

CLORETO DE ENXOFRE

SULFUR MONOCHLORIDE

Sinonimia:

MONOCLORETO DE ENXOFRE; CLOROSULFANO; SUBCLORETO DE ENXOFRE; CHLOROSULFANE; DISULFUR DICHLORIDE; SIARKI CHLOREK (POLONÊS); SULFUR SUBCHLORIDE; THIOSULFUROUS DICHLORIDE.

Numero CAS:

10025-67-9

Numero NIOSH:

WS4300000

Numero ONU:

1828

Composicao:

S₂CL₂

Descricao:

Líquido oleoso, amarelo a vermelho, de odor irritante. Mistura e reage com água. Gera vapor tóxico

Propriedades Fisico-Quimicas:

Peso molecular: 135.03 Dalton.

Ponto de ebulição: 138°C.

Ponto de fusão: -80°C.

Temperatura crítica: não pertinente.

Temperatura de ignição: 234°C.

Flash point: 118.5°C.

Densidade relativa do vapor (Ar = 1): 4.7.

Densidade relativa (água = 1): 1.7.

Pressão de vapor (kPa a 20°C): 0.90.

Solubilidade em água: reação violenta, produzindo calor e fumos de cloreto de hidrogênio. Solução fortemente ácida.

Polimerização: não ocorre.

Reatividade química com materiais comuns: dissolve borracha e plástico. Após a reação com água, o ácido formado ataca o metal, produzindo gás hidrogênio inflamável.

Reatividade química com outros materiais: incompatível com peróxidos, óxidos de fósforo, produtos orgânicos e água.

Densidade relativa do líquido (ou sólido): 1.68 a 20°C.

Degradabilidade: produto inorgânico.

NIOSH IDLH (Immediate Dangerous for Life or Health): 5ppm.

OSHA PEL: TWA 1ppm

Classificacao NFPA - National fire protection association

(0=Minimo; 1=leve; 2=moderado; 3=serio; 4=severo)

Saude	4
Inflamabilidade	2
Reatividade	2
Riscos Especiais	Não Disponíve

Informacoes Gerais:

o O cloreto de enxofre é um líquido oleoso, com cor variando de amarela a vermelha e de odor irritante.

o O vapor da substância, quando inalado, agride a mucosa respiratória de duas formas: a primeira pela formação de ácido clorídrico com conseqüências pertinentes ao composto ácido; a segunda, pela própria substância que não reagiu e ocorre a agressão direta da mucosa respiratória, muitas vezes com maior gravidade que o ácido clorídrico. Tal comportamento denota uma maior toxicidade do cloreto de enxofre quando comparado ao ácido clorídrico.

o Pode ser armazenado à temperatura ambiente.

o Apresenta de 0 a 5% de enxofre livre na sua formulação.

o Usado comercialmente para a produção de químicos (anidrido acético, cloreto de tionila, tetracloreto de carbono, bissulfeto de carbono, clorohidrinás do glicerol, glicol, etc.), reagentes analíticos, vulcanização da borracha, óleos vulcanizados etc.

o Irritante severo para olhos, pele, mucosas, nariz, sistema respiratório e trato gastrointestinal. Pode ser responsável por lesões irreversíveis.

o Pode ser responsável por quadros tóxicos se inalado, em contato com olhos, pele e se ingerido.

Vias de Exposicao:

Inalação

Irritante importante das vias aéreas. Por ação direta ou pela formação do ácido clorídrico.

A inalação produz:

o Irritação e queimação nasal.

o Irritação e queimação de garganta.

o Irritação e queimação de laringe.

o Tosse.

o Coriza.

o Rouquidão.

o Dificuldade respiratória.

o Respiração ruidosa.

o Dispnéia.

o Bronquite.

- o Dor torácica.
- o Espasmo laríngeo.
- o Edema do trato respiratório superior.
- o Choque.
- o Cefaléia.
- o Arritmias.

A inalação de concentrações mais elevadas ou exposições prolongadas, além dos citados acima, pode acarretar:

- o Lesões corrosivas.
- o Necrose do epitélio brônquico.
- o Constrição da laringe e brônquios.
- o Perfuração de septo nasal.
- o Pneumonite química.
- o Edema pulmonar.

