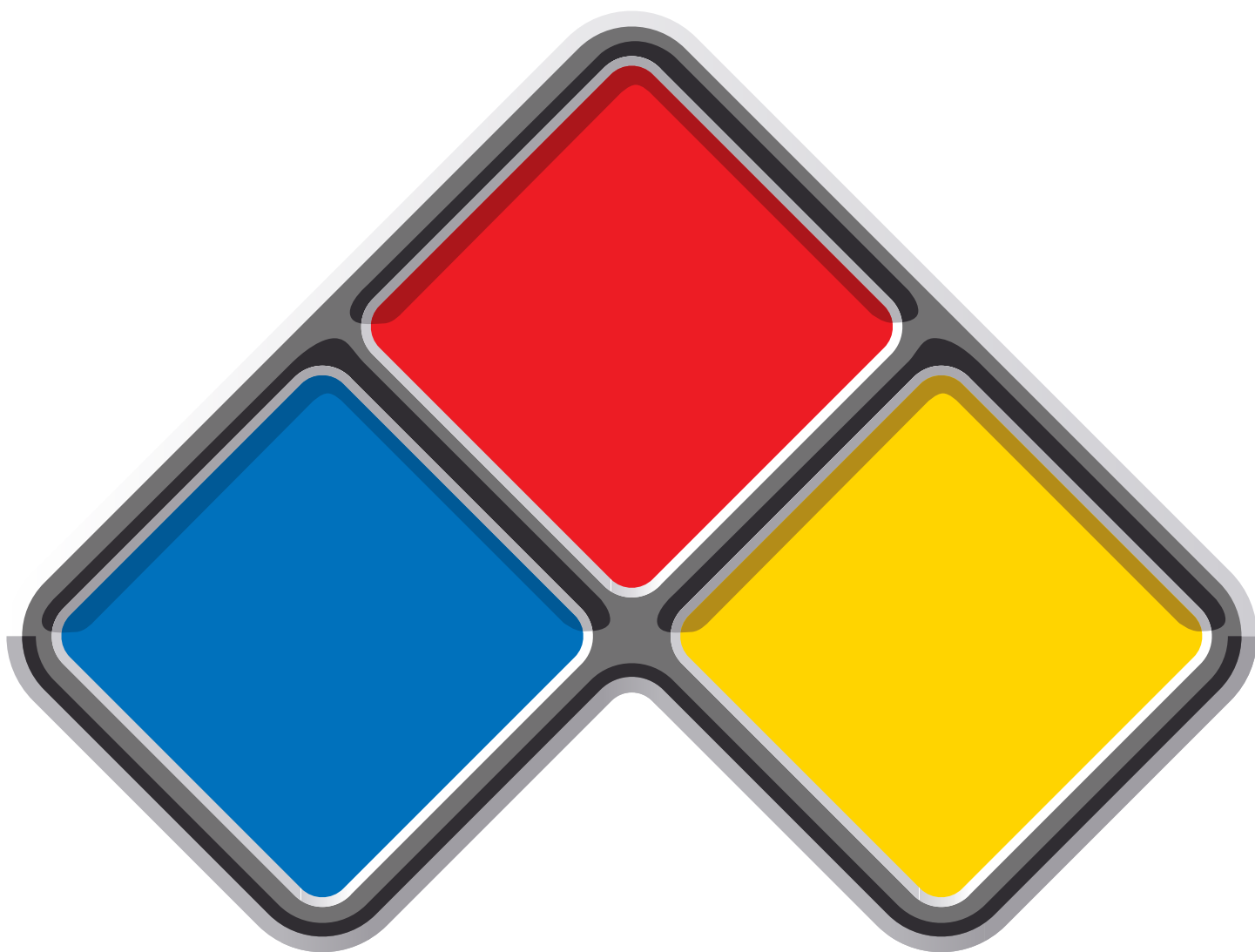


GLUTARALDEÍDO



Guia de Armazenagem e Manuseio Seguro



Importante: a The Dow Chemical Company compilou as informações contidas neste documento a partir de fontes credenciadas e acredita que elas sejam corretas e factuais na data de publicação . Elas estão sendo oferecidas exclusivamente para conveniência de seus clientes e têm a função apenas orientativa a respeito dos produtos mencionados. Uma vez que a formulação do produto, a aplicação específica e as condições de uso final estão além do controle da Dow, a Dow não oferece garantias ou reparações quanto aos resultados que venham a ser obtidos pelo usuário. Constitui responsabilidade do usuário determinar a adequação de quaisquer produtos mencionados para a aplicação específica pretendida pelo mesmo. Essas informações não devem ser consideradas garantias ou reparações pelas quais a Dow assume responsabilidade jurídica, tampouco constituem permissão para a prática de qualquer invenção patenteada sem uma licença.

Este produto químico não deverá ser utilizado como ou em alimentos, medicamentos, dispositivos médicos ou cosméticos, ou em um produto ou processo no qual venha a entrar em contato com um alimento, medicamento ou cosmético, até que o usuário tenha determinado a segurança e legalidade do uso. Uma vez que as exigências governamentais e as condições de uso estão sujeitas a mudanças, é responsabilidade do usuário determinar se as informações contidas neste documento estão de acordo com as leis e regulamentações atuais e aplicáveis.

A Dow solicita que o cliente estude este livreto de informações sobre o produto e as Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos atualizadas e esteja ciente das características do produto. O cliente deverá fornecer as informações descritas neste livreto informativo sobre o produto, para seus funcionários, contratados e clientes, e solicitar que tais contratados e clientes notifiquem seus funcionários e clientes sobre as informações contidas neste livreto.

- 1** Introdução
- 2** Informações sobre Segurança
 - 2** *Estabilidade do Glutaraldeído*
 - 2** *Contato com Líquido e Vapor*
 - 2** *Inalação*
 - 3** *Contato com a Pele*
 - 4** *Contato com os Olhos*
- 6** Derramamentos, Descarte e Neutralização
 - 6** *Derramamentos*
 - 7** *Descarte*
 - 8** *Neutralização Química*
- 9** Referências
- 10** Procedimentos Seguros de Manuseio e Armazenagem
 - 10** *Treinamento do Pessoal*
 - 10** *Tambores*
 - 11** *Caminhões-Tanque*
 - 12** *Recipientes para Transporte a Granel de Intermediários*
- 13** Itens de Precaução nos Rótulos
Declarações de Precaução de Rótulos
- 14** Informações sobre a Classificação do Produto na Europa
- 15** Armazenagem
 - 15** *Estabilidade da Armazenagem*
 - 16** *Projeto para Armazenagem*
- 19** Segurança do Produto
- 20** Atendimento de Emergência

A Dow oferece uma ampla linha de soluções a base de glutaraldeído, úteis para várias aplicações industriais e microbiocidas. Elas são produzidas e vendidas como soluções aquosas de glutaraldeído, um dialdeído linear que possui cinco carbonos, contendo até 50% de ingrediente ativo por peso.

Os estudos de saúde dos funcionários que trabalham com o glutaraldeído demonstraram que boas práticas de manuseio previnem reações alérgicas á pele, problemas respiratórios ou oculares atribuíveis ao glutaraldeído. Em âmbito mundial, os funcionários de nossas instalações de produção e mistura seguem procedimentos específicos que ajudam a evitar a exposição ao produto.

Este livreto descreve as técnicas ambientalmente aceitáveis para o manuseio, a armazenagem e a descarte das soluções a base de glutaraldeído com segurança. Para obter mais informações sobre os produtos, especificações e Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos, entre em contato com o Serviço de Atendimento ao Cliente (ACTIVE).

