



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências – Campus de Bauru
Licenciatura Plena em Química

LEONARDO NUNES DA CRUZ

INSERÇÃO DE CONCEITOS DE QUÍMICA VERDE NOS COMPONENTES
CURRICULARES DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL

BAURU
2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências – Campus de Bauru
Química

LEONARDO NUNES DA CRUZ

INSERÇÃO DE CONCEITOS DE QUÍMICA VERDE NOS COMPONENTES
CURRICULARES DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Química da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho –
UNESP como pré-requisito para obtenção do
curso de Licenciatura Plena em Química, sob a
orientação do Profº. Dr. João Roberto Fernandes

BAURU
2015

LEONARDO NUNES DA CRUZ

INSERÇÃO DE CONCEITOS DE QUÍMICA VERDE NOS COMPONENTES
CURRICULARES DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP como pré-requisito para obtenção do título de Licenciatura Plena em Química, sob a orientação do Profº. Dr. João Roberto Fernandes

Banca Examinadora

Universidade Estadual Paulista
20 de março de 2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais,
os quais, desde o início me apoiaram
incondicionalmente.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, sem o qual, nada em minha vida teria acontecido.

Igualmente agradeço ao meu orientador Professor Dr. João Roberto Fernandes e aos meus pais pelo apoio.

Aos meus amigos Fernando, Romário, Antonio e Nathália, os quais me motivaram desde o início.

À minha namorada Gisele, que sempre me manteve confiante.

À Viviani, que além de minha colega de trabalho considero uma amiga.

À Maria Carolinda e Alicio, sem os quais creio que minha formação acadêmica não teria se iniciado.

À todos os meus amigos de turma pelo companheirismo e bons momentos vividos ao longo do curso.

“A química verde representa os pilares que manterão o nosso futuro sustentável. É imperativo que se ensine o valor da química verde para os químicos de amanhã.”

(Daryle Busch)

CRUZ, L. N. Inserção de conceitos de química verde nos componentes curriculares de laboratório de química geral. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). Faculdade de ciências – UNESP, Bauru.

RESUMO

Constitui objetivo desta monografia uma revisão crítica de artigos e publicações a nível mundial. A inserção de conceitos de química verde nos componentes curriculares de laboratório de química geral, têm papel fundamental nos anos iniciais de um Curso de Química no sentido de embutir precocemente a filosofia da Química verde. Os conceitos fundamentais da química verde são destacados a fim de apresentar o enorme número de desafios para desenvolver uma nova química na pesquisa, indústria e ensino. A prática de uma química que leve em consideração novas atitudes ambientais pensadas desde a formação de profissionais, poderão levar a adoção de técnicas em microescala, substituição de agentes tóxicos, diminuição da geração de resíduos, etc. que ressonam muito com o conceito de sustentabilidade.

Palavras-chave: Química verde,, Sustentabilidade, microescala e Química Geral.

CRUZ, L. N. Inserção de conceitos de química verde nos componentes curriculares de laboratório de química geral. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). Faculdade de ciências – UNESP, Bauru.

ABSTRACT

Purpose of this monograph is a critical review of articles and publications worldwide. The insertion of green chemistry concepts in the curriculum components of general chemistry lab, plays a fundamental role in the early years of a Chemistry course towards early embed the philosophy of green chemistry. The fundamental concepts of green chemistry are highlighted in order to present the huge number of challenges in developing “new chemistry” in research, industry and education. The practice of a chemical that takes into account ethical environmental attitudes thought since the formation of professionals, may lead to adoption of technical microscale, replacement of toxic agents, reduction of waste generation, etc. who share a lot with the concept of sustainability.

Keywords: Green chemistry, sustainability, microscale and general chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Número de publicações 1994-2008, palavra-chave Green Chemistry	17
Figura 2 – Esquema da pilha de Daniell	29
Figura 3 – Esquema da pilha com limão	37

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	9
1. INTRODUÇÃO	11
2. O CONCEITO DE QUÍMICA VERDE	13
3. ENSINO E PESQUISA EM QUÍMICA VERDE	16
4. IMPLICAÇÕES DA QUÍMICA VERDE	18
5. METODOLOGIA	21
5.1 Tipo de metodologia	21
5.2 Obtenção dos dados	21
6. CONCEITOS DE QUÍMICA GERAL	22
7. ANÁLISE DOS COMPONENTES CURRICULARES ATUAIS	23
7.1 Componentes curriculares atuais laboratório química geral	23
7.1.1 Componentes curriculares de laboratório de química geral I	23
7.1.2 Componentes curriculares de laboratório de química geral II	23
7.2 Prática utilizada atualmente para ensino de Equilíbrio químico	24
7.2.1 Equilíbrio entre NO e NO ₂	24
7.2.2 Toxicidade da prática de Equilíbrio Químico	25
7.3 Prática utilizada atualmente para ensino de Eletroquímica	27
7.3.1 Construção da Pilha de Daniell	27
7.3.2 Toxicidade da prática de Eletroquímica	29
7.4 Prática utilizada atualmente para ensino de Cinética Química	31
7.4.1 Cinética da reação entre H ₂ SO ₄ e tiosulfato	31
7.4.2 Toxicidade da prática de Cinética Química	32
8. PROPOSTA DE NOVOS COMPONENTES CURRICULARES	35
8.1 Proposta de prática a ser utilizada para ensino de Equilíbrio Químico	35
8.1.1 Equilíbrio químico da Amônia	35
8.2 Proposta de prática a ser utilizada para ensino de Eletroquímica	36
8.2.1 Construção de uma pilha com limão	36
8.3 Proposta de prática a ser utilizada para ensino de Cinética Química	38
8.3.1 Dissolvendo sonrisal	38
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
10. CONCLUSÃO	41
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXO I – Plano de ensino de laboratório de Química Geral I	43
ANEXO II – Plano de ensino de laboratório de Química Geral II	47
ANEXO III – FISPQ HNO ₃	51
ANEXO IV – FISPQ NO	56
ANEXO V – FISPQ ZnSO ₄	67
ANEXO VI – FISPQ CuSO ₄	73
ANEXO VII – FISPQ Na ₂ S ₂ O ₃	81
ANEXO VIII – FISPQ H ₂ SO ₄	84
ANEXO IX – FISPQ SO ₂	95

1. Introdução

Nunca se pensou tanto em práticas ambientalmente amigáveis como se têm pensado nos últimos tempos. Seja na política, na indústria, na pesquisa ou em qualquer ramo, no qual, as atitudes tomadas refletem diretamente no meio ambiente, a química não é diferente, afinal, quantas vezes ouvimos menção de “química” poluindo algum rio ou solo. A química comumente tem sido mencionada como sendo algo danoso ao meio ambiente e sinônimo de resíduos poluentes. A atividade química é frequentemente relacionada, direta ou indiretamente, à maioria dos chamados “desastres ambientais”, embora outras atividades humanas também exerçam papel importante na degradação e poluição ambientais.

Isso se reflete em muito a indústrias criadas durante a revolução industrial, onde principalmente buscou-se lucro e desenvolvimento, praticamente em nada pensando no ambiente, a médio prazo o que este descuido causaria e a longo prazo a bioacumulação desses dejetos causa ao solo e água para as futuras gerações. Entretanto, o desenvolvimento é necessário em virtude da necessidade crescente de alimentos e de bens de consumo para suprir a exponencial crescente da população mundial.

Atitudes ambientais têm ganhado cada vez mais destaque na mídia nacional e internacional e o governo, através da opinião pública, encontra-se cada vez mais pressionado a tomar atitude a apoiar iniciativas que busquem a redução de emissões ou o controle da degradação de reservas ambientais – o desenvolvimento autossustentável (DS). Desenvolvimento Sustentável pode ser resumido como o progresso que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem às suas próprias necessidades.

Uma das principais ações com intuito de minimizar o dano ambiental causado por atividades que geram algum tipo de resíduo é o tratamento referente do mesmo – a remediação, que, embora apresente pouca vantagem ambiental relativa se comparada com práticas que estimulam a redução na fonte, tem colaborado significativamente para diminuir a velocidade de contaminação do ambiente por muitas atividades.

A necessidade de um contínuo desenvolvimento econômico e ambiental sustentável ao mesmo tempo, pensando na manutenção e melhoria da qualidade de vida em todo o mundo, torna-se necessário uma conduta química mais atual conexa com este cenário,

utilizando o aprimoramento de técnicas e metodologias, com a geração cada vez menos tóxicas de resíduos e efluentes e quando possível a não geração desses resíduos. Esse novo pensamento, conhecido como Química Sustentável ou Química Verde, foi definido inicialmente pela IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) como sendo “a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente”. Assim, busca-se a redução do risco por meio da substituição de elementos com alta periculosidade associada.

Dado que a Química Verde visa o desenvolvimento e aplicação de tecnologias e materiais incapazes de causar poluição, pensando de forma ideal, seus conceitos podem ocasionar a mudança de uma abordagem tradicional de “comando e controle” à sonhada “prevenção” de poluição, tornando desnecessária a despoluição de resíduos antes que retornem ao ambiente como atualmente é observado

Na última década do século passado, uma nova tendência química começou a tomar corpo, pensando na maneira como os resíduos químicos devem ser tratados. Esta nova tendência mudou a visão do problema, com a pesquisa de novas e desafiadoras soluções. É preciso buscar uma alternativa que evite ou minimize a produção de resíduos, pensando nos danos que esses resíduos ou subprodutos podem causar ao ambiente. Este novo pensamento na questão da redução do impacto da atividade química ao ambiente vem sendo chamado de “Green Chemistry”, ou química verde, química limpa, química ambientalmente amigável, ou ainda, química auto-sustentável.

2. O conceito de Química Verde

A química verde em suma busca-se a aplicação de práticas ambientalmente corretas, conceito, que pode também ser atribuído à tecnologia limpa, já é relativamente comum em aplicações industriais, especialmente em países com indústria química bastante desenvolvida e que apresentam controle rigoroso na emissão de poluentes e vem, gradativamente, sendo incorporado ao meio acadêmico, no ensino e pesquisa.

Esta concepção, social e politicamente forte, representa a proposta de que processos químicos que geram problemas ambientais podem ser substituídos por alternativas menos poluentes ou não- poluentes. Tecnologia limpa, prevenção inicial, redução na fonte, química ambientalmente correta, ou ainda “Green Chemistry”, são termos que surgiram ao longo dos últimos anos para definir esta importante ideia. “Green Chemistry”, o termo mais utilizado atualmente, foi adotado pela IUPAC, talvez por ser o mais forte entre os demais, pois associa o desenvolvimento na química com o objetivo cada vez mais buscado pelo homem moderno: o desenvolvimento auto-sustentável.

As bases da química verde podem ser divididas em três categorias mais significativas:

- I) o uso de reagente advindos de fontes renováveis ou recicladas;
- II) aumento da eficiência energética, ou a utilização de menos energia para produzir a mesma ou maior quantidade de produto;
- III) evitar ou reduzir o uso de componentes químicos persistentes, bioacumulativos e/ou tóxicos.

A literatura reporta como principal doze tópicos[2] que precisam ser preenchidos quando se pretende implementar a química verde em uma indústria ou instituição de ensino e/ou pesquisa na área de química:

- 1. Prevenção.** Evitar a produção do resíduo é mais vantajoso do que trata-lo após ter sido gerado

- 2. Economia de Átomos.** Deve-se buscar metodologias sintéticas que maximizem a incorporação de todos os reagentes no produto final, priorizando métodos mais simples
- 3. Síntese de Produtos Menos Perigosos.** Sempre que possível, a síntese de um produto químico deve gerar produtos menos ou não danosos ao meio ambiente e à saúde humana
- 4. Produção de Produtos Seguros.** Os produtos químicos devem ser buscados de tal modo que realizem a função desejada e ao mesmo tempo não sejam nocivos ao ambiente e a saúde humana.
- 5. Solventes e Auxiliares mais Seguros.** Sempre que possível dispensar a utilização de substâncias auxiliares (solventes, agentes de separação, secantes, etc.) e, quando utilizadas, estas substâncias devem ser inócuas.
- 6. Busca pela Eficiência Energética.** A utilização de energia pelos processos precisa ser reconhecida pelos seus impactos ambientais e econômicos que causam para ser gerada. Se possível, os processos devem ser conduzidos à temperatura e pressão ambientes.
- 7. Uso de Fontes Renováveis de Matéria-Prima.** Quando técnica e economicamente viável, a aplicação de matérias-primas renováveis deve ser escolhida em detrimento às fontes não renováveis.
- 8. Redução de Derivados.** A derivatização desnecessária (uso de grupos bloqueadores, proteção/desproteção, modificação temporária por processos físicos e químicos) deve ser minimizada ou, se possível, evitada, porque estas etapas requerem reagentes adicionais e podem gerar resíduos.
- 9. Catálise.** Reagentes catalíticos (tão seletivos quanto possível) são melhores que reagentes estequiométricos
- 10. Projetos para a Degradação.** Os produtos químicos precisam ser planejados de tal modo que, ao final de sua função, se fragmentem em produtos de degradação inócuos e não persistam no ambiente.

11. Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição. É necessário o desenvolvimento de metodologias analíticas que permita um monitoramento e controle dentro do processo, em tempo real, para controle de formação de substâncias tóxicas.

12. Química Puramente Aplicada para a Prevenção. As substâncias, bem como a maneira pela qual uma substância é aplicada em um processo químico, devem ser escolhidas a fim de minimizar o potencial para acidentes químicos, incluindo vazamentos, explosões e incêndios.

A redução de resíduo, de que trata o tópico # 1, é sem dúvida a maneira mais eficiente de minimizar o impacto ambiental de uma atividade química. Não é uma tarefa muito fácil para uma indústria alimentícia, por exemplo, mostrar a um consumidor da sua goma de mascar que o produto que ele adquiriu não contém resíduos do solvente orgânico utilizado na fabricação do corante presente na guloseima. Entretanto, é muito fácil mostrar que não há qualquer resíduo de um produto tóxico quando o processo de fabricação não envolve a utilização deste produto. Além disso, atualmente, gasta-se muito capital no tratamento de resíduos sólidos e líquidos, especialmente devido à legislação e fiscalização que vem se intensificando pelos órgãos competentes governamentais. Ao ponto que o investimento em tecnologias mais limpas de manejo inferem diretamente na diminuição de investimento que se dispensa para tratar resíduos[3]

3. Ensino e Pesquisa em Química Verde

O principal alvo da química verde ou química sustentável tem sido à busca de componentes e materiais que praticamente não causam prejuízos ao ambiente. Essas ideias tem sido cada vez mais disseminada no meio acadêmico desde sua primeira menção na literatura.

Desde o fim do século passado, a comunidade química busca aplicar em larga escala a aplicação de métodos de produção benignos ao ambiente, com sínteses alternativas à geração do mesmo produto, reduzindo ou eliminando resíduos e aplicando catalisadores ao invés de aumentar os produtos, tornando vantajosas essas atitudes tanto ao meio ambiente quanto à geração de receitas.