Pele

A exposição à fumaça ou ao líquido pode ocasionar:

- o Queimaduras.
- o Corrosões.
- o Dor.
- o Dermatites.

O contato com o líquido refrigerado pode produzir lesão pelo frio.

Oftálmica

Exposição à fumaça é extremamente irritante.

O líquido em contato com os olhos pode produzir danos irreversíveis.

Pode-se observar:

- Conjuntivite.
- Lacrimejamento.
- Fotofobia.
- Dor.
- Edema.
- Ceratite.
- Erosão de córnea.
- Necrose de córnea.
- Necrose de conjuntiva.

Ingestão

A ingestão pode levar a queimaduras e corrosões no aparelho digestivo. Os sinais e sintomas observados são:

- o Queimadura labial.
- o Queimadura oral.

- o Queimadura de esôfago.
- o Dor abdominal.
- o Náuseas.
- o Vômitos ? que podem ter aspecto de borra de café.
- o Sede.
- o Disfagia.
- o Odínofagia.
- o Hiper sialorréia.
- o Hipertermia.
- o Choque.
- o Nefrite.
- o Ulceração do TGI.
- o Perfuração do TGI.
- o Peritonite.
- o Estenose de esôfago, gástrica ou pilórica.

O óbito após exposição ao cloreto de enxofre/ácido clorídrico ocorre como consequência de:

- Instabilidade hemodinâmica com choque.
- Obstrução respiratória ? edema de glote, laríngeo ou brônquico.
- Edema pulmonar.
- Perfuração gástrica.
- Peritonite.
- Hemorragia digestiva severa.

Efeitos para a Saude: Atenção

Atenção

- ? O cloreto de enxofre é um potente irritante respiratório, cutâneo, de mucosas e do TGI.
- ? A reação do cloreto de enxofre com a água libera ácido clorídrico, cujos efeitos serão somados aos do cloreto de enxofre.
- ? A fumaça do produto também é extremamente tóxica e irritante - fumaça tóxica de cloro.
- ? A reação com a água pode liberar gás hidrogênio inflamável.
- ? Por qualquer uma das vias o cloreto de enxofre causa danos graves ao indivíduo.
- ? Por apresentarem via aérea de menor diâmetro, as crianças tendem a apresentar quadros de maior gravidade.
- ? Também pela maior área cutânea e ventilação minuto proporcionais, as crianças tendem a apresentar lesões de maior gravidade.
- ? Pelo elevado poder irritativo e excelente propriedade de alerta olfativo, a intoxicação aguda pelo ácido clorídrico é de ocorrência rara em plantas industriais. Exceto em exposições acidentais.
- ? O envenenamento sistêmico é improvável porque tanto o íon hidrogênio como o cloro são constituintes normais do organismo. No entanto, a importância do ácido clorídrico como um potente veneno sistêmico não deve ser subestimada. O gás anidro pode ser fatal se inalado ou absorvido pela pele. A intoxicação por

via oral é improvável pela forma física (gasosa).

Exposição Aguda

Crianças nem sempre respondem da mesma maneira que os adultos. Protocolos específicos devem ser utilizados.

Pele

A exposição à fumaça ou ao líquido pode ocasionar:

- o Queimaduras.
- o Corrosões.
- o Dor.
- o Dermatites.

O contato com o líquido refrigerado pode produzir lesão pelo frio.

Oftálmica

Exposição à fumaça é extremamente irritante.

O líquido em contato com os olhos pode produzir danos irreversíveis.

Pode-se observar:

- Conjuntivite.
- Lacrimejamento.
- Fotofobia.
- Dor.
- Edema.
- Ceratite.
- Erosão de córnea.
- Necrose de córnea.
- Necrose de conjuntiva.

Ingestão

A ingestão pode levar a queimaduras e corrosões no aparelho digestivo. Os sinais e sintomas observados são:

- o Queimadura labial.
- o Queimadura oral.
- o Descoloração dentária.
- o Erosão do esmalte dentário.
- o Sangramento gengival.
- o Queimadura de esôfago.
- o Dor abdominal.
- o Náuseas.
- o Vômitos ? que podem ter aspecto de borra de café.
- o Sede.
- o Disfagia.