Identificação do Glutaraldeído

<i>Nome Comum</i>Glutaraldeído
<i>Nome Químico</i>1,5-Pentanedial
<i>Família Química</i>Aldeídos
<i>Número CAS</i>111-30-8
<i>Fórmula Molecular</i>C ₅ H ₈ O ₂
<i>Peso Molecular</i>100.12

Estabilidade do Glutaraldeído

As soluções a base de glutaraldeído são estáveis sob condições normais de armazenagem. Embora o aquecimento do produto resulte na mudança de cor e lenta formação de polímeros, isto não representa um problema de segurança. Entretanto, em caso de evaporação de soluções aquosas de glutaraldeído, o material residual será rapidamente polimerizado em uma reação não perigosa, produzindo resíduos que sofrerão queima. Em caso de incêndio, deve-se utilizar extintores de dióxido de carbono, pó químico, espumas de álcool ou universais, aplicados conforme a técnica recomendada pelo fabricante. Máscaras autônomas devem estar disponíveis para os bombeiros porque o vapor do glutaraldeído é irritante a concentrações muito baixas.

Soluções concentradas de glutaraldeído, contaminadas com ácidos fortes ou impurezas alcalinas podem resultar na polimerização exotérmica do glutaraldeído por meio de reações de condensação aldólica. Se isso ocorrer é recomendado adicionar água para diluir a solução.

Contato com Líquido e Vapor

Ao manusear soluções a base de glutaraldeído, evite o contato com o líquido e a inalação do vapor. Utilize luvas de proteção (consulte a página 3), óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais utilizados com uma máscara facial completa, além de roupas de proteção. Apenas máscaras faciais não oferecem proteção total contra a contaminação dos olhos e devem ser utilizadas como um complemento para proteger a pele do rosto. Deve-se fornecer lava-olhos e chuveiros de segurança.

Inalação⁽¹⁾

A exposição ao vapor de glutaraldeído acima de 0,3 ppmv causa irritação do trato respiratório. Este sintoma é temporário. Entretanto, houve relatos de sintomas e sinais semelhantes aos asmáticos em pessoas com bronquíolos hiper-reativos. As informações existentes atualmente são inconclusivas, não se sabe se asma é devida à sensibilização respiratória ou a um simples efeito induzido por um irritante.

Se o produto for manuseado em equipamentos fechados, a ventilação (mecânica) geral da sala deve ser satisfatória. Os níveis de vapor não devem ultrapassar o Valor Limite de Tolerância (TLV)⁽²⁾ ou o Limite de Exposição Profissional (OEL)⁽²⁾ recomendado ou estipulado no país de utilização. O glutaraldeído apresenta um odor reconhecível com um limiar de detecção de < 1 ppbv. O limiar de percepção de odor é mais de 100 vezes inferior ao Valor Limite de Tolerância (TLV) de 0,05 ppmv recomendado pelo American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Portanto, considerando-se que os seres humanos sentem o glutaraldeído no ar, bem abaixo da concentração que causa irritação às membranas mucosas, o cheiro do glutaraldeído pode não ser significativo para a saúde. Se, entretanto, o odor do glutaraldeído for acompanhado de irritação do nariz e dos olhos, o limite teto provavelmente foi excedido e uma melhor ventilação ou proteção respiratória poderão ser necessárias.

Considerando-se que os limites de exposição ao vapor de glutaraldeído são definidos de maneiras diferentes de um país para outro, recomendamos manter os níveis iguais ou inferiores às exigências aplicáveis em sua localidade. Na ausência de quaisquer exigências, atualmente recomendamos manter os níveis de exposição ao vapor iguais ou inferiores a 0,1 partes por milhão, como valor teto.

Se o odor do glutaraldeído persistir no local de

trabalho, estudos de higiene industrial deverão ser realizados para formar uma base praticável para a criação de garantias de proteção individual e de engenharia contra a superexposição em potencial.

Em áreas de alta concentração de vapor de glutaraldeído, recomenda-se o uso de máscaras autônomas. Para serviços temporários em áreas de baixas concentrações de vapor de glutaraldeído, uma máscara completa com cartucho poderá ser útil. Mais especificamente, a Dow reportou um desempenho satisfatório com o uso de cartuchos de vapor orgânico da Mine Safety Appliances (Item nº 464031) e da Máscara Respiratória “Ultra Twin”⁽⁴⁾. Se houver possibilidade de exposição a aerossóis e/ou névoas de aspersão, além do vapor, a máscara respiratória deve estar equipada com um pré-filtro. Essa recomendação é feita porque a capacidade de proteção do cartucho contra a penetração de vapores será esgotada muito mais rapidamente em caso de umedecimento por gotículas de líquido. (Nota: em sua forma não diluída, este produto não deve ser utilizado em aplicações por aspersão ou aerossol.)

Se uma máscara respiratória completa com cartucho estiver sendo utilizada, instrua os funcionários a sair da área de trabalho e trocar os cartuchos se começarem a detectar o odor do glutaraldeído. Se o odor continuar a ser detectado com cartuchos novos, a máscara pode não estar encaixada corretamente ou apresentar defeito, ou a concentração do glutaraldeído pode estar extremamente alta para esse tipo de máscara, o que exigirá o uso de uma máscara autônoma.

Soluções concentradas a base de glutaraldeído devem ser manuseadas a temperatura ambiente para evitar o excesso de vapor. Caso as soluções de glutaraldeído devam ser adicionadas a soluções quentes, recomenda-se a adição através de um tubo de imersão (dip tube) posicionado abaixo da superfície para minimizar a formação de vapor.

Contato com a Pele⁽¹⁾

O glutaraldeído pode causar irritação se entrar em contato com a pele. Uma sensibilização da pele foi reportada em uma pequena porcentagem de indivíduos expostos. Sabe-se que o glutaraldeído em concentrações de 10% ou inferiores não é absorvido pela pele em quantidades danosas.

Soluções aquosas de glutaraldeído a 45% ou mais podem ser corrosivas para a pele. O contato prolongado com o produto a concentrações superiores a 5% causam vermelhidão local de leve a moderada e inchaço. Baixas concentrações de glutaraldeído, como por exemplo de 2 a 4%, podem causar pequenas irritações com prurido local e uma possível leve vermelhidão. A 0,2%, menos de 3% dos voluntários humanos testados apresentaram uma vermelhidão quase imperceptível da pele. As concentrações de glutaraldeído inferiores a 0,1%, típicas da maioria das aplicações industriais, não demonstraram reação alérgica da pele.

Para evitar o contato da pele com o glutaraldeído, deve-se utilizar luvas, máscara facial completa e roupas de proteção. (**Atenção:** para evitar o contato com os olhos, é essencial seguir as informações de segurança descritas no item “Precauções” na página 5.)

Luvas de Proteção⁽⁵⁾

Várias luvas de proteção disponíveis comercialmente foram avaliadas quanto à permeabilidade de soluções aquosas de glutaraldeído (não formuladas) conforme o Protocolo de Teste de Permeação F739-81 da ASTM (American Society for Testing Materials). Os resultados do teste indicaram que as borrachas nitrílica e butílica são adequadas para usos com soluções de até 50% de glutaraldeído. Embora luvas de polietileno sejam aceitáveis para o uso em baixas concentrações de glutaraldeído ($\leq 3,4\%$), elas não são recomendadas para usos com concentrações mais elevadas de glutaraldeído (15–50%). Embora aceitáveis para outras aplicações, as luvas de neoprene e cloreto de polivinil (PVC) não são recomendadas para uso com o glutaraldeído porque elas retêm ou absorvem esta substância.

É importante que seja utilizado o devido tamanho, comprimento, tipo e qualidade das luvas ao trabalhar com o glutaraldeído. As luvas devem ter o comprimento suficiente para cobrir o braço e proteger o antebraço ou as roupas contra borrifos e infiltrações. Inspeccione as luvas quanto à presença de rasgos ou furos antes de utilizá-las. Não utilize luvas que apresentem imperfeições.