O cenário da química verde é recente, já que as primeiras concepções desta ideia datam de pouco mais de 20 anos, apesar disso este pensamento encontra-se já consolidado dentre Chefes de Estado de países desenvolvidos, bem como, as pesquisas do tema nesses países tem crescido exponencialmente. Essas concepções avançaram e foram classificadas como tendo “12 princípios”, inicialmente por Anastas e Warner [1], já no fim do século XX.

Através da busca da palavra-chave “química verde” na literatura, percebe-se que a pesquisa acadêmica tem crescido vertiginosamente nos últimos 15 anos em relação ao tema. As primeiras referências bibliográficas expressivas no contexto mundial de pesquisa foram Anastas e Warner, em sua publicação “*Green Chemistry, Theory and Practice*. 1998” apresentam os desafios da química sustentável e engenharia química utilizando reagentes alternativos e novas rotas sintéticas visando redução de produtos tóxicos e minimizando impactos ambientais.

Considerando os dados de número de publicações apenas no período de 1994-2008 é possível constatar praticamente toda a história de pesquisa em química verde, conforme figura 1. Ademais, esse levantamento ainda aponta um importante número de *papers* em química analítica, cerca de 32%, de acordo com o total de artigos encontrados buscando a palavra-chave Green Chemistry,[4]

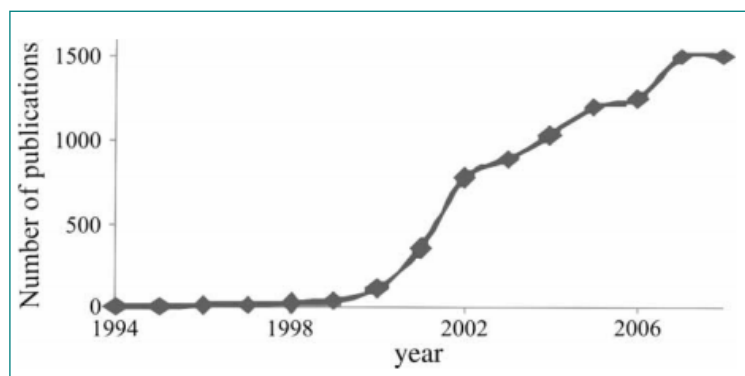


Figura 1 – número de publicações no período 1994 – 2008, palavra-chave Green Chemistry,[4]

O custo-benefício apresentado pela química verde tem fortalecido o aumento de pesquisas nesse sentido, já que esta concepção aplica a utilização de produtos naturais e processos que não geram resíduos lesivos ao ambiente, não há, portanto, a geração de resíduos.

No meio didático, principalmente nas instituições de Ensino Superior, o curso de Química faz uso de muitas aulas experimentais para ensino, envolvendo etapas de síntese, isolamento, caracterização de produtos, etc, No entanto, pouca discussão sobre o tema tem sido levantada dentro do currículo atual de Química, poucos grupos de pesquisa, quase que isoladamente, tentam dar início a essa mudança de modo a “esverdear” o ensino dos futuros químicos e fazendo-os pensar sobre sua posição frente a sociedade e ao meio ambiente.

Neste contexto, a presente monografia se faz totalmente válida, buscando levantar os principais tópicos aplicados em laboratório de química geral I e II ao curso de Química da UNESP/Bauru, sejam eles: Eletroquímica, Cinética química e Equilíbrio químico, a fim de desmistificar pensamentos errôneos entre relacionar a Química à geração de poluentes. Aplicando novas metodologias baseadas nos doze conceitos de química verde elencados anteriormente, logicamente sem perder sua função didática e científica. Desta forma o desenho para aulas experimentais de química deve ser realizado para que não seja danoso ao ambiente e à saúde humana. Há uma perspectiva para manutenção do crescimento de pesquisas no âmbito de química verde, apoiado por todos os fatores positivos que esta concepção está amparada, além de questões ambientais e vantagem econômica.

4. Implicações da Química Verde no Ensino

A prática de atividades pautadas pelos conceitos de Química Verde, é algo ainda tímido frente ao seu potencial e necessidade. A lentidão no avanço da aplicação dos conceitos de QV nos praticamente 30 anos que se passaram desde o início de sua emergência não pode ser considerada inesperada, tendo em vista que, notadamente, a Química Industrial é um meio complexo, que envolve a execução de milhares de processos levando a outros milhares de compostos, a interdisciplinaridade que a Química apresenta é numerosa e variada (ambiental, social, econômica, etc.), analisando isso, a QV implica numa série de mudanças conceituais da prática química. Como é sabido a mudança conceitual é sempre difícil de se sedimentar, ainda mais, considerando que muito da Química desenvolvida ao longo das últimas décadas ignorou requisitos básicos para a sua aplicação industrial, pouco colaborando com o “esverdeamento” dos respectivos processos. Em consequência, a inserção dos conceitos de Química Verde, em qualquer processo que se relacione à Química, se torna uma tarefa complexa e difícil, que exigirá um esforço contínuo ao longo dos próximos anos.

Como a QV tem um alcance lato, incluindo não somente a Química Acadêmica como também a Química Tecnológica, deve refletir o ensino da química para uma maior integração das disciplinas. Esta posição, foi, aliás, expressa no Relatório de Breslow [6], que discute conjuntamente o futuro da química e da engenharia química, quando os dois ramos eram objeto de relatórios separados em esforços anteriores do mesmo tipo. Para avançar na integração, os químicos devem ter atenção aos doze princípios da QV [5], cuja prática facilitará a implementação da QV pelos diversos ramos da química. Também para um bom entrosamento da QV com a Ecologia Industrial, será útil ter presentes os princípios da Engenharia Verde para a Ecologia Industrial.[7]

Outra tendência decorre de que o ensino da QV, já que deve ser dirigido para o Desenvolvimento Sustentável, exigir uma visão ampla e holística da química, de natureza sistêmica, que possibilite a sua plena incorporação nos contextos ambiental, humano e societário em que a química sempre se desenvolveu e que são atualmente cada vez mais condicionantes da sua prática. Essa visão pode ser mais facilmente conseguida numa postura

Ciência-Tecnologia-Sociedade (STS, mantendo a sigla inglesa)[8] ou, em linguagem mais atual, Ciência Tecnologia Sociedade Ambiente (STSE)[9]

As discussões de problemas ambientais têm sido uma exigência da sociedade, muitas das quais têm resultado em "medidas políticas, jurídicas, técnico-científicas, institucionais e econômicas voltadas à proteção, recuperação e melhoria socioambiental[10], algo que tem recebido apoio no âmbito educativo e também influenciado o desenvolvimento de áreas das Ciências da Natureza, juntamente com o seu ensino. [11]. Portanto, também têm implicações para os processos de formação de professores de Química. As componentes curriculares integradoras da área de ensino de Química (Metodologia do Ensino de Química, Prática de Ensino de Química e análogas), entre outras, devido à sua natureza e função, podem auxiliar na aproximação entre conhecimentos científicos e situações cotidianas, especialmente as ligadas ao meio ambiente. É nesse cenário particular que se torna ainda mais necessária uma formação química que dialogue com situações dos contextos social, econômico e ambiental - por nós denominadas questões ambientais - com o envolvimento dos graduandos da aprendizagem.[12].

As várias componentes curriculares que historicamente constituem as licenciaturas podem variar em sua denominação, entre os próprios cursos e até mesmo em seus programas de conteúdo.[13] Todavia, componentes curriculares integradoras devem basicamente estar ligadas à necessidade de garantir ao licenciando a apropriação de um conhecimento que é peculiar ao professor. O profissional da docência necessita favorecer a apropriação do conhecimento científico pelos alunos. Portanto, esse conhecimento vai além do conhecimento do conteúdo disciplinar em si, situando-o na dimensão da componente curricular a ensinar. Tudo isso envolve conhecimentos sobre teorias pedagógicas e a utilização dos resultados de pesquisas em ensino de Química, entre outros aspectos. Estes elementos tornam as componentes curriculares integradoras muito importantes na articulação entre os conhecimentos científicos e pedagógicos, especialmente para a abordagem de assuntos ou temas ligados à realidade socioambiental.

Portanto, a partir de uma abordagem qualitativa pretende-se contribuir para o enfrentamento de uma lacuna relativa à caracterização de possíveis contribuições dessas componentes curriculares na abordagem de tais questões no ensino de Química, tendo em vista certa predominância na literatura da caracterização da contribuição de componentes

curriculares de conteúdo específico (Química Orgânica, Química Inorgânica e análogas) e das de natureza ambiental, particularmente da Química Ambiental, na abordagem de tais questões.

5. Metodologia

5,1 Tipo de metodologia

A metodologia utilizada será a revisão bibliográfica. A presente revisão foi realizada no segundo semestre de 2014, tendo por objetivo propor novos procedimentos práticos para atividades dos cursos de laboratórios de química geral I e II, utilizando conceitos relacionados à Química Verde.

5.2 Obtenção dos dados

Os dados encontrados foram obtidos de bancos de dados na internet, artigos publicados em jornais científicos, livros e *papers*, observando sua importância científica e acadêmica.

Desenvolvendo uma leitura geral sobre o tema para uma ambientalização e após uma revisão minuciosa voltada para o conteúdo de maior relevância.

6. Conceitos de química geral

A Química é uma ciência que estuda a matéria, as transformações que ocorrem com ela e as energias envolvidas nesses processos.

Os componentes curriculares de Química Geral I e II farão uma introdução ao estudo dessa ciência, tendo uma primeira visão da Química e fornecendo suporte para prosseguir em seus estudos.

O objetivo é que o aluno entenda o que é matéria, o que é energia, quais são as transformações sofridas pela matéria e todos os conceitos básicos envolvidos no estudo de Química. Verá também como os químicos desenvolveram suas técnicas e pesquisas.

Desta forma torna-se claro que nos componentes desenvolvidos nesta revisão tem maior importância as práticas realizadas sobre Eletroquímica, Cinética e Equilíbrio química, já que estas práticas envolvem conceitos de matéria, as transformações que ocorrem e as energias envolvidas.

A química, assim como as demais ciências, necessita de constante modernização ao longo dos anos, passando de sua visão clássica para uma visão voltada para os anseios da sociedade, no que se refere a inserção dos conceitos de QV.

7. Análise dos componentes curriculares atuais.

7.1.1 Componentes curriculares atuais laboratório química geral I (ANEXO I)

Disciplina

0001706B – Laboratório de Química Geral I

Plano de Ensino

Objetivos

- Estar convicto de sua responsabilidade para com a sua segurança e a dos colegas ao adentrar em Laboratórios de Química.
- Identificar e manusear os materiais e equipamentos de laboratório.
- Apresentar corretamente o relato dos resultados obtidos em laboratório.
- Associar à prática, conceitos relacionados às leis estequiométricas, reatividade química e estados da matéria.

7.1.2 Componentes curriculares atuais laboratório química geral II (ANEXO II)

Disciplina

0001727B – Laboratório de Química Geral II

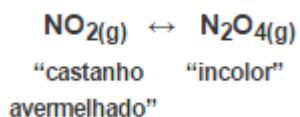
Objetivos

- Elaborar modelos que expliquem os aspectos termodinâmicos das reações químicas através da experimentação.
- Compreender o Principio de Le Chatelier e obter experimentalmente constantes de equilíbrio.
- Construir eletrodos, montar células eletroquímicas, compreender as Leis de Faraday e buscar explicações sobre o processo espontâneo de corrosão.
- Entender os princípios da cinética química: ordens de reação, constantes de velocidade, fatores que influenciam, etc.
- Montar e compreender experimentos sobre propriedades coligativas.

7.2 Prática utilizada atualmente para ensino de Equilíbrio Químico

7.2.1 Equilíbrio entre NO e NO₂

Essa é uma reação de dimerização do dióxido de nitrogênio (NO₂). A cada duas moléculas desse gás unidas, uma molécula de tetróxido de dinitrogênio (N₂O₄) é formada. Visto que esses gases apresentam cores diferentes, é possível visualizar facilmente se a reação está em equilíbrio ou se ela está deslocada para algum dos lados. Veja como:



Materiais e Reagentes:

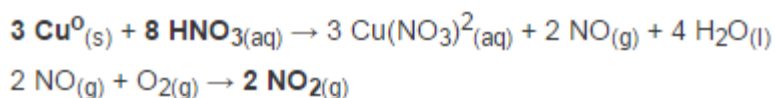
- * 1 cm de fio de cobre;
- * Um balão volumétrico de 200 mL ou uma garrafa de vidro transparente com rolha;
- * Ácido nítrico (HNO₃) comercial concentrado;
- * Um conta-gotas;
- * Algum recipiente onde caiba o balão volumétrico;
- * Água fervendo;
- * Gelo.

Procedimento Experimental:

1. Coloque o pedaço de fio de cobre dentro da garrafa ou do balão volumétrico;
2. Adicione 30 gotas de ácido nítrico, o que corresponde a 1,5 mL (20 gotas são 1 mL);
3. Feche bem e observe a formação do equilíbrio químico;
4. Agora coloque a garrafa no banho de gelo e observe;
5. Por último, coloque a garrafa na água fervendo e observe novamente o que acontece.

Resultados e Discussão:

O cobre metálico reage com o ácido nítrico a quente, em presença de oxigênio, e forma o dióxido de nitrogênio (NO₂):



7.2.2 Toxicidade da prática de Equilíbrio Químico

Ácido Nítrico Concentrado (ANEXO III)

N ° CAS: 7697-37-2

Natureza Química: Ácido Inorgânico

Sinônimos: Ácido Nítrico Fumegante

Fórmula: HNO₃

Periculosidade

Inalação: A inalação do vapor do produto quando aquecido pode causar irritação nas mucosas e garganta. Os fumos e vapores podem constituir numa mistura de óxidos de nitrogênio quando reagindo com materiais metálicos ou compostos orgânicos. Quando aspirados esses óxidos causam dificuldade respiratória, edema agudo no pulmão, perda de consciência, podendo levar a morte.

Contato com a pele: O produto é corrosivo, pode causar vermelhidão, dor e severas queimaduras.

Contato com os olhos: O produto é corrosivo, causa descoloração amarelada e graves queimaduras, podendo culminar na perda de visão.

Ingestão: O produto é corrosivo, pode causar dor na garganta, abdominal, náusea, queimaduras na boca, garganta e no estômago. Aparecem escaras amareladas nos lábios, língua e céu da boca. Necrose no tubo digestivo, com perfuração gástrica, podendo evoluir com asfixia por edema de glote, convulsão e coma.

Ambiental: Não descartar o produto em esgotos, superfícies de água e sim em local autorizado pela legislação vigente. Pode contaminar cursos de águas, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade.

NFPA: Saúde: 4; Inflamabilidade: 0; Reatividade: 1; Oxidante

Toxicidade

Inalação: 200 - 700 ppm (fatal de 5 a 8 horas após exposição).

Ingestão: 5 - 6 g (fatal para adulto).

Óxido Nítrico (NO) (ANEXO IV)

Nome químico comum ou nome genérico: Óxido Nítrico.

CAS: 10102-43-9

Sinônimo Não disponível

Periculosidade

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios;

Inalação: Muito tóxico por inalação. É um forte irritante do sistema respiratório. Sintomas iniciais de inalação podem ser moderados e incluir irritação dos olhos e da garganta, aperto no peito, dor de cabeça, náuseas e perda gradual da força. Sintomas graves podem ser retardados (possivelmente por várias horas), podem causar cianose, aumento da dificuldade respiratória, edema pulmonar e, em casos extremos, levar à morte.