- o Odinofagia.
- o Hiper sialorréia.
- o Ulceração do TGI.
- o Perfuração do TGI.
- o Peritonite.
- o Estenose de esôfago, gástrica ou pilórica.
- o Perfuração gástrica.
- o Peritonite.
- o Hemorragia digestiva severa.
- o Hepatotoxicidade.
- o Isquemia hepática.

Cardiovascular

- o Taquicardia.
- o Taquisfigmia.
- o Hipotensão.
- o Isquemia miocárdica.
- o Instabilidade hemodinâmica.
- o Choque.

Renal

- o Nefrite.
- o Falência renal

Hematológica

- o Coagulopatias

Endócrino metabólico

- o Hipertermia
- o Acidose metabólica hiperclorêmica.

Respiratória

- o Obstrução respiratória ? edema de glote, laríngeo ou brônquico.
- o Corrosão da árvore respiratória.
- o Edema pulmonar não cardiogênico

Exposição crônica

A exposição crônica ou prolongada pode resultar em:

- o Disfunções respiratórias.
- o Bronquite crônica.
- o Dermatite.
- o Degeneração dentária.

- o Erosão do esmalte dentário.
- o Sangramento de mucosa nasal e oral.
- o Ulceração de mucosa oral e nasal.
- o Conjuntivite.
- o Hipercloremia.
- o Anemia

Não foram observados efeitos significativos após exposição crônica a doses baixas do produto.

Os sintomas podem ser retardados por um a dois dias.

A exposição à forma anidra é improvável pela grande afinidade da mesma pela água.

Carcinogenicidade

O cloreto de enxofre não é classificado com carcinogênico.

Mutagenicidade e Teratogenicidade

Foram observados:

- o Alteração no DNA.
- o Genotoxicidade.
- o Perda do cromossomo sexual.
- o Aberrações cromossômicas.
- o Fetotoxicidade.
- o Alterações de desenvolvimento.

Até o presente momento não há estudos que comprovem efeitos da substâncias pela amamentação.

Atendimento pre-Hospitalar: Atencao

Atenção

? Vítimas expostas ao cloreto de enxofre devidamente descontaminados não constituem risco para os socorristas de contaminação secundária. Na presença do líquido pode haver contaminação secundária dos socorristas pelo contato direto com o produto ou pela emanção e reação com a umidade do ambiente e corpórea.

? Em contato com água o cloreto de enxofre pode se transformar em HCl, altamente tóxico.

? Também é um importante agente irritante para pele e mucosas.

? A descontaminação imediata é imprescindível.

? Quando aquecido produz fumaça de cloro, altamente tóxica.

? Inexiste antídoto para intoxicação pelo cloreto de enxofre, ácido clorídrico ou cloro.

O tratamento consiste em suporte ventilatório e cardiovascular.

Zona Quente

Deve haver treinamento e equipamento de proteção adequada para que a equipe entre na zona de risco.

Proteção para o Socorrista

CUIDADO: o cloreto de enxofre, ao se combinar com a água, forma o ácido clorídrico, altamente danoso

para o paciente. Ao ser aquecido libera fumaça de cloro, também tóxica.

Respiratória - Aparato respiratório de ar enviado e com pressão positiva é mandatório nas situações em que houver presença de cloreto de enxofre, ácido clorídrico ou cloro.

Cutânea ? O cloreto de enxofre, o ácido clorídrico e o cloro são irritantes cutâneos e, portanto, há necessidade de uso de roupas de proteção adequadas.

Pelo risco de reação com produção de HCl e cloro, de elevada toxicidade e rápida ação tóxica, os socorristas devem estar atados a uma ?linha de segurança? durante operações de resgate com a presença de cloreto de enxofre em ambientes com pouca ventilação.

Suporte Básico de Vida

Acesso imediato à via aérea do paciente.

Se houver suspeita de trauma associado, manter imobilização da coluna cervical. Assim que possível posicionar um colar cervical e manter o paciente imobilizado sobre prancha rígida.

Assegurar boa respiração e circulação.

Se a vítima puder andar, orientá-la para a saída imediata da zona de contaminação. Em caso da impossibilidade da mesma andar removê-la em maca, liteira, amparada ou carregada.

Area de descontaminacao:

Atenção

? Vítimas expostas ao cloreto de enxofre devidamente descontaminados não constituem risco para os socorristas de contaminação secundária. Na presença do líquido pode haver contaminação secundária dos socorristas pelo contato direto com o produto ou pela emanção e reação com a umidade do ambiente e corpórea.