O glutaraldeído em contato com a pele ocluída apresenta uma probabilidade maior de causar irritação. Portanto, se houver suspeita de infiltração ou contato do glutaraldeído entre a luva e a pele, retire as luvas imediatamente e lave bem as mãos antes de calçar um novo par.

Para obter uma proteção adequada das mãos, é importante utilizar o tipo apropriado de luvas da maneira correta. A penetração do glutaraldeído através de uma luva ocorre em função da compatibilidade química e da qualidade da luva, portanto, não se pode fazer generalizações sobre fabricantes. Sempre verifique e siga as recomendações do fabricante quanto à adequação de uma luva ao uso pretendido.

Contato com os Olhos⁽¹⁾

Contato do Líquido com os Olhos

Soluções de glutaraldeído a 2% ou mais produzem lesões oculares graves e irreversíveis.

As soluções de glutaraldeído em água a 1%, se borrifadas nos olhos, podem causar irritação de moderada a grave, sentida como desconforto ou dor, excessivo piscar e lacrimejamento com vermelhidão acentuada e inchaço da conjuntiva. O contato pode causar lesões da córnea, que podem variar de simples a graves, podendo persistir se não forem tratadas de forma adequada e imediata.

Estudos demonstraram que a concentração mais baixa causadora de lesões pequenas na córnea e irritação da conjuntiva foi 0,25% de glutaraldeído, enquanto a concentração que não apresentou efeitos foi 0,1%.

Contato do Vapor com os Olhos

O glutaraldeído causa um efeito irritante aos sentidos periféricos, isto é, ele pode interagir reversivelmente com as terminações nervosas sensoriais das superfícies do corpo expostas tais como a pele ou as membranas de cobertura/revestimento dos olhos e do trato respiratório. Como resultado, o contato com o vapor causa uma sensação ou desconforto local, além do desenvolvimento de certos efeitos reflexos. Por exemplo, a exposição dos olhos ao glutaraldeído presente no ar causa uma sensação de ardência nos

olhos, acompanhada de excesso de lacrimejamento e pestanejar. Esta é uma resposta biológica inteiramente normal aos materiais irritantes aos sentidos e proporciona um aviso de que ocorreu exposição a esses materiais, juntamente com algum grau de proteção. Piscar e lacrimejar limitam a exposição.

Além disso, esses efeitos são geralmente sentidos em concentrações abaixo daquelas que produzem inflamação ou lesão. No caso do glutaraldeído, um estudo com voluntários demonstrou que, para os olhos, o limiar de irritação sensorial por exposição ao vapor é de 0,3 ppmv para humanos. [O limiar de odor do glutaraldeído é de <1 ppbv e constitui a primeira indicação de que o vapor de glutaraldeído está escapando para o local de trabalho. Isso indica antecipadamente que se deve estar atento a melhorar a ventilação ou as práticas de trabalho.]

Precauções

- ◆ Sempre utilize óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais e uma máscara facial completa, quando estiver trabalhando próximo às soluções de glutaraldeído. Muitas máscaras faciais sozinhas não oferecem proteção total contra a contaminação dos olhos e devem ser utilizadas como um adjunto para proteger a pele do rosto.
- ◆ Caso uma solução de glutaraldeído entre em contato com os olhos, lave-os imediatamente com água corrente durante pelo menos 30 minutos sem interrupções. Retire as lentes de contato após os primeiros cinco minutos e continue a lavar os olhos. Consulte um médico imediatamente, de preferência um oftalmologista.
- ◆ Unidades de lavagem dos olhos adequadas devem estar ao alcance em todos os locais onde o glutaraldeído é utilizado.
- ◆ As soluções de glutaraldeído devem ser utilizadas apenas em áreas devidamente ventiladas nas quais as concentrações atmosféricas de vapor de glutaraldeído sejam mantidas abaixo do Valor Limite de Tolerância (TLV) ou do Limite de Exposição Profissional (OEL) prescrito ou recomendado. Os níveis de exposição ao vapor devem ser monitorados para garantir condições de trabalho saudáveis e seguras, bem como o cumprimento das exigências governamentais aplicáveis. Deve-se ficar atento e recomenda-se o monitoramento adicional quando houver uma grande mudança no protocolo da operação, nos sistemas de ventilação do local de trabalho, na carga de trabalho ou em qualquer caso de reclamação de desconforto ocular. Medidas imediatas devem ser tomadas se os níveis de vapor ultrapassarem o limite TLV ou OEL.

DERRAMAMENTOS, DESCARTE E NEUTRALIZAÇÃO

Derramamentos

É importante dar atenção imediata e adequada a gotejamentos, borrifos e derramamentos para reduzir o potencial de exposições desnecessárias ao glutaraldeído, especialmente a concentrações de vapor acima do limite TLV ou OEL aplicável.

Evite o contato com o material derramado e não pise em derramamentos, pois o glutaraldeído é absorvido pela maioria dos calçados. Durante a limpeza de um derramamento, sempre utilize o equipamento de proteção correto, que consiste em óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais utilizados com uma máscara facial completa, luvas apropriadas (consulte Luvas de Proteção na página 3) e roupas de proteção. Poderá ser necessária uma máscara autônoma ou com absorvedores, dependendo da dimensão do derramamento e da suficiência de ventilação.

Consulte as legislações locais para obter orientação adicional sobre a prevenção e limpeza de derramamentos.

Plano de Contenção de Derramamentos

Deve existir um plano de contenção de derramamentos de glutaraldeído incluindo o fácil acesso ao equipamento para a limpeza, bem como os procedimentos para alertar os funcionários, evitar o contato com o glutaraldeído e, se necessário, efetuar a evacuação de funcionários não essenciais até que o derramamento tenha sido neutralizado e descartado. O tipo de ventilação, a taxa de circulação de ar, o tamanho e a temperatura da sala e a quantidade derramada são considerações importantes.

Limpeza de Derramamentos

Pequenos Derramamentos

Para limpar pequenos derramamentos, utilize os equipamentos de proteção corretos e cubra o líquido com material absorvente. Recolha o material, vede-o em sacos de polietileno e coloque-os em um tambor a ser transportado para um local de disposição aprovado.

A poeira que absorveu o material derramado também deverá ser recolhida e eliminada da mesma forma.

O restante do material derramado poderá ser lavado com água para reduzir o odor. Entretanto, é importante garantir que o produto do enxágüe seja despejado em uma rede de esgotos industriais ou municipais em vez de em um curso de água natural.

Grandes Derramamentos

Os grandes derramamentos que venham a causar irritação nasal e respiratória indicam que a área deve ser evacuada e limpa por uma equipe treinada. O devido pessoal de segurança e do órgão governamental deverá ser notificado imediatamente.

Quando o derramamento causar a irritação dos olhos, nariz ou do trato respiratório, isso significa que a ventilação da sala é inadequada para sua remoção. O local deve ser desocupado imediatamente até a chegada da equipe preparada para trabalhar com um derramamento de maiores dimensões.

Os funcionários encarregados da limpeza de um grande derramamento devem ser treinados e estar equipados com uma máscara autônoma ou, caso esta não esteja disponível, uma máscara completa com cartucho de vapor orgânico oficialmente certificado e aprovado, luvas e roupas impermeáveis ao glutaraldeído, inclusive botas de borracha ou proteção para calçados.

Despeje um composto neutralizador adequado (veja página 8) sobre o glutaraldeído derramado. Recolha o líquido neutralizado e, se oportuno, enxágüe com grandes quantidades de água fresca que serão lançadas no sistema de drenagem. Dependendo da quantidade derramada, poderão ser necessários absorventes. Grandes derramamentos devem ser contidos e neutralizados antes da disposição.

Embora os métodos abaixo neutralizem o glutaraldeído, poderá haver outros componentes presentes em uma formulação específica que também deverão ser considerados antes do início da limpeza segura e eficaz. Consulte o fabricante dos outros componentes químicos presentes na formulação para obter mais informações e conhecer as precauções. (Consulte também o controle de derramamentos em tanques de armazenagem a granel na página 18.)