Pele: O contato direto com a pele pode ser irritante, pode causar queimaduras.

Olhos: Pode causar conjuntivites graves, vistas com forte vermelhidão e inchaço da conjuntiva e danos à córnea com opacificação.

Ingestão: A ingestão não é considerada como uma via potencial de exposição.

Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves. Provoca lesões oculares graves. Fatal se inalado. Pode provocar danos aos órgãos por meio de exposição repetida ou prolongada

Toxicidade

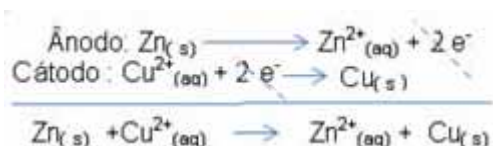
Toxicidade aguda: LC50 rato 1.068 mg/l (ESIS – União Européia).

7.3 Prática utilizada atualmente para ensino de Eletroquímica

7.3.1 Construção da Pilha de Daniell

Em 1836, o químico e meteorologista inglês John Frederic Daniell (1790-1845) construiu uma pilha diferente da até então conhecida na época: a pilha de Alessandro Volta. Nesta pilha ele interligou dois eletrodos, que eram sistemas constituídos por um metal imerso em uma solução aquosa de um sal formado pelos cátions desse metal.

Um dos eletrodos, o eletrodo de cobre, era constituído de uma placa de cobre mergulhada em uma solução de sulfato de cobre (CuSO_4). O outro eletrodo era o de zinco, constituído de uma placa de zinco mergulhada em uma solução de sulfato de zinco (ZnSO_4).



Materiais e reagentes

Algodão

Mangueira

2 fios com conectores (jacarés)

Multímetro

Relógio digital a pilha

Placa de cobre metálico

Placa de zinco metálico

Sulfato de cobre 1,0 mol/L

Sulfato de zinco 1,0 mol/L

Solução saturada de NaCl

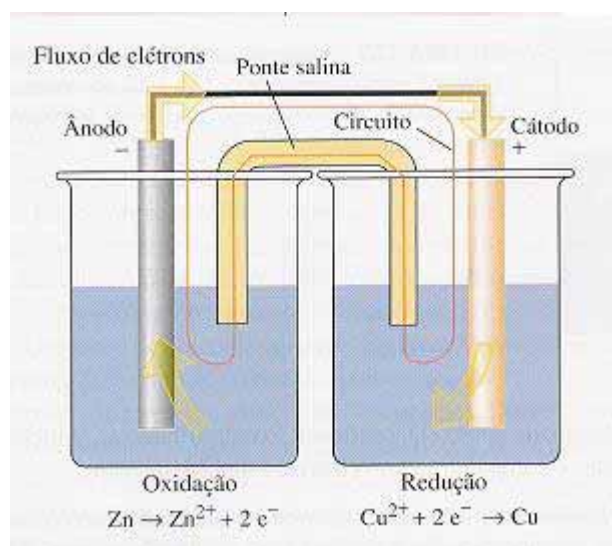


Figura 2 – Esquema pilha de Daniell

Procedimento experimental

Colocou-se a solução de CuSO_4 0,1 mol/l em dois frascos plásticos e a solução de ZnSO_4 0,1 mol/l em outros dois frascos plásticos. Serão montadas duas pilhas de Daniell, a fim de prover a diferença de potencial necessária para o funcionamento do relógio. Com tampas adaptadas, contendo um corte e um furo, fechou-se os frascos de plástico.

Para a preparação da ponte salina, depositou-se solução de NaCl numa placa de petri. Embebeu-se nesta solução finos cordões de algodão. Com ajuda de um pequeno bastão, introduziu-se estes cordões de algodão agora umedecidos em solução salina em dois tubos de plástico, de modo que não houvesse espaços vazios no interior dos tubos e que uma pequena quantidade de algodão permanecesse para fora dos tubos. Agora encaixou-se estas pontes salinas em um frasco contendo CuSO_4 e um contendo ZnSO_4 , repetindo o mesmo procedimento para com os frascos restantes.

Lixou-se cuidadosamente as lâminas de zinco e cobre, removendo impurezas e óxidos de suas superfícies. Lavou-se as lâminas com água destilada e encaixou-se a lâmina de cobre no frasco com solução de sulfato cúprico. A lâmina de zinco foi encaixada no frasco com sulfato de zinco, o mesmo ocorrendo para o outro conjunto ou célula da pilha de Daniell.

As duas pilhas ou células serão ligadas em série. Para isso, tomou-se o fio com garras jacaré e ligou-se a lâmina de zinco de uma pilha à lâmina de cobre da outra pilha. O fio

vermelho do relógio digital foi então ligado à lâmina de cobre de uma pilha, e o fio preto ligado à lâmina de zinco da outra pilha. Imediatamente o relógio entrou em funcionamento.

7.3.2 Toxicidade da prática de Eletroquímica

Sulfato de Zinco (ZnSO_4) (ANEXO V)

Sinônimo: Sulfato de Zinco Heptahidratado, Vitríolo Branco, Vitríolo de Zinco, Sal de Vitríolo.

Fórmula Molecular: $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Peso Molecular: 287,56

Número do CAS: 7733 – 02 – 0

Perigosos Específicos: Saúde: Leve.

Inflamabilidade: Ausente.

Reatividade: Leve.

Contato: Moderado.

Equipamento de Proteção: Óculos e Avental.

Efeitos Potenciais a Saúde.

Inalação: Provoca irritação nas vias respiratórias. Os sintomas podem incluir, tosse e Insuficiência respiratória.

Ingestão: Como todos os sais solúveis de Zinco, o Sulfato de Zinco pode hidrolizar-se em ácido se ingerido. Podem ocorrer irritação severa e queimadura na boca, garganta e sistema digestivo. Os sintomas incluem vômitos, dor de estômago, aumento do batimento cardíaco sem queda de pressão sanguínea, queda da pressão sanguínea, edema pulmonar agudo (fluido nos pulmões), diarreia, danos no fígado, outros distúrbios gastrintestinais e hemorragia pancreática. Deve ser reportada se houver alguma fatalidade após ingestão de 10 gramas.

Contato com a Pele: Provoca irritação na pele. Os sintomas incluem vermelhidão, coceira e dor.

Contato com os Olhos: Irritante, pode ocasionar dor e vermelhidão e possível dano mecânico. Pode causar severa irritação.

Exposição crônica: A exposição crônica pode ocasionar fadiga, reflexos lentos

nos tendões, inflamação intestinal (com sangramento), diarreia, efeitos no sangue, depressão do sistema nervoso central, tremor e paralisia das extremidades. Repetindo, os mesmos podem causar danos.

Agravamento com Condições Pré-existentes: As pessoas com pré-disposição e debilidades na pele ou função respiratória podem estar mais suscetível aos efeitos da substância

Sulfato de Cobre (CuSO_4) (ANEXO VI)

Nome químico ou nome genérico: Sulfato Cúprico Pentahidratado.

Sinônimo: Sulfato de Cobre Pentahidratado; Sulfato de Cobre II Pentahidratado;

Sulfato Cúprico, Pedra Azul; Vitríolo Azul.

Registro no Chemical Abstract Service (No CAS): 7758-99-8

Principais perigos: É venenoso se ingerido. Em contato com o fogo pode gerar gases venenosos. A inalação do pó é venenosa.

Efeitos adversos à saúde humana:

Ingestão: Tóxico. A ingestão aguda de uma dose de Sulfato de Cobre pode causar salivação, náusea, vômito, dor de estômago. Outros sintomas de intoxicação sistemática abrangem coloração azul das gengivas e da língua. Anemia hemolítica, cólica e diarreia com sangue.

Em casos severos de envenenamento, o fígado e os rins são danificados com anemia severa, podendo ocorrer por colapso circulatório.

Inalação: Irritante. A inalação severa de pós e névoas de sais de cobre pode causar irritações do trato respiratório superior.

Contato com a pele: Irritante. O contato e a exposição direta aos sais de cobre com a pele podem causar coceira e lesão.

Contato com os olhos: Irritante. A exposição aguda de sais de cobre espirrados nos olhos pode de causar conjuntivites, ulceração na córnea e turbidez e edema na pálpebra. Partículas de cobre embutidas nos olhos podem causar reação, pronunciando um corpo estranho com característica de descoloração do globo ocular.

7.4 Prática utilizada atualmente para ensino de Cinética Química

7.4.1 Cinética da reação entre H₂SO₄ e tiosulfato

Objetivos

Determinar o tempo da reação entre água destilada, tiosulfato de sódio e ácido sulfúrico e mostrar, em termos quantitativos, a influência da concentração dos reagentes e da temperatura sobre o tempo necessário para que a reação citada ocorra.

Materiais Necessários

pipetas de 10 mL

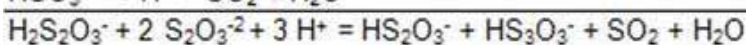
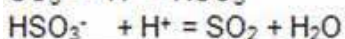
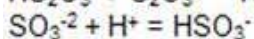
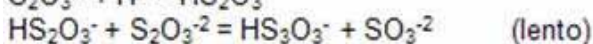
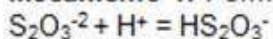
buretas de 25 mL

4 copos de 25 mL

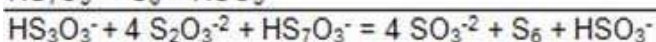
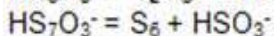
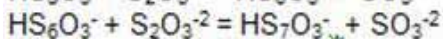
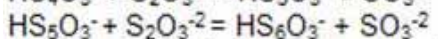
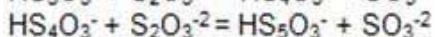
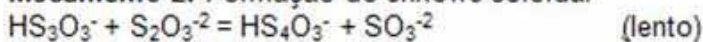
Soluções de H₂SO₄ e Na₂S₂O₃ ambas de concentração 0,5 M

tubos de ensaio

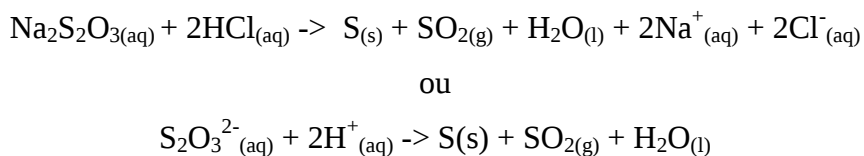
Mecanismo 1: Formação de anidrido sulfuroso



Mecanismo 2: Formação do enxofre coloidal



A REAÇÃO DE ESTUDO



7.4.2 Toxicidade da prática de Cinética Química

Tiossulfato de Sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) (ANEXO VII)

Fórmula: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

P.M.: 248,18

Sinônimo: Hipossulfito de Sódio

Registro no Chemical Abstract Service (nº CAS): 10102-17-7

Periculosidade

Inalação: Remover para local ventilado

Contato com a pele: Lavar com água.

Contato com os olhos: Lavar com água.

Ingestão: Em caso de mal-estar, consultar um médico.

Toxicidade

Toxicidade aguda: DL50 (oral, rato): > 8000 mg/kg

Outras informações toxicológicas:

Após a ingestão (grandes quantidades): náuseas, vômitos.

Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) (ANEXO VIII)

Nome Químico: Ácido Sulfúrico

Nº CAS: 7664-93-9

Natureza Química: Ácido Inorgânico

Sinônimos: Sulfato de hidrogênio, óleo vitríolo.

O ácido sulfúrico é um potente irritante do trato respiratório, pele e olhos. Sobre a pele produz queimaduras graves com fibrose cicatricial intensa e limitações funcionais. Nos acidentes com os olhos pode provocar graves lesões ulcerativas, catarata e glaucoma. Embora a ingestão seja improvável, pode causar severos danos ao aparelho digestivo. Manuseie o produto com segurança.

É um potente irritante do trato respiratório, pode causar tosse, espirros, sangramento nasal, broncospasmo, dificuldade respiratória e edema pulmonar.

Contato com a pele: Irritante, produz queimaduras graves com fibrose cicatricial intensa e limitações funcionais. As queimaduras evoluem com lesões ulceradas de cicatrização lenta, fibrose cicatricial e limitações funcionais. Extensas queimaduras podem levar à morte. Sinais de choque como suor frio e pegajoso, pulso rápido, respiração superficial e inquietação podem aparecer após ingestão ou contato extenso com a pele. O estado de choque é a causa mais frequente de morte nos acidentes graves.

O contato com os olhos produz ulceração profunda da córnea, ceratoconjuntivite e lesões de pálpebras com graves sequelas, incluindo cegueira.

Causa corrosão das membranas mucosas da boca, garganta e esôfago, dor epigástrica intensa com náuseas e vômitos semelhante a borra de café, edema de glote e asfixia.

Pode contaminar cursos d'água, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade. Altas concentrações no ar põem em risco a vida humana e animal.

O ácido sulfúrico pode reagir violentamente com ácido acético, acetonas, acrilonitrila, anilina, etileno glicol, ferro, ácido perclórico, isocianetos, sódio, carbonato de sódio, entre outros.

Óxido de Enxofre (SO₂) (ANEXO IX)

Substância: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂).

Nome químico comum ou nome genérico: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂).

Sinônimo: ANIDRIDO SULFUROSO, ÓXIDO DE ENXOFRE, ANIDRIDO ÁCIDO SULFUROSO, ÓXIDO SULFUROSO.

Chemical Abstract Service (nº CAS): 7446-09-5

Impurezas que contribuam para o perigo:Não há.

Periculosidade

Perigos mais importantes: O produto é um gás incolor altamente tóxico, pode ser fatal se inalado. Não é inflamável. É extremamente irritante para os olhos e vias respiratórias. No estado líquido pode provocar queimaduras.

Efeitos do produto:Logo após a absorção pelo organismo causa irritação intensa da conjuntiva e das mucosas das vias aéreas superiores, ocasionando dificuldade para respirar (dispneia), desconforto, extremidades arroxeadas (cianose), rapidamente seguidas por distúrbio da consciência. A morte pode resultar do espasmo reflexo da laringe, edema de glote, e como consequência a privação do fluxo de ar para os pulmões, surgindo edema pulmonar e choque. A pneumonia pode ser uma complicação após a exposição aguda substância. Bronco constrição e sibilos (chiado no peito) podem surgir. Pacientes asmáticos podem apresentar bronco espasmo em baixas concentrações.

Efeitos adversos à saúde humana

Ingestão: É uma maneira pouco provável de exposição. O produto é um gás a pressão a temperatura normal. Altamente tóxico. Pode causar queimaduras na boca, esôfago e estômago.

Inalação: Exposição à concentração acima do Valor Limite de Tolerância (TLV) de 02 ppm pode causar irritação aos olhos, nariz, garganta, com sufocamento, tosse e algumas vezes bronco-constrição. Concentrações de 50-100 ppm são consideradas perigosas e exposições a 400-500 ppm são consideradas de risco à vida. Exposição a altas concentrações pode resultar em paralisia e edema pulmonar. A falta de oxigênio pode causar a morte.