? Em contato com água o cloreto de enxofre pode se transformar em HCl, altamente tóxico.

? Também é um importante agente irritante para pele e mucosas.

? A descontaminação imediata é imprescindível.

? Quando aquecido produz fumaça de cloro, altamente tóxica.

? Inexiste antídoto para intoxicação pelo cloreto de enxofre, ácido clorídrico ou cloro.

O tratamento consiste em suporte ventilatório e cardiovascular.

Zona Quente

Deve haver treinamento e equipamento de proteção adequada para que a equipe entre na zona de risco.

Proteção para o Socorrista

CUIDADO: o cloreto de enxofre, ao se combinar com a água, forma o ácido clorídrico, altamente danoso para o paciente. Ao ser aquecido libera fumaça de cloro, também tóxica.

Respiratória - Aparato respiratório de ar enviado e com pressão positiva é mandatório nas situações em que houver presença de cloreto de enxofre, ácido clorídrico ou cloro.

Cutânea ? O cloreto de enxofre, o ácido clorídrico e o cloro são irritantes cutâneos e, portanto, há necessidade de uso de roupas de proteção adequadas.

Pelo risco de reação com produção de HCl e cloro, de elevada toxicidade e rápida ação tóxica, os socorristas devem estar atados a uma ?linha de segurança? durante operações de resgate com a presença

de cloreto de enxofre em ambientes com pouca ventilação.

Suporte Básico de Vida

Acesso imediato à via aérea do paciente.

Se houver suspeita de trauma associado, manter imobilização da coluna cervical. Assim que possível posicionar um colar cervical e manter o paciente imobilizado sobre prancha rígida.

Assegurar boa respiração e circulação.

Se a vítima puder andar, orientá-la para a saída imediata da zona de contaminação. Em caso da impossibilidade da mesma andar removê-la em maca, liteira, amparada ou carregada.

Zona de atendimento:

Não há necessidade do uso de roupas de proteção por parte da equipe de atendimento, desde que não haja mais a presença do cloreto de enxofre ou ácido clorídrico.

Assegurar-se de que houve a descontaminação adequada. Em caso negativo, descontaminar conforme descrito anteriormente, tomando as devidas precauções.

As vítimas já descontaminadas adequadamente não constituem riscos para os socorristas.

Permeabilizar via aérea imediatamente.

Em caso de suspeita de trauma, manter imobilização de coluna cervical com colar e prancha rígida.

Garantir boa ventilação e circulação, fornecendo oxigênio suplementar via máscara com bolsa se necessário.

Acesso venoso calibroso.

Monitorização cardíaca.

Oximetria de pulso.

Tratar broncoespasmo com Beta 2 agonistas e corticoterapia oral ou parenteral. Opção: agentes simpaticomiméticos inalatórios.

Considerar nebulização com Epinefrina para crianças que evoluam broncoespasmo severo. Dosagem: 0,25 a 0,75ml de uma solução de Epinefrina a 2,25% em 2,5ml de diluente. Repetir a cada 20 minutos se necessário, com monitorização cardíaca.

Se os olhos continuam irritados, continuar com a descontaminação oftálmica com solução salina até a interrupção dos sintomas ou até a transferência do paciente. Remover lentes de contato com cuidado para não causar trauma adicional, se já não houver sido realizado anteriormente. O uso de colírio anestésico pode ajudar na melhora da dor e conseqüentemente na elevação da efetividade da descontaminação.

Pacientes comatosos, hipotensos ou em crises convulsivas, tratar de acordo com os protocolos específicos.

Tratamento Avançado

Em caso de comprometimento respiratório, assegurar via aérea com entubação ou cricotireoidostomia.

Tratar broncoespasmo com Beta 2 agonistas e corticoterapia oral ou parenteral. Opção: agentes simpaticomiméticos inalatórios.

Pacientes em coma, hipotensos, com arritmia ou crises convulsivas, devem ser tratados conforme protocolos específicos de suporte avançado de vida (ALS).

Transporte para Hospital

Apenas pacientes descontaminados ou que não requeiram descontaminação devem ser transportados para o hospital.

Antes do transporte o hospital e o médico responsável devem ser comunicados.