Disposição

Disposição do Concentrado

As soluções a base de glutaraldeído não devem ser lançadas em lagos, riachos, lagoas, estuários, oceanos ou outros cursos de água a menos que estejam em conformidade com os procedimentos regulamentares locais [ex.: alvará do Sistema Nacional de Eliminação de Despejos de Poluentes dos Estados Unidos (NPDES - National Pollutant Discharge Elimination System)]. Não disponha efluentes contendo glutaraldeído em sistemas de esgotos sem a notificação prévia da agência local de tratamento de esgotos. Para obter orientação, entre em contato com a agência municipal de águas, com o escritório regional da EPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos) ou com a devida autoridade reguladora.

Em circunstâncias extraordinárias, quando se deve eliminar grandes quantidades de glutaraldeído concentrado (contendo mais de 5% ativo), a incineração a temperaturas elevadas é uma prática aceitável. Sob essas condições, o glutaraldeído queima-se de forma limpa, transformando-se em dióxido de carbono e água.

Descarte do Produto Diluído

Existem dois métodos ecologicamente aceitáveis para descartar soluções de glutaraldeído. O método mais simples envolve a diluição em água, até uma concentração inferior a 5 ppm de ativo (concentração não-microbiocida) para permitir a biodegradação do glutaraldeído. O segundo procedimento requer a neutralização química antes do descarte natural (consulte o item Neutralização Química na página 8). Ao efetuar a disposição do glutaraldeído diluído consulte as regulamentações junto às autoridades locais. Não se aconselha despejar o glutaraldeído diluído em sistema sépticos.

Bioxidação do Glutaraldeído

No laboratório, a taxa potencial em que um produto químico pode degradar-se é geralmente medida pelo teste de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Esse teste padrão envolve a exposição do material para ensaio a uma semente de esgoto não aclimatada e a medição da demanda de oxigênio do sistema. Os cálculos da bioxidação percentual estão correlacionados à quantidade de oxigênio necessária para degradar o produto químico completamente em dióxido de carbono e água. O glutaraldeído exibe uma Demanda Química de Oxigênio (DQO) de 1,88 mg O₂ por mg ativo, se comparada à Demanda Teórica de Oxigênio (DTO) de 1,92 mg O₂ por mg ativo. No teste padrão de DBO⁽⁷⁾, mais de 50% do glutaraldeído foi degradado em menos de cinco dias.

O efeito do glutaraldeído sobre a respiração e o crescimento de microorganismos de esgotos foi avaliado por dois testes separados. No teste de inibição da respiração OECD 209, a concentração de EC-50 (isto é, a concentração que reduz a taxa de respiração das bactérias em 50%), após um período de contato de 30 minutos, foi determinada como superior a 50 ppm. A Concentração Sem Efeitos Observáveis (NOEC) foi determinada como 16 ppm no mesmo estudo. Esses resultados são coerentes com um estudo independente que determinou os valores de EC-50 de 25 ppm para a inibição do crescimento bacteriano após um período de contato de 16 horas para microorganismos de esgotos e de 17 ppm para um produto comercial contendo um amplo espectro de bactérias. A NOEC para o glutaraldeído desse estudo atingiu 5 ppm.

Neutralização Química

Se uma diluição abaixo de 5 ppm não for possível na prática, o glutaraldeído poderá ser neutralizado quimicamente pela adição de uma quantidade suficiente de agentes alcalinizantes ou redutores. Duas opções estão disponíveis, dependendo da concentração do glutaraldeído a ser neutralizado.

Utilizando Bissulfito de Sódio (NaHSO_3)

A adição de bissulfito de sódio (NaHSO_3) constitui um método químico eficaz que pode ser utilizado para neutralizar concentrações de glutaraldeído (até 5%). Para garantir a neutralização completa e rápida, recomenda-se a adição de 2-3 partes (por peso) de NaHSO_3 por parte de glutaraldeído ativo. A adição de 2 a 3 partes de NaHSO_3 reduzirá rapidamente a concentração de glutaraldeído na solução para menos de 2 ppm ativos dentro de 5 minutos a temperatura ambiente. O restante da solução poderá ser eliminado da maneira apropriada.

A tabela abaixo ilustra as quantidades de NaHSO_3 necessárias para diferentes concentrações de glutaraldeído:

Volume- de Água, galão (L)	Nível de Glutaraldeído Ativo, ppm	NaHSO_3 Exigido, onça (g)
100 (380)	20	0,53–0,8 (15–23)
500 (1900)	100	13,3–20 (380–570)
5 (19)	20.000 (2%)	26,7–40 (760–1140)

Nota: o NaHSO_3 reage imediatamente com outros aldeídos e cetonas. Na presença de outros aldeídos e cetonas, poderá ser necessário mais NaHSO_3 para concluir a neutralização. Sua solução pode conter outros componentes não neutralizados pelo NaHSO_3 . Consulte a Referência 6, na página 9, para obter o resumo completo da química e toxicologia associada à neutralização do glutaraldeído com NaHSO_3 .

Utilizando Hidróxido de Sódio (Soda Cáustica)

As concentrações de glutaraldeído até 2% ativo podem ser neutralizadas com a adição de uma solução aquosa de hidróxido de sódio (soda cáustica). Adicionar uma quantidade suficiente de solução de hidróxido de sódio para manter um pH 12 reduzirá a concentração do glutaraldeído para aproximadamente 20 ppm ou menos em oito horas a temperatura ambiente. Manter o pH 12 ou mais elevado é fundamental, pois um pH inferior resultaria uma neutralização significativamente mais lenta do glutaraldeído. As soluções tratadas, que agora contêm um baixo nível de glutaraldeído residual, devem retornar ao pH neutro através da adição cuidadosa de um ácido inorgânico (ex.: ácido clorídrico) antes da disposição adequada.

REFERÊNCIAS

- (1) Para obter informações mais detalhadas sobre a toxicologia, consulte a publicação "Toxicology of Glutaraldehyde: Review of Studies and Human Health Effects", revista em 1995 e disponível na The Dow Chemical Company. Preparada por Bryan Ballantyne, M.D., D.Sc., Ph.D., ex-Diretor de Toxicologia Aplicada da Union Carbide.
- (2) O Valor Limite de Tolerância (TLV) refere-se à concentração média ponderada por tempo para um expediente normal de oito horas e uma jornada de trabalho semanal de 40 horas, durante as quais se acredita que quase todos os funcionários possam sofrer uma exposição diária repetidamente sem efeitos adversos. Valores Limite de Tolerância para Substâncias Químicas e Agentes Físicos (TLVs) e Índices de Exposição Biológica (BEIs) de 2002, ACGIH.

O Limite de Exposição Profissional (OEL) refere-se à concentração de uma substância no ar, a qual não deveria ser excedida. O OEL para o glutaraldeído varia de um país para outro, mas geralmente se encontra na faixa de 0,05 a 0,2 ppmv. O OEL às vezes é expresso em mg/litro. No caso do glutaraldeído, o valor em mg/litro dividido por 4 resulta no valor em ppmv. Nota: este valor é um limite teto que nunca deve ser ultrapassado.