Contato com a pele: O líquido é um severo irritante e pode causar queimaduras químicas. O contato prolongado ou generalizado com a pele pode resultar na absorção de quantidades perigosas do material.

Contato com os olhos: O vapor pode causar irritação e inflamação na conjuntiva. O líquido pode causar opacidade e queimadura na córnea com perda de visão.

Efeitos ambientais:O produto em contato com a umidade cria uma atmosfera ácida.

Perigos físicos e químicos: Sob diversas condições, em presença de catalisadores e igualmente na presença de água ou umidade, sofre oxidação produzindo o anidrido sulfúrico

(SO₃), que conduz ao ácido sulfúrico, responsável pela corrosão de objetos metálicos em áreas de grande concentração industrial.

Perigos específicos: Evite a exposição do produto ao dióxido de nitrogênio.

Toxicidade

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

Toxicidade aguda: Em concentrações elevadas provoca queimaduras graves na pele, nos olhos e nas vias respiratórias.

CL50: 2520 ppm (1h, rato)

Toxicidade crônica: Exposição repetida na pele pode causar dermatite. Exposição repetida a concentrações baixas pode causar acidose sistêmica. Carcinogenicidade- O dióxido de enxofre não é considerado material carcinogênico pelos órgãos NTP ou OSHA. O IARC lista como grupo 3: Não classificável como carcinogênico para seres humanos.

8. Proposta de novos componentes curriculares.

8.1 Proposta de prática a ser utilizada para ensino de Equilíbrio Químico

8.1.1 Equilíbrio químico da Amônia

Materiais e reagentes

Hidróxido de amônio ou Solução de amônia (vendida em farmácia)

Nitrato de Amônio granulado

Água

Béquer de 250 mL

Pipeta Pasteur

Colher

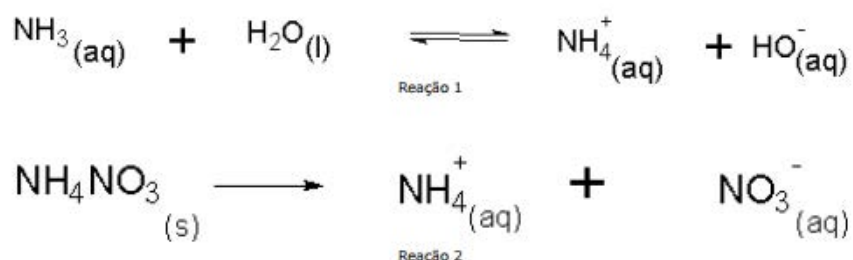
Solução de Fenolftaleína.

Procedimento

Passo 1 - Preparação da solução de amônia. Adicione aproximadamente 150 mL de água em um béquer, em seguida adicione algumas gotas de fenolftaleína, por fim adiciona-se algumas gotas da solução de Hidróxido de Amônio ou solução de amônia. Observe a coloração da solução. (Solução rosada)

Passo 2 - Adição de Nitrato de Amônio. Adicione alguns grãos de nitrato de amônio, agite com uma colher. Observe a mudança de coloração da solução. (Solução incolor)

Hidróxido de amônio (NH_4OH), ou amoníaco, é a solução aquosa do gás amônia (NH_3). Quando a amônia dissolve-se em água, ioniza-se formando os íons NH_4^+ e OH^- . A fenolftaleína é uma substância utilizada como indicador de pH, pois torna-se rósea em meio básico e incolor em meio ácido ou neutro. Faixa de viragem: 8,2 a 9,8. Observou-se que a solução de hidróxido de amônio é incolor. Ao adicionar-se algumas gotas de fenolftaleína, essa solução torna-se rósea devido à presença dos íons OH^- . Neste experimento a adição de nitrato de amônio à solução acarreta um aumento na concentração de íons NH_4^+ devido à dissociação do sal



8.2 Proposta de prática a ser utilizada para ensino de Eletroquímica

8.2.1 Construção de um pilha com limão

Em Eletroquímica, uma pilha (bateria ou célula galvânica) costuma ser definida como um processo espontâneo no qual a energia química é transformada em energia elétrica.

Por exemplo, as pilhas comuns que costumamos usar em aparelhos eletrônicos possuem em seu interior uma série de espécies químicas, entre elas metais e soluções eletrolíticas que causam reações de oxidorredução (com perda e ganho de elétrons), que geram uma diferença de potencial (ddp). Os elétrons, por apresentarem carga negativa, migram do eletrodo negativo, denominado ânodo, que é o metal com maior tendência de doar elétrons; para o positivo, que recebe o nome de cátodo (metal com maior tendência de receber elétrons). Desse modo é gerada uma corrente elétrica que faz o equipamento funcionar.



Figura 3 – Esquema de pilha com limão

Materiais e reagentes

Limão (pode ser substituído por laranja)

Lâmpada LED (ou um voltímetro que pode ser comprado em lojas de material eletrônico. Você também pode usar uma calculadora ou um relógio digital);

Placa de cobre (pode ser uma moeda de cobre bem limpa com uma palha de aço);

Placa de zinco (pode ser um prego de zinco que também deverá ser bem limpo com uma palha de aço);

2 fios elétricos com garras de jacaré (também é encontrado em lojas de material eletrônico ou de construção. Se você não conseguir as garras de jacaré providencie fios de cobre, um prego e um martelo).

Procedimento

1. Faça dois pequenos cortes na casca do limão e enfie em cada um a placa de cobre e a placa de zinco (os metais não devem se tocar);
2. Conecte os fios com as garras de jacaré em cada uma das placas e à lâmpada do outro lado. Se você não tiver as garras de jacaré, faça o seguinte: com o prego e o martelo, faça um furo na parte de cima de cada uma das placas e passe o fio de cobre por ele, enrolando-o bem e deixando-o bem em contato com a placa. A outra extremidade de cada um dos dois fios deve ser ligada à lâmpada.
3. Observe a lâmpada se acender. No caso do voltímetro, ele mostrará quanto de corrente elétrica está sendo produzido. A calculadora e o relógio irão funcionar.

8.3 Proposta de prática a ser utilizada para ensino de Cinética Química.

8.3.1 Dissolvendo sorrisal

A Cinética Química estuda a velocidade que as reações químicas acontecem e os fatores que a influenciam. Podemos definir reações químicas como sendo um conjunto de fenômenos nos quais duas ou mais substâncias reagem entre si, dando origem a diferentes compostos. As reações químicas ocorrerem com velocidades diferentes e podem ser alteradas por alguns fatores, como: temperatura, concentração dos reagentes, superfície de contato, presença de catalisador e pressão.

Para analisar a influência da temperatura na velocidade de uma reação, utiliza-se água na temperatura ambiente, água quente e dois comprimidos antiácidos, conforme o roteiro abaixo.

Materiais e reagentes

Béquer

Comprimido efervescente

Água quente

Água gelada

Procedimento experimental

Colocar 25 mL de água previamente aquecida em um béquer de 50 mL. Colocar 25 mL de água gelada em outro béquer de 50 mL. Adicionar um comprimido efervescente em cada béquer, ao mesmo tempo. Observar o tempo de reação em cada condição.

9. Considerações finais

As novas propostas de experimentos para o ensino de Equilíbrio químico, Eletroquímica e Cinética química se mostraram consideravelmente relevantes em relação aos experimentos realizados atualmente.

Os conceitos de química verde puderam ser aplicados e praticamente não há geração de resíduos danosos ao meio ambiente, podendo, desta forma, serem realizados sem cuidados especiais e seus produtos podem ser descartados junto ao esgotamento sanitário comum.

Ademais, a questão científica, primordial para o ensino, se manteve propiciando conhecimento necessário ao aluno graduando em química.

10. Conclusão

A sociedade está em um contínuo processo de conscientização com relação ao meio ambiente. O ser humano, acostumado a agir pensando apenas em seu tempo de vida, explora de maneira exacerbada a natureza, talvez agindo desta forma pensando que não mais estaria aqui para ver os prejuízos de seus atos. Entretanto, o planeta Terra já dá sinais claros do início de seu esgotamento, diminuindo nos dias de hoje a qualidade de vida e cada dia mais apresentando intempéries da natureza. Assim, é imprescindível olhar para as questões ambientais e começar a agir desde já. Não sendo assim, nossas gerações futuras nos comparam e seremos responsáveis pela extinção de nossa espécie.

Os anseios do mundo moderno clamam por progresso baseado no desenvolvimento sustentável. Uma estratégia neste sentido é a Química Verde. A Química Verde é, na realidade, uma filosofia. Antigamente a química se preservava ao direito de apenas buscar um resultado, uma rota sintética. Quando se aplica a ideia da Química Verde, um desafio sintético trata-se de chegar à molécula alvo com uma metodologia que agrida o mínimo o meio ambiente. Cada vez que conseguimos cumprir com alguns dos quesitos da Química Verde, estamos caminhando para uma utilização mais consciente dos nossos recursos naturais e para a manutenção da vida no planeta. É claro que esta não é a única estratégia para isto, mas é importante considerá-la.

Pensando desta forma nada se faz mais propício do que formar profissionais em Química que pensem desta forma e busquem isso em suas atividades.

11. Referências bibliográficas

- [1] Anastas, P.T.; Warner, J.C. *Green Chemistry, Theory and Practice*; Oxford University Press: Oxford, 1998
- [2] Chemical Reviews, 107(6) : pp2697, 2007
- [3].<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422003000100020&script=sci_arttext>, acessada em 12 de agosto de 2014.
- [4] Dichiarante, V.; Ravelli, D.; Albini, A. *Green Chemistry: state of the art through an analysis of the literature*, University of Pavia: Pavia, 2009
- [5] Chemical Reviews, 107(6) : pp2697, 2007
- [6] Breslow, R; Tirrell, M.: *Beyond the Molecular Frontier – Challenges for Chemistry and Chemical Engineering*, NAP, Washington, 2003
- [7] Anastas, P.T.; Zimmerman, J. B.: *Environ. Sci. Technol.* 2003, 37, 95A
- [8] *STS Education – International Perspectives on Reform*, Solomon, J.; Aikenhead, G., eds.: Teachers College Press: Nova Iorque, 1994.
- [9] Hodson, D.: *Int. J. Sci. Educ.* 2003, 25, 645
- [10]. Brasil; *Programa nacional de educação ambiental*, MEC/MMA: Brasília, 2005.
- [11]. Machado, A. S. C.; *Quim. Nova* **2011**,34, 535.
- [12]. Brasil, Ministério da Educação; *Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio*, MEC/SEB: Brasília, 2000.
- [13]. Brasil, Conselho Nacional de Educação; *Resolução CNE/CP nº 1*, de 18 de fevereiro de 2002.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Bauru



Plano de Ensino

Curso

2901 - Licenciatura em Química

Ênfase

Identificação

Disciplina

0001706B - Laboratório de Química Geral I

Docente(s)

Lucidio de Sousa Santos

Unidade

Faculdade de Ciências

Departamento

Departamento de Química

Créditos	Carga Horária	Seriação ideal
4	60	1

Pré - Requisito

Co - Requisito

Plano de Ensino

Objetivos

- Estar convicto de sua responsabilidade para com a sua segurança e a dos colegas ao adentrar em Laboratórios de Química
- Identificar e manusear os materiais e equipamentos de laboratório.
- Apresentar corretamente o relato dos resultados obtidos em laboratório.
- Associar à prática, conceitos relacionados às leis da estequiometria, reatividade química e estados da matéria.

Conteúdo

- 1 - Segurança em Laboratórios de Química
 - " Vestimenta
 - " Localização e manuseio de EPIs e EPCs
 - " Simulações de situações de emergência e ações
 - " O que fazer diante de um reagente?
 - " Incompatibilidade entre reagentes
 - " Procedimentos básicos de manuseio de substâncias químicas.
 - " Descarte, segregação, tratamento e armazenamento de substâncias após uso
 - " A resolução CONAMA 20
 - " Depósito de reagentes: recomendações básicas
 - " O que é GLP?
- 2 - Materiais e Equipamentos de laboratório
 - " Vidrarias, sistemas de aquecimento e agitação
 - " Balanças
 - " Medidores de pH
 - " Sistemas de purificação de água
- 3 - Conceitos e ferramentas importantes no laboratório
 - " Algarismos significativos
 - " Erros associados a medidas de volume e massa
 - " Construção de gráficos utilizando papel milimetrado e "software"
 - " Elaboração de relatório
- 4 - Determinação do conteúdo energético em combustíveis
- 5 - Forças Intermoleculares
- 6 - Reatividade dos metais
- 7 - Obtenção de óxido de magnésio
- 8 - Determinação do teor de carbonato em mármore
- 9 - Reconhecendo ácidos e bases e Medidas de pH.
- 10 - Hidrólise de sais
- 11 - Verificação experimental da Lei de Boyle e Charles
- 12 - Solubilidade de um gás em água
- 13 - Obtenção do teor de de oxigênio no ar

Metodologia

- Aulas práticas
- Utilização de biblioteca e software
- Realização de experimentos com confecção de relatórios

Bibliografia

1. SHUGAR, G.J.; BALLINGER, J.T. Chemical Technicians' Ready Reference Handbook. 4. ed. [S.L]. McGraw-Hill pub. 1996.

Plano de Ensino

2. RANGEL, R.N. Práticas de Físico-Química. 2a. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1988.
3. ROCHA FILHO, R.C.; BOCCHI, N.; SILVA, R.R. Introdução à Química Experimental. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.
4. LIDE, D. Handbook of Chemistry and Physics. 76. ed. New York: CRC Press, 1995.
5. The Merck Index, 12. ed. Washington, D.C: Merck Sharp and Dohme, 1996.
6. COYNE, G. The Laboratory Handbook of Materials, Equipment and Technique. [S.L.]. Prentice Hall, 1992.
7. PIPITONE, D. Safe Storage of Laboratory Chemicals. 2. ed. [S.L.]. John Wiley & Sons, 1991.
8. ARMOUR, M. Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide. [S.L.]. CRC Press, 1991.
9. LUNN, G.; SANSONE, E. Destruction of Hazardous chemicals in the laboratory. 2. ed. [S.L.]. John Wiley & Sons, 1994.
10. EINBERG, S.; Good Laboratory Practice Regulations. 2. ed. [S.L.]. Dekker, 1995.

Critérios de avaliação da aprendizagem

Conforme disposto na Resolução Unesp nº 106/2012.

P1 = 1ª prova

P2 = 2ª prova

T1 = 1º trabalho

T2 = 2º trabalho

Mp = Média de provas

Mt = Média de trabalhos

Mf = Média Final

$Mp = (P1 + P2)/2$

$Mt = (T1 + T2)/2$

$Mf = (0,7 \times Mp + 0,3 \times Mt)$

O aluno será aprovado com média igual ou superior 5,0 e quando menor que 5,0 o aluno estará em Regime de Recuperação.

Prova Substitutiva

A critério do docente, mediante justificativa circunstanciada e documentos comprobatórios oficiais amparado por lei e desde que requeridos e protocolados na Seção de Graduação em conformidade com a legislação e regulamentação vigente.

Regime de Recuperação

Será aplicada uma única prova contemplando o conteúdo de todo o semestre e o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5,0 será considerado aprovado.

Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)



Plano de Ensino

- 1- Segurança em Laboratórios de Química
- 2- Materiais e Equipamentos de laboratório
- 3- Conceitos e ferramentas importantes no laboratório
- 4 - Determinação do conteúdo energético em combustíveis
- 5 - Forças Intermoleculares
- 6 - Reatividade dos metais
- 7 - Obtenção de óxido de magnésio
- 8 - Determinação do teor de carbonato em mármore
- 9 - Reconhecendo ácidos e bases e Medidas de pH.
- 10 - Hidrólise de sais
- 11 - Verificação experimental da Lei de Boyle e Charles
- 12 - Solubilidade de um gás em água
- 13 - Obtenção do teor de de oxigênio no ar

Aprovação

Conselho Curso	01/02/2006
Cons. Departamental	01/02/2006
Congregação	01/02/2006

ANEXO II – Plano de Ensino de laboratório de Química Geral II



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Bauru



Plano de Ensino

Curso

2901 - Licenciatura em Química

Ênfase

Identificação

Disciplina

0001727B - Laboratório de Química Geral II

Docente(s)

Antonio Carlos Dias Angelo

Unidade

Faculdade de Ciências

Departamento

Departamento de Química

Créditos

4

Carga Horária

60

Seriação ideal

1

Pré - Requisito

Co - Requisito

Plano de Ensino

Objetivos

- Elaborar modelos que expliquem os aspectos termodinâmicos das reações químicas através da experimentação.
- Compreender o Princípio de Le Chatelier e obter experimentalmente constantes de equilíbrio.
- Construir eletrodos, montar células eletroquímicas, compreender as Leis de Faraday e buscar explicações sobre o processo espontâneo de corrosão.
- Entender os princípios da cinética química: ordens de reação, constantes de velocidade, fatores que influenciam, etc.
- Montar e compreender experimentos sobre propriedades coligativas.

Conteúdo

- 1 - Propriedades Coligativas
 - Usando o Terc-butanol e lauril álcool para crioscopia
 - Verificação experimental da osmose.
 - Ebulioscopia e pressão de vapor .
- 2 - Termoquímica
 - Verificação experimental de Lei de Hess
 - Calor de fusão do gelo
 - Calor de Combustão do Magnésio
 - Determinação do calor específico da água.
- 3 - Equilíbrio Químico
 - Equilíbrio entre NO e NO₂
 - Determinação de uma constante de equilíbrio
 - Determinação da constante de dissociação de um ácido e uma base fracos.
- 4 - Eletroquímica
 - Construção de eletrodo de referência ENH
 - Montagem de células eletroquímicas e medidas de F.E.M
 - Montagem da pilha de Daniell
 - Montagem da pilha Pb/H₂SO₄
 - Verificação das Leis de Faraday
 - Avaliação de processos de corrosão de materiais.
- 5 - Cinética Química
 - Cinética da reação entre H₂SO₄ e tiosulfato
 - Efeito da temperatura na velocidade da reação
 - Espectro do sulfato de níquel e Lei de Lambert-Beer
 - Cinética da reação do Cristal violeta
 - Estudo cinético da reação entre KI e FeCl₃.

Metodologia

- Aulas práticas
- Utilização de biblioteca e software
- Realização de experimentos com confecção de relatórios

Bibliografia

1. SHUGAR, G.J.; BALLINGER, J.T. Chemical Technicians' Ready Reference Handbook. 4. ed. [S.L]. McGraw-Hill pub. 1996.
2. RANGEL, R.N. Práticas de Físico-Química. 2a. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1988.
3. ROCHA FILHO, R.C.; BOCCHI, N.; SILVA, R.R. Introdução à Química Experimental. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

Plano de Ensino

4. LIDE, D. Handbook of Chemistry and Physics. 76. ed. New York: CRC Press, 1995.
5. The Merck Index, 12. ed. Washington, D.C: Merck Sharp and Dohme, 1996.
6. COYNE, G. The Laboratory Handbook of Materials, Equipment and Technique. [S.L.]. Prentice Hall, 1992.
7. PIPITONE, D. Safe Storage of Laboratory Chemicals. 2. ed. [S.L.]. John Wiley & Sons, 1991.
8. ARMOUR, M. Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide. [S.L.]. CRC Press, 1991.
9. LUNN, G.; SANSONE, E. Destruction of Hazardous chemicals in the laboratory. 2. ed. [S.L.]. John Wiley & Sons, 1994.
10. EINBERG, S.; Good Laboratory Practice Regulations. 2. ed. [S.L.]. Dekker, 1995.
11. BERAN, J.A. Laboratory Manual for Principles of General Chemistry, 6. ed. [S.L.]. Wiley, 2001.

Critérios de avaliação da aprendizagem

Conforme disposto na Resolução Unesp nº 106/2012.

P1 = 1ª prova
 P2 = 2ª prova
 T1 = 1º trabalho
 T2 = 2º trabalho
 Mp = Média de provas
 Mt = Média de trabalhos
 Mf = Média Final
 $Mp = (P1 + P2)/2$
 $Mt = (T1 + T2)/2$
 $Mf = (0,7 \times Mp + 0,3 \times Mt)$

O aluno será aprovado com média igual ou superior 5,0 e quando menor que 5,0 o aluno estará em Regime de Recuperação.

Prova Substitutiva

A critério do docente, mediante justificativa circunstanciada e documentos comprobatórios oficiais amparado por lei e desde que requeridos e protocolados na Seção de Graduação em conformidade com a legislação e regulamentação vigente.

Regime de Recuperação

Será aplicada uma única prova contemplando o conteúdo de todo o semestre e o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5,0 será considerado aprovado.

Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)

- Propriedades Coligativas

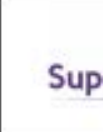


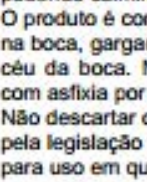
Plano de Ensino

- Termoquímica
- Equilíbrio Químico
- Eletroquímica
- Cinética Q

Aprovação

Conselho Curso	01/02/2006
Cons. Departamental	01/02/2006
Congregação	01/02/2006

 SuperQuímica Produtos Químicos	Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ
Nome do Produto: ÁCIDO NÍTRICO CONCENTRADO	
FISPQ N°011 Data da elaboração: 18/08/2008	REV: 03 Data da Revisão: 04/11/2009
Página 1	

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA	
Nome do produto: Ácido Nítrico Concentrado Nome Químico: Ácido Nítrico Concentrado Identificação da Empresa: Empresa: Superquímica Comércio e Transporte Ltda Endereço: Av. Antonio Frederico Ozanan, 540 Bairro Brigadeira Canoas/RS 92420-360 E-mail: superquimica@superquimica.com.br Fone/Fax: (51) 2103-4200 Nº Telefone de Emergência: 0800 118270 - Pró Química/ABQUIM (gratuito 24 h / dia) Bombeiros 193	
2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES	
N °CAS: 7697-37-2 Natureza Química: Ácido Inorgânico Sinônimos: Ácido Nítrico Fumegante Fórmula: HNO₃	
3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	
Inalação: Contato com a pele: Contato com os olhos: Ingestão: Ambiental: NFPA	A inalação do vapor do produto quando aquecido pode causar irritação nas mucosas e garganta. Os fumos e vapores podem constituir numa mistura de óxidos de nitrogênio quando reagindo com materiais metálicos ou compostos orgânicos. Quando aspirados esses óxidos causam dificuldade respiratória, edema agudo no pulmão, perda de consciência, podendo levar a morte. O produto é corrosivo, pode causar vermelhidão, dor e severas queimaduras. O produto é corrosivo, causa descoloração amarelada e graves queimaduras, podendo culminar na perda de visão. O produto é corrosivo, pode causar dor na garganta, abdominal, náusea, queimaduras na boca, garganta e no estômago. Aparecem escaras amareladas nos lábios, língua e céu da boca. Necrose no tubo digestivo, com perfuração gástrica, podendo evoluir com asfixia por edema de glote, convulsão e coma. Não descartar o produto em esgotos, superfícies de água e sim em local autorizado pela legislação vigente. Pode contaminar cursos de águas, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade. Saúde: 4; Inflamabilidade: 0; Reatividade: 1; Oxidante

**Ficha de Informações de Segurança de
Produto Químico - FISPQ**

Nome do Produto: **ÁCIDO NÍTRICO CONCENTRADO**

FISPQ N°011

Data da elaboração: 18/08/2008

REV: 03

Data da Revisão: 04/11/2009

Página 2

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Inalação:	Remover a vítima ao ar fresco e se não estiver respirando, administrar respiração artificial e chamar um médico imediatamente.
Contato com a pele:	Retire roupas e calçados contaminados. Lave o local atingido com água corrente em abundância por 15 minutos, no mínimo.
Contato com os olhos:	Levante as pálpebras e lave imediata e continuamente com grande quantidade de água por 15 minutos. Em seguida encaminhe para o atendimento médico.
Ingestão:	Não induzir ao vômito. Dar uma grande quantidade de água para beber e nunca administrar nada se a pessoa estiver inconsciente e dar atenção médica imediata. Manter a cabeça inclinada para o lado, mais baixa que o corpo evitando aspirar secreções para o pulmão.
Notas para o médico	Na inalação de vapores contendo Óxidos de Nitrogênio pode ocorrer edema pulmonar tardiamente, o que requer observação médica prolongada em ambiente hospitalar. A aspiração, que pode ocorrer durante a ingestão e/ou vômitos, representa importante risco à vida. Lavagens gástricas devem ser realizadas por pessoal experiente, considerando o risco de perfuração e de indução de vômito pela passagem de sonda nasogástrica e introdução de líquidos para sua realização. Considere o risco de perfuração gastrointestinal. Avalie a função renal

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Não combustível e não inflamável:	Não é combustível mas é um oxidante e pode provocar fogo quando em contato com outros combustíveis ou materiais orgânicos. Em contato com metais pode liberar gás hidrogênio. Em caso de incêndio vizinho, manter tanques resfriados para evitar névoa.
Ponto de fulgor:	Não aplicável.
Meios de extinção:	Utilizar meio de extinção compatível com o produto envolvido no incêndio. Evitar utilizar grande quantidade de água pelo risco de contaminação de cursos d'água.
Equipamento para proteção	Os bombeiros devem vestir todos os equipamentos de proteção individual (luvas, óculos, botas e máscaras apropriadas) e principalmente aparatos de respiração.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais	
- Remoção de fontes de ignição:	Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, faíscas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.
- Controle de poeira:	Não aplicável. Produto líquido.
- Prevenção de inalação e contato com pele, mucosas e olhos:	Utilizar óculos de segurança, botas, máscara específica para ácidos e luvas adequadas. Isolar a área num raio mínimo de 60 metros e manter afastados os curiosos.
Precauções meio ambiente	
- Procedimentos:	Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de

**Ficha de Informações de Segurança de
Produto Químico - FISPQ**

Nome do Produto: **ÁCIDO NÍTRICO CONCENTRADO**

FISPQ N°011

Data da elaboração: 18/08/2008

REV: 03

Data da Revisão: 04/11/2009

Página 3

contaminação de águas superficiais ou mananciais.

Método de limpeza

- Recuperação:

Conter derramamento através de barragem de terra ou areia. Isolar o material não neutralizado de cursos d'água naturais, bueiros e esgotos. Colete o líquido em recipientes próprios. Absorva material restante com material inerte, como areia seca ou terra. Se necessário construir diques. Nunca use material orgânico (estopa ou serragem) para absorver derramamento.

- Neutralização:

Neutralize lenta e cuidadosamente, utilizando material alcalino (soda). Libera grande quantidade de calor.

- Prevenção de perigos:

Não descarte diretamente no meio ambiente.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Materiais seguros para estocagem

- Adequados:

Tanques de aço inox 304 L.

- Inadequados:

Não utilize embalagens fabricadas com materiais incompatíveis como por exemplo material orgânico ou madeira.

Manuseio:

- Precauções no manuseio:

Assegure ventilação diluidora suficiente ou existência de exaustão no local para controlar a concentração ambiente a níveis baixos.

- Prevenção de exposição:

Ao manusear o produto utilizar os EPI's, e distante de materiais alcalinos e metais, para evitar formação de gases tóxicos.

Armazenamento

- Adequados:

Local fresco, bem ventilado e seco. Longe de fontes de ignição, materiais alcalinos e metálicos. Piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

- Sinalização risco:

Líquido corrosivo.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Proteção respiratória

Máscara panorâmica com filtro contra gases ácidos ou multi-uso. Em grandes concentrações utilize máscara autônoma. **Atenção:** máscaras com filtros mecânicos, não protegem trabalhadores, expostos à atmosfera deficiente de oxigênio.

Proteção para as mãos

Utilizar luvas resistentes a ácidos.

Proteção para os olhos

Use óculos de segurança contra produtos químicos ou protetor facial.

Proteção para pele

Utilizar roupas de PVC resistentes a ácido.

Medidas de controle de engenharia

Promova ventilação combinada com exaustão. Chuveiro de emergência e lava olhos. O operador deve sempre utilizar equipamento para proteção respiratória.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico

Líquido

Cor

Incolor a amarelo.

Nome do Produto: **ÁCIDO NÍTRICO CONCENTRADO**

FISPQ N°011

Data da elaboração: 18/08/2008

REV: 03

Data da Revisão: 04/11/2009

Página 4

Odor	Ácido picante.
pH	Fortemente ácido.
Ponto de Ebulição	88,9 °C
Ponto de Fusão	- 41,6 °C
Ponto de fulgor	Não aplicável.
Limite de explosividade	Não aplicável.
Temperatura de decomposição	40°C
Pressão de vapor	42 mmHg a 20°C.
Densidade	1,508 g/cm3
Viscosidade	1,18cP – 20°C
Solubilidade em água	Completa (liberação calor)
Solventes orgânicos	Decompõem-se em álcool.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	O Ácido Nítrico se decompõe no ar, em contato com a luz e substâncias orgânicas.
Produtos da decomposição	Gases nitrosos tóxicos (NO _x).
Reações perigosas	Reage com os produtos relacionados abaixo.
Materiais incompatíveis	Incompatível com a maioria das substâncias, especialmente, bases fortes, e materiais orgânicos combustíveis. Oxida materiais como madeira e metais particulados. É corrosivo para papéis e roupas, reage com água liberando calor e fumos tóxicos. Reage violentamente com álcool. Risco de explosão com glicerina.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade Aguda	
Inalação:	200 - 700 ppm (fatal de 5 a 8 horas após exposição).
Ingestão:	5 - 6 g (fatal para adulto).
Ingestão:	Queimaduras na boca, traquéia e estômago. Danos nos rins.
Inalação:	Irritação das vias respiratórias, espirros, tosse, dor no tórax, dificuldade respiratória, salivação e tontura, podendo evoluir para edema pulmonar e morte.
Contato com a pele:	Causa irritações, queimaduras e vermelhidão.
Contato com a pele:	Causa irritações, queimaduras e vermelhidão.
Toxicidade Crônica	
- Inalação:	

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Quando descartado no solo, este material pode atingir o lençol freático. O produto quando liberado em água, a acidez reduz naturalmente por causa dos minerais da água.