Múltiplos Casos

Vítimas que tenham apenas tido contato leve com a substância e estejam completamente assintomáticas, podem ser liberadas após terem tido nomes, endereços e telefones catalogados, com orientação precisa de como se comportar em caso da mínima sintomatologia.

Pacientes com evidências de exposição importante ? dificuldade respiratória, convulsões, perda de consciência, queimaduras, história de ingestão ou inalação etc. ? devem ser enviados para unidades hospitalares.

Tratamento hospitalar: Atenção

ATENDIMENTO NA UNIDADE DE EMERGÊNCIA E UTI

Atenção

o Vítimas expostas ao cloreto de enxofre devidamente descontaminados não constituem risco para os socorristas de contaminação secundária. Na presença do líquido pode haver contaminação secundária dos socorristas pelo contato direto com o produto ou pela emanção e reação com a umidade do ambiente e corpórea.

o Em contato com água o cloreto de enxofre pode se transformar em HCl, altamente tóxico.

o Também é um importante agente irritante para pele e mucosas.

o Certificar-se de que houve a descontaminação adequada.

o A descontaminação imediata é imprescindível.

o Quando aquecido produz fumaça de cloro, altamente tóxica.

o Inexiste antídoto para intoxicação pelo cloreto de enxofre, ácido clorídrico ou cloro.

o O tratamento consiste em suporte ventilatório e cardiovascular.

o Cuidado com as vestes protetoras, pois podem amedrontar as crianças e dificultar o tratamento.

Suporte Básico

Avaliar e abrir vias aéreas. Garantir respiração e circulação, se necessário com intubação ou cricotireoidostomia.

Tratar broncoespasmo com Beta 2 agonistas e corticoterapia oral ou parenteral. Opção: agentes simpaticomiméticos inalatórios.

Considerar nebulização com Epinefrina para crianças que evoluam broncoespasmo severo. Dosagem: 0,25 a 0,75ml de uma solução de Epinefrina a 2,25% em 2,5ml de diluente. Repetir a cada 20 minutos se necessário, com monitorização cardíaca.

Pacientes comatosos, hipotensos, em crise convulsiva ou com arritmias, devem ser tratados de acordo com os protocolos específicos.

Caso o paciente não tenha sido descontaminado anteriormente ? o que é uma falha gravíssima, pelo risco apresentado ? iniciar imediatamente a descontaminação sem esquecer das medidas de auto-proteção. A

descontaminação imediata é crítica. Despir completamente o paciente e lacrar, em sacos duplos, o material contaminado. Irrigar a pele atingida com água corrente, de preferência sob um chuveiro, por pelo menos 15 minutos ? vide descontaminação. Cuidado com hipotermia, principalmente nos idosos e nas crianças. Se necessário, utilizar cobertores ou aquecedores. Os pacientes que estiverem andando poderão ser responsáveis pela própria descontaminação ? sob observação sempre.

No caso de exposição oftálmica ? pacientes ainda não descontaminados ? irrigar os olhos com água corrente ou solução fisiológica por pelo menos 15 minutos. Remover cuidadosamente lentes de contato se presentes e ainda não removidas, observando para não causar trauma secundário. Continuar irrigação até a chegada do paciente à UTI. Um anestésico pode ser necessário para aliviar o blefaroespasma e retratores palpebrais podem ser utilizados para exposição e descontaminação adequadas.

Ingestão

Queimaduras ou irritação significativas em esôfago ou TGI podem ocorrer após a ingestão. O possível benefício da realização da lavagem gástrica após a ingestão deve ser analisado, em vista do elevado risco de sangramento e perfuração do TGI. Se houver a decisão no sentido da realização da lavagem, ela deve ser feita até uma hora após a ingestão e se tiver havido ingestão de quantidade suficiente para por a vida em risco imediato e que justifique o risco. Nesses casos, deve-se proteger a via aérea posicionando o paciente em Trendelenburgo e em decúbito lateral esquerdo e, se necessário, com intubação traqueal preventiva. Controlar quadro convulsivo antes.

Contra indicações para lavagem gástrica: perda dos mecanismos de proteção das vias aéreas, queda do nível de consciência em pacientes não entubados, após ingestão de corrosivos, hidrocarbonetos (potencial elevado de aspiração), pacientes com risco elevado de sangramento ou perfuração do aparelho digestivo ou nas ingestões de pequenas quantidades que não possam por a vida em risco imediato.

