado cliente, este, adquira a versão mais atualizada do “Manual de Autoproteção – Produtos Perigosos – Manuseio e transporte rodoviário” publicado pela Indax Advertising Comunicação Ltda. ou então da coletânea de decretos lei e normas pertinentes da ABNT.

O transporte do dióxido de enxofre em cilindros deve ser feito em caminhão equipado com carroçaria metálica aberta, que possua condições de transportá-los em posição vertical e que esteja devidamente sinalizado e equipado com o kit de emergência apropriado ao produto ou produtos que esteja transportando. O motorista deve possuir habilitação compatível com o tipo e porte de veículo que esteja sendo utilizado e ter participado com aproveitamento de curso de “transporte de produtos perigosos” ministrado por estabelecimento de ensino reconhecido.

Em toda operação de transporte os seguintes documentos são de porte obrigatório: habilitação do motorista, certificado de conclusão do curso de transporte de produtos perigosos, envelope de transporte contendo: notas fiscais dos produtos transportados e suas fichas de emergência.

Normalmente o kit de emergência para o transporte de gases é constituído de: 4 cones de sinalização, 4 placas auto portantes com inscrição “Perigo Afaste-se” com dimensões mínimas de 340 x 470 mm, 100 metros de fita zebra com largura mínima de 70 mm, 06 suportes para sustentação da fita zebra, 02 calços de madeira de 150 x 150 x 200 mm, 01 caixa com jogo de ferramentas, 01 lanterna grande com pilhas novas carregadas, isto além de EPIs como óculos de segurança, pares de luvas de raspa de couro, etc. em perfeitas condições e em quantidade suficiente para o motorista e demais ocupantes do veículo de transporte. Isto sem falar em extintores de incêndio e demais itens de segurança do veículo. No caso específico do dióxido de enxofre as leis e normas vigentes devem ser consultadas para verificar se existem requisitos adicionais.

Além das sinalizações regulares como faixas refletivas na carroçaria e para choques, as unidades de transporte devem estar sinalizadas com rótulos de risco, além de painéis de segurança. Como os regulamentos normativos para sinalização do veículo são muito complexos nos limitamos a informar abaixo somente os dados principais que devem definir a sinalização do dióxido de enxofre e recomendamos que seja consultada a coletânea de normas ABNT para o transporte terrestre de produtos perigosos.

Produto:	Dióxido de enxofre
Número da ONU:	1079
Classe de risco:	2.3 – gases tóxicos
Risco subsidiário:	8 – substância corrosiva
Número de risco:	268

Detecção de Vazamento:

Devido à toxicidade e corrosividade do dióxido de enxofre, todos os equipamentos: válvulas, reguladores de pressão, conexões, tubulações, etc. que se destinem à com ele ser utilizados devem ser devidamente testados e condicionados antes do uso. Três métodos de teste que podem ser utilizados estão listados abaixo em ordem de preferência:

1. Pressurizar o sistema com hélio industrial e testar todas as conexões com um detector de vazamento de hélio, normalmente um espectrômetro de massa. Este teste necessita ser realizado por um especialista, porém, dá excelentes resultados e o sistema se torna altamente confiável.
2. Pressurizar o sistema com uma mistura de no máximo 5% de hidrogênio em nitrogênio e testar todas as conexões com um detector de condutividade térmica. Este teste necessita ser realizado por uma pessoa adequadamente treinada, dá resultados muito satisfatórios e o sistema se torna confiável.
3. Pressurizar o sistema com nitrogênio e testar todas as conexões e pontos suspeitos com uma mistura de água e detergente. Este teste pode ser feito por quase qualquer pessoa, porém os resultados podem não ser os mais seguros e pequenos vazamentos podem não ser detectados. Por se tratar de equipamento que será utilizado com gás tóxico e corrosivo na presença de umidade este método não é o mais recomendado. Após a detecção e correção dos vazamentos, é imprescindível a secagem dos equipamentos através da passagem de nitrogênio seco por seu interior, até haver plena certeza que toda a umidade residual tenha sido eliminada.

Aviso Importante:

Este material foi concebido com o intuito de fornecer ao leitor acesso conveniente à informações de propriedades físicas e químicas do produto em pauta. A Gama emvidou seus maiores esforços no sentido de produzir um material de alta qualidade técnica, não obstante, este informativo apesar de abrangente não contém todos os dados e informações técnicas disponíveis sobre o produto.

A Gama se exime de quaisquer responsabilidades por eventuais danos materiais ou humanos que possam decorrer em função da utilização destas informações, por omissão de informações neste material, por eventuais erros ou mudanças no conhecimento técnico que possam ocorrer.