Para muitas substâncias, os limites TLV ou OEL são expressos como a média ponderada de tempo sobre um dia de trabalho de oito horas (TWA₈). Para outros, são expressos como um TWA₈ qualificado por um Limite de Exposição de Curta Duração (STEL), que consiste em um TWA de 15 minutos que jamais deve ser ultrapassado. As exposições superiores ao TWA₈ até o STEL não devem superar 15 minutos, nem ocorrer mais de quatro vezes por dia, além disso, deve haver um intervalo de pelo menos 60 minutos entre exposições sucessivas nesta faixa. Para o glutaraldeído, o TLV ou OEL é geralmente expresso como o valor Teto (C), cuja concentração não deve ser ultrapassada em momento algum da exposição no trabalho. Segundo a ACGIH, o valor teto de TLV para o glutaraldeído é 0,05 ppmv. Não existe uma qualificação de TWA₈ associada, mas é possível realizar a amostragem durante um período superior a 15 minutos.
- (3) Em caso de ausência de um procedimento de exposição no local de trabalho (TLV ou OEL), ou se o procedimento recomendado for julgado impróprio, a Dow dispõe de um processo formal de análise para determinar um valor a ser aplicado a seus locais de trabalho denominado *Industrial Hygiene Guideline* (IHG). Este é um limite de cumprimento aplicável mundialmente pela Dow. Os IHGs são revistos periodicamente para garantir que proporcionam a proteção adequada. Os IHGs são expressos por um TWA₈, às vezes qualificado por um STEL, ou por um valor Teto.
- (4) Mine Safety Appliances Co., 121 Gamma Drive, Pittsburgh, PA 15238-2937.
Tel: 1-800-MSA-2222, 412-967-3000.
Internet: www.msanet.com.
- (5) Jordan, S.L.P.; Stowers, M.F.; Trawick, E.G.; Theis, A.B. "Glutaraldehyde Permeation: Choosing the Proper Glove," *Am. J. Infect. Control*, 1996, 24: 67-69.
- (6) Jordan, S.L.P. *et al.* 1996, "Inactivation of Glutaraldehyde by Reaction with Sodium Bisulfite," *J. Tox. Envir. Health*, 47: 299-309.
- (7) *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*, 14th ed., American Public Health Assoc., 1976, Partes 507 e 508.

As soluções a base de glutaraldeído são transportadas por barcaças, tanques sobre plataformas, caminhões-tanque, Recipiente para Transporte a Granel de Intermediários (IBC), tambores, entre outros recipientes menores. Os procedimentos e precauções de armazenagem descritos na seção de Considerações de Segurança e Ambientais devem ser cumpridos para todos os métodos de transporte.

Treinamento do Pessoal

Ao trabalhar com qualquer produto químico, inclusive o glutaraldeído, é importante que o pessoal receba treinamento quanto às propriedades do material, aos possíveis efeitos adversos resultantes da superexposição e ao uso e procedimentos adequados para o produto químico. Portanto, deve-se oferecer um programa de treinamento formal para que os novos usuários sejam instruídos sobre os procedimentos corretos e os usuários experientes recebam informações sobre questões referentes ao uso do glutaraldeído.

Com o devido treinamento e compreensão, os funcionários podem minimizar sua própria exposição ao seguir os procedimentos de trabalho básicos descritos abaixo. Além disso, o acesso a soluções de glutaraldeído deve ser limitado às pessoas treinadas.

Os funcionários devem estar cientes dos procedimentos de segurança a serem aplicados em caso de derramamento. Todos os funcionários devem estar familiarizados com as Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (MSDS) que acompanham cada produto e devem estar acessíveis a todos os usuários. Elas contêm informações sobre o tratamento médico emergencial e a limpeza do derramamento. O acesso é particularmente importante para os médicos que irão tratar a superexposição aguda (ex.: um respingo nos olhos).

Para minimizar o contato com soluções de glutaraldeído, as tampas de todos os recipientes devem estar sempre bem vedadas e mantidas fechadas. Ao misturar e despejar soluções, tome cuidado para minimizar borrifos e reduzir derramamentos acidentais.

Tambores

Manuseio e Armazenagem

Ao receber um caminhão carregado com tambores, ventile-o para remover qualquer vapor irritante de glutaraldeído, antes de entrar. Todos os funcionários que manusearem tambores devem utilizar luvas de proteção, óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais utilizados com uma máscara facial completa, além de roupas de proteção. Recomenda-se uma base de concreto bem drenada na área de armazenagem. Esta área deve ser preferencialmente coberta, bem ventilada ou estar à sombra para evitar problemas de qualidade causados pela temperatura.

Abertura dos Tambores

Os tambores devem estar a uma temperatura igual ou inferior à do ambiente antes de serem abertos. Isso minimizará a exposição de pessoas e emissões de vapores para o ar.

Ao abrir a tampa ou esvaziar o tambor, o funcionário deve utilizar luvas de proteção, óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais utilizados com uma máscara facial completa, além de roupas de proteção. Pode-se utilizar um batoque ou chave de bujão. O operador deve colocar a ponta do batoque para cima, ficar ao lado do tambor e virar o rosto durante a operação. Quando a tampa começar a soltar, não dê mais de uma volta completa. Visto que o conteúdo do tambor pode estar sob pressão, tome cuidado para evitar borrifos do produto. Se houver pressão interna, ela deve ser liberada para a atmosfera. Evite inalar esse vapor. Quando a pressão estiver equalizada, o operador deve afrouxar a tampa ainda mais e retirá-la.

O bombeamento é o método preferido para retirar o conteúdo do tambor. Os métodos por pressão de ar e gravidade podem causar excesso de derramamento. É preferível o uso de uma bomba com mangueira flexível e um tubo introduzido (downpipe) até o fundo do tambor. A bomba, a mangueira e os tubos devem ser feitos dos materiais listados na seção de Projeto de Armazenagem (página 16).

Ao serem esvaziados, os tambores devem estar em um local bem ventilado. Tome cuidado especial durante a remoção do tubo downpipe, porque nesse momento ocorre o maior potencial de exposição. Deve haver equipamentos respiratórios, um lava-olhos e um chuveiro de segurança na área.

Descarte

Os tambores que armazenaram soluções concentradas de glutaraldeído podem ser **(a)** vedados novamente e enviados para acondicionamento, **(b)** enxaguados três vezes (ou o equivalente) e enviados para reciclagem, acondicionamento ou punção e disposição em um aterro sanitário, ou outros procedimentos aprovados pelas autoridades federais e municipais. Para informações adicionais, entre em contato com a Dow.

Enchimento de Tambores

Nas operações de enchimento de tambores, a principal preocupação é proteção individual adequada. Os operadores devem utilizar luvas de proteção, óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais utilizados com uma máscara facial completa, além de roupas de proteção. Deve-se utilizar um tubo ou lança de tambor que faz o enchimento de baixo para cima. O enchimento deve ser realizado em uma área bem ventilada. Os vapores devem ser direcionados para longe dos operadores. Deve haver máscaras, chuveiros de segurança e lava-olhos no local.

Todos os equipamentos e tubos de enchimento devem ser fabricados com materiais relacionados na seção Projeto de Armazenagem, sob os itens de Materiais de Fabricação e Materiais de Gaxetas.

Caminhões-Tanque

Descarregamento

O descarregamento deve ser realizado através de bombeamento, pressão de ar ou gravidade. Os operadores devem primeiramente vestir roupas de proteção e utilizar luvas de proteção, óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais com uma máscara facial completa. Somente depois de devidamente equipados, pode-se abrir o orifício para ventilar o tanque. Não é necessário manter nitrogênio sobre o caminhão se o deslocamento de ar for adequado.

Para descarregamento por bombeamento, recomenda-se uma bomba centrífuga de aço inoxidável e mangueira flexível do mesmo material. Em caso de pressão, recomenda-se pressão de ar. Conecte a válvula de descarregamento e inicie o procedimento.

O recipiente ou tambor de armazenagem que estiver sendo cheio pode ter um respiradouro na parte traseira do caminhão ou sistema de lavador de gases, se necessário, para evitar o odor e exposição ao vapor.

Carregamento

Os caminhões podem ser carregados a partir de tanques de armazenagem a granel, se configurações de tubos apropriadas estiverem disponíveis. O pessoal deve utilizar luvas de proteção, óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais utilizados com uma máscara facial completa, além de roupas de proteção. Recomenda-se que o vapor seja direcionado para longe dos profissionais por uma coifa ou ventilador durante a operação de carregamento.