Biodegradação	Produto liberado tende a formar NO _x .
Bioacumulação	Contamina o solo necessitando de um trabalho de neutralização e recomposição.

Nome do Produto: **ÁCIDO NÍTRICO CONCENTRADO**

FISPQ N°011

Data da elaboração: 18/08/2008

REV: 03

Data da Revisão: 04/11/2009

Página 5

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

**Métodos de tratamento e
disposição**

- Produto: Neutralize lenta e cuidadosamente com cal se possível.
- Restos de produto: Recolha e armazene adequadamente o produto derramado para posterior reutilização ou disposição final. Consulte o órgão de controle ambiental local
- Embalagem usada: As embalagens usadas devem ser descontaminadas e dispostas de forma adequada, não podendo ser reutilizadas para outros produtos. Se possível, retornar ao fabricante.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Número da ONU	2032
Nome apropriado para embarque	ÁCIDO NÍTRICO, FUMEGANTE
Classe de risco	8
Risco subsidiário	5.1, 6.1
Número de risco	856
Grupo de embalagem	I
	CORROSIVO

15. REGULAMENTAÇÕES

Legislação de Transporte Rodoviário de Cargas Perigosas: Decreto 96044 de 18/05/88
Portaria no 204 de 20/05/97 do Ministério dos Transportes.
NBR 7500:2009 ABNT
NR 15 ABNT
NBR 14725-ABNT (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ).

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Os dados e informações aqui transcritos se revestem de caráter meramente complementar, são fornecidos de boa fé, e representam o que de melhor até hoje se tem conhecido sobre a matéria, não significando, porém, que exauram completamente o assunto.
Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destes dados e informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio do produto.

ANEXO IV – FISPQ NO



Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 1/11
Data última revisão: 11/11/2013

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome da substância ou mistura (nome comercial)	ÓXIDO NÍTRICO
Código interno de identificação do produto	Consultar código SAP
Principais usos recomendados para a substância ou mistura	Uso Industrial
Nome da Empresa	Linde Gases Ltda
Endereço	Alameda Mamoré, 989 – 11e 12 andar – Alphaville – CEP 06454-040 – Barueri – SP
Telefone para contato	(11) 3594-1793
Telefone para emergências	0800 7254633
Fax	(11) 3594-1783

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação do produto	Gás pressurizado Gases Oxidantes – Categoria 1 Toxicidade aguda – Inalação – Categoria 1 Corrosão/irritação à pele – Categoria 1B Lesões oculares graves/irritação ocular – Categoria 1 Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição repetida – Categoria 1
--------------------------	---

Elementos apropriados de rotulagem

Símbolo GHS



Palavras de advertência

PERIGO!

Frases de perigo

H280: Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a ação do calor
H270: Pode provocar ou agravar incêndios; comburente
H314: Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves
H318: Provoca lesões oculares graves

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 2/11
Data última revisão: 11/11/2013**Frases de precaução**

H330: Fatal se inalado
H372: Provoca danos aos órgãos

Geral

P103 Ler o rótulo antes da utilização.

Prevenção:

P220 Mantenha/guarde afastado de roupa/materiais combustíveis.
P244 Mantenha válvulas e conexões isentas de óleos e graxas.
P260 Não respirar as poeiras/fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis.
P271 Utilizar apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados.
P264 Lavar as mãos cuidadosamente após manuseamento.
P280 Use luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial.
P284 Usar proteção respiratória

Resposta

P370 + P376 Em caso de incêndio: Contenha o vazamento se puder ser feito com segurança.
P301 + P330 + P331 EM CASO DE INGESTÃO: Enxágue a boca. NÃO provoque vômito.
P303 + P361 + P353 SE ENTRAR EM CONTATO COM A PELE (ou o cabelo): despir/retirar imediatamente toda a roupa contaminada. Enxaguar a pele com água/tomar uma ducha.
P363 Lavar a roupa contaminada antes de usá-la novamente.
P304 + P340 EM CASO DE INALAÇÃO: retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração.
P310 Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICO ou um médico.
P305 + P351 + P338 SE ENTRAR EM CONTATO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contato, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar.
P314 Em caso de indisposição, consulte um médico.

Armazenamento

P403 +P233: Manter o recipiente bem fechado. Armazenar em local bem ventilado.
P410 Manter ao abrigo da luz solar.
P405 Armazenar em local fechado à chave.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 3/11
Data última revisão: 11/11/2013

Eliminação

P502 Solicite informações ao fabricante/fornecedor sobre a recuperação/reciclagem.

Outros perigos que não
resultam em uma
classificação

Não contém outros componentes ou impurezas que possam modificar a classificação do produto.

DIAGRAMA DE HOMMEL
NFPA

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Produto Este produto é uma substância.

Nome químico comum ou
nome genérico Óxido Nítrico. CAS: 10102-43-9

(Ingredientes perigosos)

Sinônimo Não disponível

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação Remova a vítima imediatamente para local bem arejado. Se ocorrer interrupção da respiração, aplique respiração artificial.

Olhos Lave-os imediatamente com água, remover as lentes de contato, quando for o caso, e consultar um médico.

Pele Lavar a pele imediatamente por pelo menos 15 minutos.

Ingestão Não é um meio de exposição.

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou Sintomas: Muito tóxico por inalação. É um forte irritante do sistema respiratório. Sintomas iniciais de inalação podem ser moderados e incluir irritação dos olhos e da garganta, aperto no peito, dor de cabeça, náuseas e perda gradual da força. Sintomas

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)**PRODUTO**
BR - FISPQ N°**ÓXIDO NÍTRICO****Página 4/11**
Data última revisão: 11/11/2013**tardios**

graves podem ser retardados (possivelmente por várias horas), podem causar cianose, aumento da dificuldade respiratória, edema pulmonar e, em casos extremos, levar à morte.

Pele: O contato direto com a pele pode ser irritante, pode causar queimaduras.

Olhos: Pode causar conjuntivites graves, vistas com forte vermelhidão e inchaço da conjuntiva e danos à córnea com opacificação.

Ingestão: A ingestão não é considerada como uma via potencial de exposição.

Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves. Provoca lesões oculares graves. Fatal se inalado. Pode provocar danos aos órgãos por meio de exposição repetida ou prolongada.

Nota ao médico

Assistência médica imediata é fundamental em todos os casos de grave exposição.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS**Meios de extinção**

Acelera a combustão. Utilize os meios de extinção apropriados para fogo circundante. Não aplicar jato d'água diretamente sobre o produto em chamas, pois ele poderá espalhar-se e aumentar a intensidade do fogo.

Perigos específicos

Em caso de incêndio, resfriar os cilindros intensamente com água na forma de neblina até 30 minutos após a extinção total. Não aproximar-se do cilindro, quando o mesmo encontrar-se sob risco de explosão, caso a explosão ocorra ele poderá projetar-se violentamente. Contato do produto com materiais inflamáveis pode causar incêndio ou explosão. O cilindro pode se romper se exposto ao fogo ou altas temperaturas, podendo se projetar violentamente. Os cilindros são equipados com dispositivo de alívio de pressão.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio

Bombeiros: Utilizar equipamento de respiração autônoma e roupas apropriadas contra incêndio. Não entrar em áreas confinadas sem equipamento de proteção adequado (EPI); isto deve incluir máscaras autônomas para proteção contra os efeitos perigosos dos produtos de combustão ou da falta de oxigênio.

Retirar todas as pessoas da área de risco. Isolar a área e que não se aproximem da área sem máscara autônoma e vestimenta apropriada ao risco. Resfriar imediatamente os cilindros com água em forma de neblina o mais distante possível e de forma protegida. Após resfriamento afastar os cilindros da área de risco, se puder ser feito sem risco. Em caso de vazamento os vapores tóxicos podem ser reduzidos com a utilização de água em forma de neblina. Interrompa o vazamento, se isto puder ser feito sem risco.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 5/11
Data última revisão: 11/11/2013

Precauções pessoais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência.

Para o pessoal que não faz
parte dos serviços de
emergência

Isole a área num raio de 100 metros, no mínimo e afaste os curiosos. Utilize roupas, luvas, proteção para os olhos (EPIs) e equipamentos autônomos de respiração quando necessário. Ventilar a área. Providenciar o aterramento de todo o equipamento que será utilizado na manipulação do produto. Eliminar todas as possíveis fontes de ignição, tais como, chamas abertas, elementos quentes sem isolamento, faíscas elétricas ou mecânicas, cigarros, circuitos elétricos, etc. Impedir a utilização de qualquer ação ou procedimento que provoque a geração de faíscas ou chamas.

Para o pessoal do serviço de
emergência

Utilizar roupas de proteção impermeáveis e resistentes a produtos químicos.

Precauções ao meio ambiente

Interrompa o vazamento, se isto puder ser feito sem risco. De uma maneira aceitável descarte o resíduo, recipiente ou invólucro de acordo com as legislações locais, estaduais e Federais. Em caso de dúvidas, consultar o fornecedor.

Métodos e materiais para a
contenção e limpeza

Evacue e ventile a área. Interrompa o fluxo do vazamento, se possível e remova fontes de calor.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Precauções para o manuseio
seguro

NÃO REALIZAR OPERAÇÕES DE IÇAMENTO POR MEIO DO CAPACETE FIXO OU REMOVÍVEL. Utilizar o produto somente em áreas bem ventiladas. Não permitir que a temperatura ambiente ultrapasse 50°C. Quando o capacete de proteção da válvula for fixo, não tentar retirá-lo ao conectar o cilindro ao equipamento de operação. Não arrastar ou rolar os cilindros pelo chão, utilizar sempre um carrinho apropriado. Não submeter os cilindros a pancadas mecânicas ou equipamentos energizados. Utilizar sempre o regulador de pressão na utilização do gás. Usar válvula de retenção na linha de saída para impedir o retorno do gás para o cilindro.

Condições de armazenamento
seguro, incluindo qualquer
incompatibilidade

Medidas técnicas apropriadas: Proteger os recipientes contra danos físicos. Armazenar em local seco e bem ventilado, em área de construção não combustível, distante de locais de passagem. Cilindros de gás devem ser cheios somente por empresas qualificadas. **Adequadas:** Proteger os cilindros contra danos. Distante do local de passagem. Não permitir fontes de calor próximas ao tanque. Evitar que o produto fique armazenado muito tempo sem consumo. Não permitir que a temperatura ambiente ultrapasse 50°C. Armazenar os cilindros cheios separadamente dos vazios, afastados 6m dos gases inflamáveis. **A evitar:** Locais úmidos. **Materiais Incompatíveis:** Oxigênio. Materiais inflamáveis. Materiais orgânicos. Óleo, graxa e materiais combustíveis.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 6/11
Data última revisão: 11/11/2013

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle	Alemanha - AGW 25 ppm TRGS 900
Medidas de controle de engenharia	Níveis de oxigênio devem ser mantidos acima de 19.5%. Providencie ventilação adequada exaustora, local e geral para evitar asfixia.
Medidas de proteção individual	
Proteção respiratória	Utilizar equipamento de respiração autônoma de pressão positiva sempre que estiver em locais com a concentração desconhecida.
Proteção para os olhos/face	Utilizar óculos de segurança incolor com proteção lateral.
Proteção da pele	Utilizar luvas de couro (vaqueta ou raspa) para o manuseio de cilindros. O tempo de resistência à perfuração da(s) luva(s) selecionada(s) deve ser superior ao período de utilização previsto. Utilizar calçado de segurança com biqueira de aço para o manuseio de cilindros e roupas apropriadas ao risco.

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Nota	Óxido Nítrico
Aspecto (Estado físico, forma, cor)	Gás incolor
Odor	Pungente e irritante
pH	Não aplicável.
Ponto de fusão/ponto de congelamento	-164° C
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição	-152°C
Ponto de fulgor	Não aplicável
Taxa de evaporação	Não disponível
Inflamabilidade (sólido; gás)	Não aplicável.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade	Não aplicável

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO BR - FISPQ N°	ÓXIDO NÍTRICO	Página 7/11 Data última revisão: 11/11/2013
Pressão do vapor	Não disponível	
Densidade relativa, gás	1	
Densidade relativa, líquida	1,3	
Solubilidade(s)	Em água: 67 mg/l	
Coefficiente de Participação – n-octanol/água	Não disponível	
Temperatura de autoignição	Não aplicável	
Temperatura de decomposição	Não disponível	
Viscosidade	Não aplicável.	
Temperatura crítica	-93°C	

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Reatividade	Oxidante
Estabilidade química	Produto estável à temperatura ambiente e ao ar, sob condições normais de uso e armazenagem.
Possibilidade de Reações perigosas	Pode reagir violentamente com substâncias redutoras. Pode reagir violentamente com substâncias combustíveis. Oxida no ar para dar forma ao dióxido do nitrogênio que é extremamente reativo. Óxido nítrico é instável termodinamicamente a temperatura ambiente e se decompõe em outros óxidos de nitrogênio e nitrogênio.
Condições a serem evitadas	Chamas, calor, fontes de ignição, etc.
Materiais incompatíveis	Oxigênio. Materiais inflamáveis. Materiais orgânicos. Óleo, graxa e materiais combustíveis.
Produtos perigosos da decomposição	Nenhum atualmente conhecido.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade Aguda	Toxicidade aguda: LC50 rato 1.068 mg/l (ESIS – União Europeia).
------------------	---

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 8/11
Data última revisão: 11/11/2013

Corrosão Pele/Olhos	Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.
Lesões oculares graves/irritação ocular	Provoca lesões oculares graves.
Sensibilização respiratória ou à pele	Não disponível
Mutagenicidade em células germinativas	Não disponível
Carcinogenicidade	Não disponível
Toxicidade à reprodução	Não disponível
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única	Provoca danos aos órgãos. Órgãos afetados: Sistema inalatório.
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida	Pode provocar danos aos órgãos por meio de exposição repetida ou prolongada.
Perigo por aspiração	Tóxico. Provoca lesões no sistema respiratório e pode provocar edema pulmonar retardada fatal.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Ecotoxicidade	O gás rapidamente dilui-se quando a área é bem ventilada, não causando nenhum impacto significativo.
Persistência/degradabilidade	Não disponível
Potencial Bioacumulativo	Não disponível
Mobilidade no solo	Não disponível
Outros efeitos adversos	Não disponível

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 9/11
Data última revisão: 11/11/2013**Métodos recomendados para
destinação final**

Embalagem usada: Não disponha localmente. Cilindros contendo resíduos devem ser devolvidos ao fornecedor para disposição do mesmo. Não descarregar em locais onde a sua acumulação possa ser perigosa. Não cortar ou sucatear o recipiente sem autorização do fabricante do gás.