Diluir o conteúdo gástrico imediatamente com 120 a 240 ml de água, sem exceder 120 ml nas crianças. A indução hemética é contra indicada pelo risco de aspiração para via aérea ou perfuração de trato digestivo.

A endoscopia digestiva alta deve ser feita precocemente para avaliação das lesões no TGI.

Pacientes que evoluam com hipotensão devem receber via venosa 10 a 20 ml/Kg de solução isotônica. Havendo persistência da hipotensão, administrar Dopamina (5 a 20 µg/Kg/min) ou Norepinefrina (Adultos, iniciar com 0.5 a 1 µg/min e crianças iniciar com 0.1 µg/Kg/min). Titular de acordo com a resposta apresentada.

O uso do corticóide é controverso.

Havendo sinais sugestivos de perfuração visceral, a consulta com cirurgião deve ser imediata.

Inalação

Remover o paciente para local fresco e ventilado.

Monitorar a procura de desconforto respiratório.

Oxigenioterapia ? 6 litros/minuto por máscara com bolsa.

Se houver tosse ou dificuldade respiratória, avaliar a procura de irritação do trato respiratório, bronquite ou pneumonite

Em caso de broncoespasmo tratar com inalação de Beta 2 agonistas e corticóide oral ou parenteral. Uma segunda opção é o uso de agentes simpaticomiméticos.

Considerar nebulização com Epinefrina para crianças que evoluam broncoespasmo severo. Dosagem: 0,25 a 0,75ml de uma solução de Epinefrina a 2,25% em 2,5ml de diluente. Repetir a cada 20 minutos se necessário, com monitorização cardíaca.

Oximetria de pulso contínua.

Nos casos de lesão pulmonar aguda, manter o paciente sob uso de respirador e PEEP precoces.

Pacientes com severa irritação do trato respiratório podem evoluir com edema agudo de pulmão de 24 a 72 horas após a exposição.

Em coelhos, o uso de Isoproterenol e aminofilina, reduziu de forma significativa a pressão da artéria pulmonar, a permeabilidade vascular e o fluxo de flúidos associados à lesão pelo ácido clorídrico.

Manter observação na UTI por pelo menos 24 horas após a remissão do quadro, repetindo os exames laboratoriais e radiológicos de acordo com a indicação médica.

Oftálmica

Irrigar olhos expostos com água em abundância ou solução fisiológica por 15 minutos.

Testar a acuidade visual.

Avaliar os olhos principalmente à procura de lesões.

Em caso de presença de lesão ou manutenção dos sintomas, o oftalmologista deve ser acionado para avaliação imediata.

Cutânea

Descontaminar conforme descrito anteriormente.

Em caso de queimadura, tratar como queimadura térmica.

Nos casos de dermatites, realizar tratamento tópico.

Pacientes que evoluam com quadros de hipersensibilidade cutânea podem necessitar de terapêutica com corticóides ou antihistamínicos.

Antídotos e outros tratamentos

Não há antídoto específico para intoxicação pelo cloreto de enxofre.

A terapia deve ser sintomática e de suporte ventilatório e circulatório.

As complicações (hipotensão, convulsões, coma etc.) devem ser tratados de acordo com protocolos específicos de SAV.

Unidade de terapia intensiva:

Exames complementares:

? Hemograma

? Bioquímica

? Eletrólitos

? Função renal

? Função hepática

? Hemogasometria arterial

? Rx tórax

? ECG

Efeitos retardados:

Liberacao do paciente:

Pacientes assintomáticos, sem história de ingestão ou exposição importante, sem evidência de comprometimento respiratório ou neurológico e sem sinais de irritação oftálmica podem ser liberados após 4 a 6 horas de observação, orientados a procurar assistência médica imediatamente em caso de aparecimento de sintomas.

Acompanhamento

Um estudo radiológico de esôfago, estômago e duodeno deve ser realizado em 2 a 4 semanas após o episódio.

Referencias:

Material pesquisado por: Médico do PAME Dr.Claudio Azoubel Filho. Referências da Pesquisa: Ver arquivo Técnico no PAME. Período da Pesquisa: 2009. BAMEQ Atualizado em: 2017.