Recipientes de Transporte a Granel de Intermediários

A Dow pode carregar os IBCs do cliente com soluções a base de glutaraldeído desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- ◆ Os tanques devem ser Recipientes de Transporte a Granel de Intermediários (TGIs) aprovados. O fabricante e o modelo deverão ser aprovados pela Dow.
- ◆ As gaxetas devem ser de Teflon™, silicone Grafoil™ ou Kalrez™.
- ◆ Os tanques devem se encontrar dentro dos limites de reteste para enchimento.

Nos Estados Unidos:

- ◆ Os tanques, conexões, tubulações, válvulas e acessórios devem ser de aço inoxidável.
- ◆ A dimensão total não deve exceder 48 polegadas (122 cm) de diâmetro e 62 polegadas (157 cm) de altura.
- ◆ O peso bruto não deve exceder 10.000 libras (4.540 kg).
- ◆ Os tanques devem ser devidamente limpos, drenados e secos antes de transportados à Dow.

Informações mais detalhadas sobre o Programa de Recipientes para a Transporte a Granel de Intermediários estão disponíveis com o Representante de Vendas da Dow ou com o Grupo de Informações ao Cliente da Dow.

Informações de Primeiros Socorros para Todos os Produtos de Glutaraldeído

Em caso de ingestão:

- ◆ Ligue para um centro de controle de envenenamento ou para um médico imediatamente para obter orientação sobre o tratamento.
- ◆ **NÃO INDUZA AO VÔMITO.**
- ◆ Não dê nada para a vítima beber.

Contato com os Olhos:

- ◆ Lave os olhos imediatamente com água corrente durante no mínimo 30 minutos sem interrupções.
- ◆ Retire as lentes de contato após os primeiros cinco minutos e continue a lavar os olhos.
- ◆ Consulte um médico imediatamente, de preferência um oftalmologista.

Contato com a Pele ou Roupas:

- ◆ Retire as roupas contaminadas.
- ◆ Lave a pele imediatamente com água em abundância durante 15-20 minutos.
- ◆ Ligue para um centro de controle de envenenamento ou para um médico para obter orientação sobre o tratamento.

Se Inalado:

- ◆ Leve a pessoa à um local ventilado para tomar ar fresco.
- ◆ Se a vítima não estiver respirando, telefone para o serviço de emergência e administre respiração artificial, preferivelmente respiração boca a boca, se possível.
- ◆ Ligue para um centro de controle de envenenamento ou para um médico para obter orientação adicional sobre o tratamento.

ITENS DE PRECAUÇÃO NOS RÓTULOS DECLARAÇÕES DE PRECAUÇÃO DE RÓTULOS

Todos os Produtos Contendo Glutaraldeído >5%

- ◆ **PERIGO!** Corrosivo. Causa danos irreversíveis aos olhos.
- ◆ O contato com a pele, prolongado ou freqüentemente repetitivo pode causar reações alérgicas em alguns indivíduos.
- ◆ Sinais e sintomas asmáticos são causados em pessoas hiper-reativas.
- ◆ Não permita o contato com os olhos, pele ou roupas.
- ◆ Evite inalar os vapores.
- ◆ Não ingerir.
- ◆ Utilize óculos, roupas de proteção e luvas.
- ◆ Lave bem com sabão e água após o manuseio.
- ◆ Retire as roupas contaminadas e lave-as antes de reutilizá-las.
- ◆ Mantenha o recipiente fechado.
- ◆ Use com ventilação adequada.

Considerações Adicionais para:

Produtos Contendo Glutaraldeído >5%, porém <25%

- ◆ Causam irritação na pele.
- ◆ Perigosos se inalados.
- ◆ Perigosos se ingeridos.

Produtos Contendo Glutaraldeído a 25%

- ◆ Causam irritação na pele.
- ◆ Perigosos se inalados.
- ◆ Perigosos se ingeridos.
- ◆ Perigosos se absorvidos pela pele.

Produtos Contendo Glutaraldeído >25%, porém <45%

- ◆ Causam irritação na pele.
- ◆ Perigosos se inalados.
- ◆ Podem ser fatais se ingeridos.
- ◆ Perigosos se absorvidos pela pele.

Produtos Contendo Glutaraldeído de 45% a 50%

- ◆ Causam queimaduras na pele.
- ◆ Perigosos se inalados.
- ◆ Podem ser fatais se ingeridos.
- ◆ Perigosos se absorvidos pela pele.

INFORMAÇÕES SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO NA EUROPA

Os produtos que contêm glutaraldeído são classificados como “perigosos” conforme a diretiva europeia para substâncias perigosas *European Dangerous Substance Directive* (67/548/EEC), a diretiva para preparações perigosas *Dangerous Preparations Directive* (88/379/EEC) e suas emendas. Os Símbolos de Perigo, frases de Risco (Frases R) e frases de Aconselhamento de Segurança (Frases S) aplicáveis estão relacionados abaixo:

Produtos que Conttenham					
Igual ou superior a	Inferior a	Símbolo de Perigo	Frases R	Frases S	
0.5%	1%	Xi	36/37/38, 43	24, 37	
1%	2%	Xn	36/37/38, 42/43	23, 24/26, 37	
2%	10%	Xn	20/22, 37/38, 41, 42/43	23, 24/26, 37/39	
10%	25%	C	20/22, 34, 42/43	23, 26, 36/37/39, 45	
25%	50%	T, N	22, 23, 34, 42/43, 50	23, 26, 36/37/39, 45, 61	
50%		T, N	23/25, 34, 42/43, 50	23, 26, 36/37/39, 45, 61	

Classificações de Transporte

Produtos que Conttenham glutaraldeído a 42,5% são considerados perigosos para o transporte e apresentam as seguintes classificações:

	ADR/RID		IMDG		ICAO	
	42,50%	50	42,50%	50	42	50
Nome de Transporte Adequado	Líquido Corrosivo, tóxico, n.o.s., (contém glutaraldeído)	Líquido Corrosivo, ácido, orgânico, n.o.s. (solução de glutaraldeído)	Líquido Corrosivo, tóxico, n.o.s., (contém glutaraldeído)	Líquido Corrosivo, ácido, orgânico, n.o.s. (solução de glutaraldeído)	Líquido Corrosivo, tóxico, n.o.s., (contém glutaraldeído)	Líquido Corrosivo, ácido, orgânico, n.o.s. (solução de glutaraldeído)
Classe	8	8	8	8	8	8
Rótulo	8,6.1	8	8,6.1	8	8,6.1	8
Grupo de Embalagem	II	II	II	II	II	II
Número UN	2922	3265	2922	3265	2922	3265
Número Kemmler	86	80	—	—	—	—
Número EmS	—	—	F-A, S-B	F-A, S-B	—	—

Estabilidade da Armazenagem

Sob condições apropriadas, as soluções aquosas de glutaraldeído podem ser armazenadas por longos períodos de tempo sem efeitos adversos. A taxa de perda de atividade será determinada principalmente pelas seguintes condições de armazenagem:

- ◆ Temperatura
- ◆ pH
- ◆ Contaminação do Produto

O fator mais importante que afeta a vida útil de armazenagem de soluções de glutaraldeído é a temperatura. O material deve ser armazenado a uma temperatura igual ou inferior à do ambiente, sempre que possível, para minimizar a decomposição. As soluções de glutaraldeído não demonstram mudanças em concentração após um ano de armazenagem a 25°C e 37°C. Entretanto, a armazenagem a temperaturas elevadas durante longos períodos reduzirá a vida útil em estoque.