Dúvidas com relação a disposição ou tratamento de embalagens, contate a Linde Gases para informações.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE**RTPP – Res 420/04 ANTT/DOT**

ONU: 1660

Nome apropriado para embarque: ÓXIDO NÍTRICO, COMPRIMIDO

Classe de risco/subclasse de risco: 2.3 (5.1, 8)

Número de risco: 265

Grupo de embalagem: NA

Perigo ao meio ambiente: Não disponível

IMDG/IATA

ONU: 1660

Nome apropriado para embarque: NITRIC OXIDE, COMPRESSED

Classe de risco/subclasse de risco: 2.3 (5.1, 8)

Número de risco: 265

Grupo de embalagem: NA

Perigo ao meio ambiente: Não disponível

IMDG: Ems: FC, SW

IATA: Instruções de embalagem: P200

DADOS PARA IMPRESSÃO DO DOCUMENTO FISCALSequência das informações do produto a serem inseridas no documento fiscal

Embasamento: Art 22 do RTPP e item 5.4.1.2.1 da Res 420/04 da ANTT

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 10/11
Data última revisão: 11/11/2013

ONU1660 ÓXIDO NÍTRICO, COMPRIMIDO 2.3 (5.1, 8)

Outras informações relativas ao transporte: Evitar o transporte em veículos onde o espaço de carga não está separado da cabine de condução. Assegurar que o condutor do veículo conhece os riscos potenciais da carga bem como as medidas a tomar em caso de acidente ou emergência. Antes de transportar os recipientes, verificar que estão bem fixos. Comprovar que a válvula está fechada e que não tem fugas. Comprovar que o tampão de saída da válvula (quando existente) está corretamente instalado. Comprovar que o dispositivo de proteção da válvula (quando existente) está corretamente instalado. Garantir ventilação adequada. Cumprir a legislação em vigor.

15. INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Exigências regulamentares estão sujeitas a mudanças e podem diferir de uma região para outra; é responsabilidade do usuário assegurar que suas atividades estejam de acordo com a legislação local, federal, estadual e municipal.

PRODUTO CONTROLADO: Não aplicável.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Preparada por

Via Brasil Consultoria em Transporte de Produtos Perigosos

Esta Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos foi elaborada de acordo com as orientações da NBR 14725-2 emitida pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. As informações contidas nesta FISPQ representam os dados atuais e refletem com exatidão, nosso melhor conhecimento sobre o manuseio apropriado deste produto, sob condições normais e de acordo com as recomendações apresentadas na embalagem e na literatura técnica. Considerando a variedade de fatores que podem afetar seu processamento ou aplicação, as informações contidas nesta ficha não eximem os processadores da responsabilidade de executar seus próprios testes e experimentos. Qualquer outro uso do produto, envolva ou não o uso combinado com outro produto, ou que utilize processo diverso do indicado, é de responsabilidade exclusiva do usuário.

REFERÊNCIAS:

[ABNT NBR 14725-2] – Sistema de Classificação de Perigo - GHS

[RESOLUÇÃO Nº 420/04 ANTT] Agência Nacional de Transportes Terrestres - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

[HSNO] NOVA ZELÂNDIA. HSNO Chemical Classification and Information Database (CCID)

[ECHA] União Europeia. ECHA European Chemical Agency

[REGULAMENTO (CE) N.º 1272/2008] do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à classificação, rotulagem e embalagem (CRE) de substâncias e misturas.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)PRODUTO
BR - FISPQ N°

ÓXIDO NÍTRICO

Página 11/11
Data última revisão: 11/11/2013***Abreviações:**

NA: Não Aplicável

ND: Não disponível

OSHA: Administração de Segurança e Saúde Ocupacional

LD50: dose letal para 50% da população infectada

LC50: concentração letal para 50% da população infectada

CAS: chemical abstracts service

TLV-TWA: é a concentração média ponderada permitida para uma jornada de 8 horas de trabalho

TLV-STEL: é o limite de exposição de curta duração-máxima concentração permitida para uma exposição contínua de 15 minutos

ACGIH: é uma organização de pessoal de agências governamentais ou instituições educacionais engajadas em programas de saúde e segurança ocupacional.

ACGIH desenvolve e publica limites de exposição para centenas de substâncias químicas e agentes físicos.

PEL: concentração máxima permitida de contaminantes no ar, aos quais a maioria dos trabalhadores pode ser repetidamente exposta 8 horas dia, 40 horas por semana, durante o período de trabalho (30 anos), sem efeitos adversos à saúde.

OSHA: agência federal dos EUA com autoridade para regulamentação e cumprimento de disposições na área de segurança e saúde para indústrias e negócios nos USA.

IMDG: Internacional Maritime Code for Dangerous Goods – código internacional para o transporte de materiais perigosos via marítima.

PNEC: Concentração previsivelmente

CASQUÍMICA

Produtos Químicos Ltda.
Rua: Castro Alves, 278/280 Diadema – SP.
Fone: (11) 4053-3939 Fax: (11) 4055-1613

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Rev.:25/02/08

pág.:1/6

SULFATO DE ZINCO

1- Identificação do produto e da empresa

- Nome do produto: SULFATO DE ZINCO
- Código interno de identificação do produto: 00124
- Nome da empresa: Casquímica Produtos Químicos Ltda
- Endereço: Rua Castro Alves, 278/280 – Diadema - SP.
- Telefone da empresa: (11) 4053-3939
- Filial:
- Endereço: Rua Paulo Afonso, 208 – Diadema – SP.
- Telefone da filial: (11) 4066-5879
- Site: www.casquimica.com.br
- e-mail: casquimica@casquimica.com.br

2- Identificação de perigos

- Perigosos Mais Importantes.
- Perigosos Físicos e Químicos: Sólido não inflamável.
- Perigosos Específicos: Saúde: Leve.
- Inflamabilidade: Ausente.
- Reatividade: Leve.
- Contato: Moderado.
- Equipamento de Proteção: Óculos e Avental.
- Efeitos Potenciais a Saúde.
- Inalação: Provoca irritação nas vias respiratórias. Os sintomas podem incluir, tosse e insuficiência respiratória.
- Ingestão: Como todos os sais solúveis de Zinco, o Sulfato de Zinco pode hidrolizar-se em ácido se ingerido. Podem ocorrer irritação severa e queimadura na boca, garganta e sistema digestivo. Os sintomas incluem vômitos, dor de estômago, aumento do batimento cardíaco sem queda de pressão sanguínea, queda da pressão sanguínea, edema pulmonar agudo (fluido nos pulmões), diarreia, danos no fígado, outros distúrbios gastrointestinais e hemorragia pancreática. Deve ser reportada se houver alguma fatalidade após ingestão de 10 gramas.
- Contato com a Pele: Provoca irritação na pele. Os sintomas incluem vermelhidão, coceira e dor.
- Contato com os Olhos: Irritante, pode ocasionar dor e vermelhidão e possível dano mecânico. Pode causar severa irritação.
- Exposição crônica: A exposição crônica pode ocasionar fadiga, reflexos lentos nos tendões, inflamação intestinal (com sangramento), diarreia, efeitos no sangue, depressão do sistema nervoso central, tremor e paralisia das extremidades. Repetindo, os mesmos podem causar danos.
- Agravamento com Condições Pré-existentes: As pessoas com pré-disposição e debilidades na pele ou função respiratória podem estar mais suscetível aos efeitos da substância.

3- Composição e informações sobre os ingredientes

- Substância: Sulfato de Zinco 7H₂O 90% – 100%

SULFATO DE ZINCO

- Sinônimo: Sulfato de Zinco Heptahidratado, Vitriolo Branco, Vitriolo de Zinco, Sal de Vitriolo.
- Fórmula Molecular: $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$
- Peso Molecular: 287,56
- Número do CAS: 7733 - 02 - 0

4-Medidas de primeiros socorros

- Inalação: Remover para o ar fresco. Se não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a respiração estiver difícil, aplicar oxigênio. Procurar Atendimento Médico.
- Ingestão: Se ingerido beber bastante água. O vômito deverá ocorrer espontaneamente, mas não induzir. Procurar Atendimento Médico.
- Contato com a Pele: Retirar o excesso de material da pele lavando imediatamente com água em abundância por pelo menos uns 15 minutos. Tirar os sapatos e roupas contaminadas. Procurar atendimento médico. Lavar as roupas antes de reutilizá-las. Limpar os sapatos minuciosamente antes de reusa-los.
- Contato Com os Olhos: Lavar os olhos imediatamente com água em abundância por pelo menos uns 15 minutos, movimentando frequentemente as pálpebras para cima e para baixo.

5-Medidas de combate a incêndio

- Ações a Serem Tomadas Quando o Produto Entra em Combustão: Não é inflamável.
- Comportamento do Produto no Fogo: Dado não disponível.
- Produtos Perigosos da Reação de Combustão: Não pertinente.
- Agentes de Extinção Que Não Podem Ser Usados: Não pertinente.
- Limite de Inflamabilidade Inferior no Ar: Não é inflamável.
- Limite de Inflamabilidade Superior no Ar: Não é inflamável.
- Ponto de Fulgor (Flash Point): Não é inflamável.
- Temperatura de Ignição: Não pertinente.
- Taxa de Queima: Não pertinente.
- Taxa de Evaporação (Eter=1): Dado não disponível.

6-Medidas de controle para derramamento ou vazamento

- Ventilar a área do vazamento ou derramamento. Manter as pessoas desnecessárias e desprotegidas longe da área do derramamento. Usar equipamento de proteção individual como especificado na seção 8. Pegar e colocar em um recipiente utilizado para aterro ou destruição utilizando um método que não gere pó. O material dissolve-se em água formando uma solução ácida.

7-Manuseio e armazenamento

- Manter em um recipiente bem fechado e guardado em uma área fresca e ventilada.
- Proteger contra danos físicos. O material dissolve-se em água formando solução ácida. O recipiente desse material pode ser perigoso quando vazio desde que contenha algum resíduo do produto (*pó, sólido); observar todos os cuidados e precauções indicados para o produto.

SULFATO DE ZINCO

- É incompatível com o Chumbo, Cálcio, Sal de Estrôncio, Bórax, Carbonatos Alcalinos e Hidróxidos, Proteína de Prata e Tannins.
- Condições a Serem Evitadas: Calor, umidade, incompatibilidades.

8-Controle de exposição e proteção individual

- Limites de Exposição no Ar: Não estabelecido.
- Sistema de Ventilação: É recomendado um sistema de ventilação e ou exaustão geral para manter os funcionários com menor exposição possível. Um sistema de ventilação e exaustão é geralmente preferível, pois se pode controlar a emissão dos contaminantes na fonte, impedindo a dispersão na área de serviço geral. Consultar o documento ACGIH, Ventilação Industrial, um manual prático de Recomendações, a edição mais recente, para outros detalhes.
- Respiradores Individuais: (aprovado por NIOSH): Para condições de uso onde a exposição a pó ou névoa é aparente, um respirador de meia face para pó/névoa deve ser usado. Para emergências ou condições onde os níveis de exposição, não são conhecidos, usar um respirador de face inteira com pressão positiva, e respirador de ar. ATENÇÃO: Os respiradores de filtro de ar não protegem os funcionários em atmosferas deficientes em oxigênio.
- Proteção da Pele: Usar vestuário de proteção impermeável, incluindo botas, óculos, jaleco, avental ou capa, como apropriado, para prevenir contato com a pele.
- Proteção dos Olhos: Usar óculos de segurança química e/ou uma proteção de face inteira onde e possível respingo. Manter um local para lavar os olhos na área de trabalho.

9-Propriedades físico químicas

- Estado Físico: Sólido.
- Aparência: Cristais.
- Cor: De Incolor a Branco.
- Odor: Inodoro.
- pH de uma solução a 5% a 25°C: 4,0 - 7,0.
- Ponto de Ebulição: Não pertinente (decomposição).
- Ponto de Fusão: 39°C (transição).
- Temperatura Crítica: Não pertinente.
- Pressão Crítica: Não pertinente.
- Densidade: 1,96 a 20°C (sólido).
- Densidade do Vapor: Não pertinente.
- Pressão de Vapor: Dado não disponível.
- Calor Latente de Vaporização: Não pertinente.
- Calor de Combustão: Não pertinente.
- Solubilidade na Água: 57,1 g/100 ml de água a 25°C.
- Viscosidade: Dado não disponível.
- Limite de Inflamabilidade Inferior no Ar: Não é inflamável.
- Limite de Inflamabilidade Superior no Ar: Não é inflamável.
- Ponto de Fulgor (Flash Point): Não é inflamável.
- Temperatura de Ignição: Não pertinente.
- Taxa de Queima: Não pertinente.

SULFATO DE ZINCO

•Taxa de Evaporação (Eter=1): Dado não disponível.

10-Estabilidade e reatividade

- Reatividade Química Com Água: Não reage.
- Reatividade Química Com Materiais Comuns: Dados não disponíveis.
- Polimerização: Não ocorre.
- Outros: Dados não disponíveis.
- Degradabilidade: Produto inorgânico.
- Potencial de Concentração na Cadeia Alimentar: O Zinco é acumulado por alguns organismos, mas não é considerado ser bioconcentrativo.
- Demanda Bioquímica de oxigênio (D.B. O): Nenhuma.
- Estabilidade: Estável sob condições normais de uso e estocagem.
- Produtos Com Risco de Decomposição: Óxidos de Enxofre e Óxidos de Zinco. Reagem com
- Água para formar Ácido Sulfúrico.
- Risco de Polimerização: Não ocorrerá.
- Incompatibilidades: Chumbo, Cálcio, Sal de Estrôncio, Bórax, Carbonatos Alcalinos e
- Hidróxidos, Proteína de Prata e Tannins.
- Condições a Serem Evitadas: Calor, umidade, incompatibilidades.

11-Informações toxicológicas

- Toxicidade ao Homem.
- M. D. T: Dado não disponível.
- M. C. T. : Dado não disponível.

12-Informações ecológicas

- Destino Ambiental: Nenhuma informação encontrada.
- Toxicidade aos Organismos Aquáticos.
- Peixes: *Gasterosteus aculeatus*: letal (120 hs) = 0,3 mg/l (como Zinco).
- Salmo gairdneri: CL50 (96 hs) = 4,6 ppm.
- Toxicidade em Outros Organismos.
- RM – Mutagênicos *Drosophila melanogaster*: "sln" = 5 m mol/l (oral).
- Camundongo: "dni" = 20 g/kg (intrap).
- Outros

13-Considerações sobre tratamento e disposição

•Tudo o que não puder ser recuperado ou reciclado deverá ser conduzido a uma instalação aprovada e apropriada para lixo. O processamento, uso ou contaminação deste produto pode mudar as opções de condução do entulho. Os regulamentos do estado ou local para os entulhos podem ser diferentes dos regulamentos de entulho federal. A remoção dos containers e conteúdos não usados está de acordo com os requerimentos federal, estadual e local.

SULFATO DE ZINCO

14- Informações sobre transporte

- Doméstico (Terra, D.O.T.).
- Conforme NBR 8288: 2000 – Durante transporte de carga fracionada, devem portar a ficha de emergência dentro do envelope para o transporte.
- Nome Adequado da Expedição: Substâncias Que Apresentam Risco Para o Meio Ambiente, Sólidos, N.E..
- Classe de Periculosidade: 9.
- Número de ONU: 3077.
- Grupo de Embalagem: III.
- Informações reportadas por produto/tamanho: 25 Kg .
- Internacional (Marítimo, I.M.O. e Aéreo, I.M.O.).
- Nada Consta.

15- Regulamentações

"NFPA" (National Fire Protection Association U.S. A): Não listado.