O congelamento normalmente não tem impacto sobre a atividade das soluções a base de glutaraldeído. Até mesmo repetidos ciclos de congelamento e descongelamento não causam qualquer degradação significativa do material. Entretanto, quando as soluções de glutaraldeído são congeladas de forma relativamente lenta, como pode ocorrer em grandes contêineres ou a temperaturas apenas levemente abaixo do ponto de congelamento, pode-se observar estratificação. A solução resultante será mais concentrada no fundo do que no topo do recipiente. Esse efeito é mais pronunciado com soluções que contenham concentrações mais baixas de glutaraldeído (15%), mas não parece piorar com repetidos ciclos de congelamento e descongelamento. Quando possível, deve-se evitar o congelamento. Em caso de congelamento, os tambores devem ser descongelados lentamente (evitando pontos quentes localizados) e seu conteúdo misturado até ficar

homogêneo. Tanques de armazenagem a granel também devem ser descongelados lentamente e, em seguida, recirculados para neutralizar a estratificação.

O pH das soluções a base de glutaraldeído também terá um impacto significativo sobre sua vida útil. O material ativo é mais estável a um pH por volta de 4,0, devendo ser transportado nessas condições. As soluções concentradas tendem a se tornarem mais ácidas com a armazenagem, especialmente a temperaturas elevadas. Esta redução do pH não tem qualquer efeito significativo sobre a estabilidade das soluções. Deve-se evitar a adição de materiais alcalinos a soluções concentradas, uma vez que a vida útil do material é reduzida a um pH elevado.

A contaminação de soluções concentradas de glutaraldeído com quantidades substanciais de outros materiais pode afetar adversamente a estabilidade do produto. Em particular, deve-se evitar particularmente as altas concentrações de amônia, aminas ou produtos que contenham essas substâncias, porque elas reagem imediatamente com o glutaraldeído. Como para todos os produtos químicos, os recipientes de armazenagem do glutaraldeído devem ser bem vedados e protegidos contra outros materiais quando não estiverem em uso.

Além disso, os níveis de traço do ferro causam um impacto adverso sobre a estabilidade de armazenamento do glutaraldeído. Conseqüentemente, todas as transferências do produto devem evitar o contato, mesmo que passageiros, com aço suave.

Quando mantidas sob condições ótimas, as soluções a base de glutaraldeído podem ser armazenadas em recipientes vedados por mais de dois anos. Sob condições mais adversas encontradas em campo, observa-se uma vida de armazenagem superior a um ano. Entretanto, para minimizar ou prevenir o acúmulo de polímeros, recomendamos um tempo de armazenagem não superior a 6 ou 12 meses.

Projeto de Armazenagem

Os materiais de fabricação, o controle da temperatura e os procedimentos de manuseio são considerações importantes para manter produtos de glutaraldeído de alta qualidade.

Materiais de Fabricação

Em geral, as soluções de glutaraldeído são iguais ou levemente menos corrosivas do que a água a um pH equivalente. Uma vez que o pH dessas soluções é relativamente baixo (3,1 a 4,5), materiais como aço-carbono, alumínio, ferro, cobre e monel não devem ser utilizados para recipientes de armazenagem a granel. Além do dano aos equipamentos devido à corrosão, esses materiais de fabricação causam a contaminação do produto.

Estão relacionados abaixo os materiais adequados para a fabricação de tanques, bombas e tubos.

Materiais de Fabricação Recomendados

Aço inoxidável do tipo 304 e 316

Níquel

Plásticos reforçados com fibra de vidro:
Poliéster (ex.: "Atlac" 382)

Vinil éster (ex.: "Derakane" 411 ou 470)

Polietileno de Alta Densidade

Não recomendamos recipientes revestidos com aço para a armazenagem a granel porque vazamentos por furinhos poderiam causar a contaminação do produto. Revestimentos de borracha também são inadequados devido ao potencial de dilatação.

Materiais para Gaxetas

Os materiais para gaxetas (vedação) devem ser escolhidos atentamente, uma vez que o uso de materiais incompatíveis pode causar vazamentos do produto e rompimento do material. Recomenda-se Silicone, Teflon™, Kalrez™ ou Grafoil™ para todas as gaxetas.

Manta/Respiro de Nitrogênio

A Dow armazena soluções a base de glutaraldeído em tanques atmosféricos com mantas de nitrogênio para manter a qualidade. Os tanques são pressurizados de 0,13 a 0,5 psi (6,4 a 26 mm Hg), dependendo do tipo de unidade de respiro. A armazenagem com nitrogênio é preferível, porém não obrigatória. Comparações entre soluções a base de glutaraldeído armazenadas com ar e nitrogênio não demonstraram diferenças significativas na qualidade do produto. A Dow recomenda a utilização de uma unidade de respiro estanque ao vapor, em vez de um respiro aberto, para reduzir o odor e minimizar emissões.

Temperatura

Conforme descrito na seção de Estabilidade de Armazenagem (consulte a página 15), o controle de temperatura é a variável mais importante para manter soluções de glutaraldeído de alta qualidade. Os tanques de armazenagem a granel devem ser isolados para evitar o congelamento ou superaquecimento. A faixa de temperatura de armazenagem recomendada varia entre a temperatura ambiente e o ponto de congelamento da solução de glutaraldeído. Deve-se manter os tanques de armazenagem a granel aquecidos em climas frios ou resfriados em climas quentes.

O congelamento de soluções a base de glutaraldeído podem causar estratificação do produto e, portanto, deve ser evitado. Se o produto congelar, ele deverá ser descongelado gradualmente para minimizar pontos quentes. O aquecimento deve ser realizado

lentamente, com bobinas de água quente ou rastreamento elétrico, e a temperatura do elemento deve ser inferior a 60°C. Em seguida, o material descongelado deve ser devidamente misturado para que a solução retome a homogeneidade.

A armazenagem de soluções a base de glutaraldeído a temperaturas elevadas pode causar a formação de polímeros e a concomitante perda de material monomérico. Embora a armazenagem a temperaturas superiores a 37°C possa ter um pequeno ou nenhum efeito sobre a atividade do produto, a formação de cor pode ser apreciável. Portanto, não recomendamos a armazenagem por longos períodos a temperaturas elevadas.

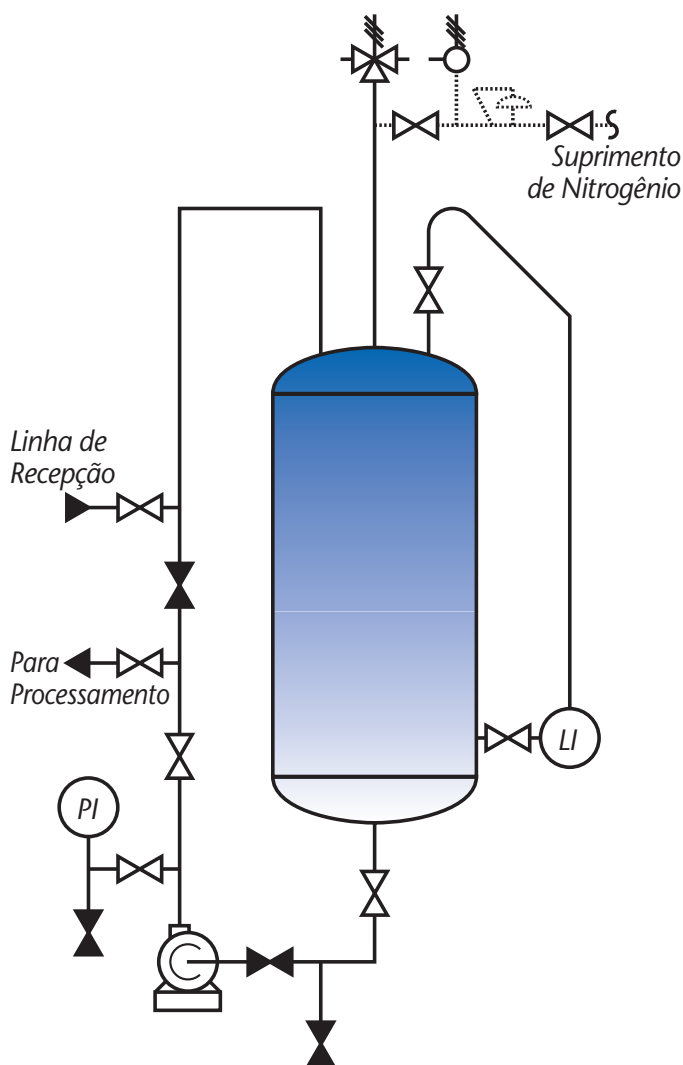
pH

O pH recomendado para a armazenagem de soluções a base de glutaraldeído varia de 3,1 a 4,5. Embora o pH do material se torne mais ácido com o tempo, isso normalmente não causa uma redução na estabilidade da armazenagem. As soluções que contenham glutaraldeído irão se polimerizar sob condições alcalinas e não devem ser armazenadas em formas concentradas acima do pH 4,5.

Sistema Típico de Armazenagem a Granel

A Figura 1 ilustra o tanque de armazenagem típico para soluções a base de glutaraldeído da Dow. A Dow prefere armazenar essas soluções em vasos de aço inoxidável isolados, os quais são altos em relação a seu diâmetro. Geralmente utiliza-se tanques com o fundo arredondado apoiado sobre pernas com rebaixamento no fundo. Bombas centrífugas de aço inoxidável são usadas para a transferência.

Figura 1 - Tanque de Armazenagem a Granel para Soluções a Base de Glutaraldeído



NOTAS:

1. Impermeabilize o tanque e tubulações que estiverem em áreas externas. Forneça aquecimento elétrico ou água quente a 60°C (140°F) (máx.), caso sejam previstas temperaturas ambiente abaixo do ponto de congelamento da solução.
2. Uma manta de nitrogênio é preferível, porém não essencial.

Prevenção de Polimerização

Práticas adicionais de projeto estão disponíveis para minimizar ou prevenir o acúmulo ou entupimento com polímero. Um sistema de recirculação manterá o conteúdo do tanque bem misturado durante o rebaixamento e evitará a operação contínua da bomba. O sistema de tubos deve ser projetado com a linha de armazenagem mais curta possível entre a sucção da bomba e o tanque. Deve-se evitar válvulas de retenção. Os tanques de armazenagem a granel devem ser fabricados de forma que todo o volume do tanque seja consumido em operação normal a cada seis ou doze meses (dependendo das condições de armazenagem). Isso irá minimizar o tempo de armazenagem e, portanto, garantir que material fresco esteja disponível continuamente. Observe que é indesejável completar um único tanque de armazenagem a granel continuamente. Caso isso seja feito como rotina, é provável que ocorra acúmulo de polímeros (uma vez que o glutaraldeído envelhecido acumula-se no fundo do tanque) e irá piorar quanto maior for o período entre o completo esvaziamento do tanque. Idealmente, dois tanques de armazenagem a granel devem ser empregados para que um deles possa ser totalmente esvaziado antes de ser cheio novamente, e ainda manter um estoque adequado de soluções a base de glutaraldeído.

Controle de Derramamentos

Os tanques de armazenagem a granel devem ser circundados por diques com capacidade para conter todo o volume do maior tanque de armazenagem. A área com fossos deve ter drenos independentes para os esgotos limpos e de processo. As redes de esgoto devem ser fechadas com válvulas durante a operação normal. A rede de esgotos limpa pode ser aberta durante tempestades com chuvas torrenciais e a válvula do dreno de processo pode ser aberta, conforme necessário. Alternativamente, quaisquer derramamentos podem ser removidos por um caminhão a vácuo ou transportados por caminhão para uma estação de tratamento.

Os grandes derramamentos, que venham a causar irritação ocular, nasal e respiratória indicam que a área deverá ser evacuada e limpa por uma equipe treinada. O pessoal de segurança e do órgão governamental deverá ser notificado imediatamente.

Evite o contato com o material derramado, tomando cuidado para não pisar em derramamentos, pois o glutaraldeído é absorvido pela maioria dos calçados. Para limpar pequenos derramamentos, utilize os equipamentos de proteção apropriados e cubra o líquido com material absorvente. Recolha o material, vede-o em sacos de polietileno e coloque-os em um tambor a ser transportado para um local de disposição aprovado.

A poeira que absorveu o material derramado também deverá ser recolhida e eliminada da mesma forma.

O restante do material derramado poderá ser diluído com água para reduzir o odor, porém somente se isso não causar o lançamento de uma grande quantidade de glutaraldeído em um curso de água natural. (Consulte a página 6 para obter informações adicionais sobre a limpeza de derramamentos.)

Limpeza dos Equipamentos

Os tanques podem ser lavados com água. Pode-se utilizar água pressurizada em caso de polimerização. Este é um método de limpeza físico. O polímero de glutaraldeído não é solúvel em água. Se a pressão da água não limpar o tanque adequadamente, podem ser necessários métodos de limpeza físicos ou químicos mais agressivos. A limpeza do tanque deve ser realizada raramente.

Ao considerar o uso de qualquer produto de glutaraldeído em uma aplicação específica, analise as últimas Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos e certifique-se de que o uso pretendido seja realizado com segurança. Para obter Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos ou outras informações sobre a segurança de produtos, entre em contato com o Escritório de Informações ao Cliente da Dow. Antes de manusear qualquer outro produto mencionado no texto, obtenha as informações de segurança disponíveis sobre o produto e tome as medidas necessárias para garantir o uso seguro.

Nenhum produto químico deve ser utilizado como ou em alimentos, medicamentos, dispositivos médicos ou cosméticos, ou em um produto ou processo no qual venha a entrar em contato com um alimento, medicamento, dispositivo médico ou cosmético, até que o usuário tenha determinado sua adequação e legalidade do uso. Uma vez que as exigências governamentais e as condições de uso estão sujeitas a mudanças, é responsabilidade do usuário determinar se as informações contidas neste documento são apropriadas e adequadas segundo as regulamentações governamentais atuais e aplicáveis.

A Dow solicita que o cliente leia, compreenda e cumpra as informações contidas nesta publicação e nas Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos atuais. O cliente deve fornecer as informações desta publicação a seus funcionários, contratados, clientes ou a qualquer outro usuário dos produtos, e exigir que eles façam o mesmo.

A Dow oferece uma ampla linha de soluções a base de glutaraldeído com marca registrada para o uso em aplicações microbiocidas. Esses produtos estão registrados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos e são regulados pela Lei Federal de Inseticidas, Fungicidas e Rodenticidas (FIFRA) nos Estados Unidos e por legislações similares em muitos outros países ou organizações internacionais. Certifique-se de que compreende e cumpre quaisquer exigências governamentais aplicáveis do uso que você fará do glutaraldeído.

Para obter mais informações sobre os produtos disponíveis, especificações e Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos, entre em contato com o Escritório de Informações ao Cliente da Dow.

ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA

Em caso de emergência:
Nos Estados Unidos Continental
e em Porto Rico, ligue para
1-989-636-4400.

Para obter mais informações, visite nosso website
www.dowbiocides.com ou ligue para:

Estados Unidos	1-800-447-4369 (telefone)
e Canadá:	1-989-832-1560 (telefone)
	1-989-832-1465 (fax)
Europa:	800-3-694-6367 (telefone)
	32-3-450-2240 (telefone)
	32-3-450-2815 (fax)
Pacífico:	603-7958-3392 (telefone)
	603-7958-5598 (fax)
América Latina:	-55-11-5188-9555 (telefone)
	55-11-5188-9937 (fax)
Outras Áreas	1-989-832-1560 (telefone)
Globais:	1-989-832-1465 (fax)