• Categoria.	Classificação
--------------	---------------

• Perigo de Saúde: (azul)	()
---------------------------	-----

• Inflamabilidade: (vermelho)	()
-------------------------------	-----

• Reatividade: (Amarelo)	()
--------------------------	-----

• Observação:

• Código "NAS" (National Academy of Sciences): Não listado Código "NAS" (National Academy of Sciences): Não listado.

• Categoria.	Classificação
--------------	---------------

• Fogo	()
--------	-----

• Saúde: Vapor irritante	()
--------------------------	-----

• Líquido ou sólido irritante	()
-------------------------------	-----

• Venenos	()
-----------	-----

• Poluição das águas: Toxicidade humana	()
---	-----

• Toxicidade aquática	()
-----------------------	-----

• Efeito estético	()
-------------------	-----

• Reatividade: Outros produtos químicos	()
---	-----

• Água	()
--------	-----

• Auto Reação	()
---------------	-----

16-Outras informações

- Toxicidade ao Homem e Animais Superiores (vertebrados): M. D. T: Dado não disponível.
- M. C. T: Dado não disponível.
- Espécie: RATO CAMUNDONGO E OUTROS
- Respiração: CL50
- Oral: LDLo 2.200 mg/kg
- Coelho LDLo 1.914 mg/kg - DL50
- Cutânea- LDLo 330mg/kg (subcut)
- Cão: LDLo 78mg/kg (intrap)

SULFATO DE ZINCO

- DL50-LDLo 49mg/kg (intrav)
- Râ: LDLo 149mg/kg (subcut)
- Toxicidade em outros organismos.
- Bactérias.
- RM = Mutagênicos: *Drosophila melanogaster*: "sln" = 5 m mol/V1 (oral).
- Camundongo: "dni" = 20 g/kg (intrap).
- Usos e Aplicações do Produto: Fertilizante, Galvanoplastia, Ind. vidro/louça, Ração,
- Tratamento madeira.
- Normalmente não há a necessidade de treinamento especial para o manuseio deste produto, além das informações contidas nesta ficha.
- Aplica – se ao produto nas condições que se especificam, salvo menção ao contrário.
- Em caso de combinações ou misturas, assegurar – se de que nenhum novo perigo possa aparecer.
- Observação: Acreditamos que as informações aqui contidas e prestadas são de boa fé e baseiam – se no atual nível de conhecimento, e fornecidas pelo fabricante, são corretas, mas podem não ser conclusivas e devem ser usadas apenas como um guia. A Casquímica não se responsabiliza por qualquer dano resultante de manuseamento incorreto desse produto.
- O usuário do produto é Responsável pelo Cumprimento das Leis e das Determinações Existentes.



Comércio Indústria Importação Ltda

SULFATO DE COBRE	FISPQ Nº: 064 Nov./2007
FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO	

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

- Nome do produto: Sulfato de Cobre
- Nome da empresa: Quimidrol Comércio Indústria Importação Ltda.
- Endereço: Rua Dona Francisca, 6505 – Distrito Industrial – Joinville – SC
- Telefone: 0800 - 601 8700 ou (47) 3027-8700
- Telefone para emergência: 0800 - 601 8700 ou (47) 3027-8700
- Fax: (47) 3027-8712
- Elaborado por: Claudia S. Portantiolo – CRQ XIII 13400549

2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

- Substância: Sulfato de Cobre.
- Nome químico ou nome genérico: Sulfato Cúprico Pentahidratado.
- Sinônimo: Sulfato de Cobre Pentahidratado; Sulfato de Cobre II Pentahidratado; Sulfato Cúprico, Pedra Azul; Vitriolo Azul.
- Registro no Chemical Abstract Service (Nº CAS): 7758-99-8
- Ingredientes que contribuam para o perigo: Sulfato de Cobre.
- Classificação e rotulagem de perigo: Não disponível.

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

- Principais perigos: É venenoso se ingerido. Em contato com o fogo pode gerar gases venenosos. A inalação do pó é venenosa.

- Efeitos adversos à saúde humana:

Ingestão: Tóxico. A ingestão aguda de uma dose de Sulfato de Cobre pode causar salivação, náusea, vômito, dor de estômago. Outros sintomas de intoxicação sistemática abrangem coloração azul das gengivas e da língua. Anemia hemolítica, cólica e diarreia com sangue. Em casos severos de envenenamento, o fígado e os rins são danificados com anemia severa, podendo ocorrer por colapso circulatório.

Inalação: Irritante. A inalação severa de pós e névoas de sais de cobre pode causar irritações do trato respiratório superior.

Contato com a pele: Irritante. O contato e a exposição direta aos sais de cobre com a pele podem causar coceira e lesão.

FISPQ Nº: 064	Versão: 03	Data: Nov./2007	Página: 1 de 8
---------------	------------	-----------------	----------------

SULFATO DE COBRE	FISPO Nº: 064 Nov./2007
FISPO – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO	

Contato com os olhos: Irritante. A exposição aguda de sais de cobre espirados nos olhos pode de causar conjuntivites, ulceração na córnea e turbidez e edema na pálpebra. Partículas de cobre embutidas nos olhos podem causar reação, pronunciando um corpo estranho com característica de descoloração do globo ocular.

- **Efeitos ambientais:** Não disponível.
- **Classificação do produto químico:** Não disponível.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remova a vítima da área contaminada, mantendo-a deitada, quieta e aquecida. Manter as vias respiratórias livres, removendo dentes postíços (chapa), se tiver. Havendo parada respiratória, administrar respiração artificial mecânica e se houver dificuldade de respiração, introduzir oxigênio. Avaliar a necessidade de encaminhar ao médico.

Contato com a pele: Remover roupas contaminadas. Não apalpar nem friccionar as partes atingidas. Lavar com água corrente abundante por 15 minutos (mínimo). Avaliar a necessidade de encaminhar ao médico.

Contato com os olhos: Lavar com água corrente no mínimo por 15 minutos. Remova lentes de contato, se tiver. Encaminhar ao oftalmologista.

Ingestão: Não provocar vômito. Diluir o veneno com grande quantidade de água ou leite e removê-lo com lavagem gástrica, a não ser que a vítima já esteja vomitando. A administração da lavagem gástrica deve ser monitorizada por uma pessoa de qualificações médicas; procure atendimento médico imediatamente, levando o rótulo do produto ou esta ficha.

- **Informações ao médico:** É venenoso se ingerido, se isto ocorrer fazer lavagem gástrica. Tratamento sintomático.

- **Antídotos:**

- 1) Lavagem gástrica, podendo ser utilizado carvão ativado;
- 2) EDTA Cálcico i.v.
- 3) Transfusão de sangue (casos de hemólise);
- 4) Soro fisiológico na manutenção hidroeletrólítica;
- 5) Cardiotônicos, estimulantes;
- 6) Sulfato de sódio ou de magnésio, como laxante.

5. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

- **Meios de extinção apropriados:** Água em neblina, espuma, pó químico, dióxido de carbono.

- **Meios de extinção contra indicados:** Não disponível.

- **Perigos específicos:** Produto não inflamável.

FISPO Nº: 064	Versão: 03	Data: Nov./2007	Página: 2 de 8
---------------	------------	-----------------	----------------

SULFATO DE COBRE	FISPO Nº: 064 Nov./2007
FISPO – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO	

- **Métodos específicos:** Evacue a área e combata o fogo a uma distância segura. A água de extinção contaminada deve ser eliminada segundo legislação local. Aterrar os equipamentos quando do manuseio. Resfriar os recipientes expostos ao fogo.

- **Equipamentos de proteção especial para combate ao fogo:** Usar equipamento de proteção individual apropriado a temperaturas elevadas e aparelho de respiração autônomo.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

- **Precauções pessoais:** Vestir equipamento de proteção pessoal. Colocar as pessoas em segurança. Evitar contato com os olhos e pele. Evitar a inalação do pó.

Remoção de fontes de ignição: O Sulfato de Cobre não é inflamável. Alaste as embalagens se isto puder ser feito com segurança.

Controle de poeira: Limpar a área de vazamento de modo que não haja dispersão de poeira para o ar.

Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Utilizar o EPI (equipamento de proteção individual) adequado.

- **Precauções ao meio ambiente:** Isolar a área de modo a restringir a dispersão do produto no meio ambiente. Evitar que o produto atinja água de nascentes, rios, lagos e mananciais.

- **Métodos de limpeza:** Usar EPI adequado, estancar o vazamento se possível, isolar e sinalizar o local, recolher o máximo de produto em recipientes adequados e rotulados. Dispor os resíduos conforme especificado pelo Órgão de Controle Ambiental Local. Lavar o local com água. As águas residuais provenientes de lavagens devem ser segregadas e tratadas em estação de tratamento de água. A diluição do cobre é de 1ppm.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

- **Manuseio:**

Medidas técnicas apropriadas: Manuseie de acordo com a boa higiene industrial e prática de segurança.

- **Prevenção da exposição do trabalhador:** Em condições onde a exposição à poeira é excessiva, aconselha-se o uso de máscara de proteção respiratória.

- **Prevenção de incêndio e explosão:** Produto não inflamável.

- **Precauções para manuseio seguro:** Na operação de carga e descarga deve-se evitar danos nas embalagens e na identificação.

- **Armazenamento:**

Medidas técnicas adequadas: Local ventilado, coberto, seco e afastado de produtos químicos incompatíveis.

Condições de armazenamento:

FISPO Nº: 064	Versão: 03	Data: Nov./2007	Página: 3 de 8
----------------------	-------------------	------------------------	-----------------------

SULFATO DE COBRE	FISPO Nº: 064 Nov./2007
FISPO – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO	

- **Adequadas:** Mantenha o produto em sua embalagem original, sempre fechada. Em local exclusivo para produtos tóxicos, devendo ser isolado de alimentos, bebidas, rações ou outros materiais

- **A evitar:** Exposição das embalagens ao sol, chuva e temperaturas elevadas.

Produtos e materiais incompatíveis: É incompatível com álcalis cáusticos.

Materiais seguros para embalagem: Saco plástico de polietileno ou similar.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

- **Medidas de controle de engenharia:** Providenciar exaustores locais ou processos de ventilação para encontrar o limite de ventilação divulgado.

- **Parâmetros de controle específicos:**

Limite de exposição ocupacional:

OSHA-TWA: 1 mg (Cu)/m³ – pó ou névoa

ACGIH-TWA: 1 mg (Cu)/m³ – pó ou névoa

Abreviações Usadas neste Item

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists

OSHA: Occupational Safety and Health Administration -E.U.A

TWA: Time-Weighted Average Concentration

- **Equipamentos de proteção individual apropriado:**

Proteção respiratória: Semi-máscara com filtro para pós.

Proteção das mãos: Luvas apropriadas para prevenir o contato com a substância.

Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

Proteção da pele e do corpo: Roupas apropriadas (como avental, calça e sapatos) para prevenir repetidos ou prolongados contatos da pele com o produto. Os tipos de auxílios para proteção do corpo devem ser escolhidos especialmente segundo o posto de trabalho em função da concentração e quantidade de substância.

- **Precauções especiais:** Evitar a exposição maciça ao pó. Produtos químicos só devem ser manuseados por pessoas capacitadas e habilitadas. Os EPI's devem possuir o CA (Certificado de Aprovação). Seguir rigidamente os procedimentos operacionais e de segurança nos trabalhos com produtos químicos. Nunca usar embalagens vazias (de produtos químicos) para armazenar produtos alimentícios. Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9.

- **Medidas de higiene:** Roupas, luvas, calçados, EPI's devem ser limpos antes de sua reutilização. Use sempre para a higiene pessoal: água quente, sabão e cremes de limpeza. Lavar as mãos antes de ir ao banheiro, comer ou beber. Não usar gasolina, óleo diesel... ou

FISPO Nº: 064	Versão: 03	Data: Nov./2007	Página: 4 de 8
---------------	------------	-----------------	----------------

SULFATO DE COBRE	FISPO Nº: 064 Nov./2007
FISPO – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO	

outro solvente derivado de petróleo para a higiene pessoal. Bons procedimentos operacionais e de higiene industrial ajudam a reduzir os riscos no manuseio de produtos químicos.

9. PROPRIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS

- **Estado físico:** Cristais, micro cristais ou pó.
- **Cor:** Azul.
- **Odor:** Odor metálico.
- **pH (solução aquosa a 25%):** 2,0 a 3,0
- **Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico:**
Ponto de ebulição: 150 °C
Ponto de fusão: 110 °C

- **Ponto de fulgor:** Não inflamável.
- **Limites de explosividade:**
LEI: (limite de explosividade inferior): Não inflamável.
LES: (limite de explosividade superior): Não inflamável.
- **Densidade relativa:** 2,3 (água=1)
- **Solubilidade:** É solúvel em água, solúvel em metanol; muito pouco solúvel em etanol e glicerol.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

- **Estabilidade:** Produto estável em condições normais.
- **Materiais ou substâncias incompatíveis:** É incompatível com álcalis cáusticos.
- **Produtos perigosos de decomposição:** A decomposição térmica produz inclusive óxidos de enxofre altamente tóxicos.
- **Polimerização:** Nenhuma polimerização ocorrida.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

- **Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:**

Toxicidade aguda:

LD₅₀ (oral, ratos): 960 mg/kg

LD₅₀ (dermal, ratos): 7 mg/kg

LD₅₀ (inalação, ratos): 10 mg/m³

Abreviações Usadas neste Item

LD50 (Lethal Dose – 50%) = Dose letal a 50% da população testada

- **Dados relativos a proteção da saúde humana:**

FISPO Nº: 064	Versão: 03	Data: Nov./2007	Página: 5 de 8
----------------------	-------------------	------------------------	-----------------------

SULFATO DE COBREFISPQ Nº: 064
Nov./2007**FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO**

Mecanismo de ação, absorção e excreção para o ser humano: Têm sido reportado vários casos de suicídios em humanos através da ingestão do sulfato de cobre. Geralmente penetra no organismo por via oral. Quando a ingestão é proposital, e portanto em certa quantidade, geralmente o próprio produto já provoca vômito, o que dificulta a absorção, diminuindo a toxicidade. Estudos demonstraram a dificuldade da intoxicação aguda por sais de cobre, por serem adstringentes e os vômitos eliminarem a maior parte. Uma vez absorvido é veneno sistêmico, lesando principalmente os rins, o fígado (com cirrose), deprimindo e posteriormente excitando a SNC. A eliminação ocorre principalmente pela urina e pela bile (pouco pelas fezes).

- **Efeitos agudos e crônicos:**

Inalação: A exposição prolongada a sais de cobre pode produzir severas congestões da mucosa nasal com rinites e possíveis ulcerações.

Contato com a pele: A exposição prolongada a sais de cobre pode causar algum grau de necrose. Dermalite alérgica devido ao contato com o cobre, embora rara, tem sido relatada. Ele pode ser absorvido pela pele. O envenenamento sistêmico foi consequência de repetidas aplicações de sulfato cúprico em extensas áreas de pele queimada. Sintomas de envenenamento sistêmico pode abranger coloração azul das gengivas e da língua, anemia hemolítica, gastrites hemorrágicas, cólicas e diarreia com sangue em casos severos de envenenamento os rins e o fígado são prejudicados com anemia profunda. Pode evoluir com sonolência e coma. A morte pode ocorrer com colapso respiratório. Coloração esverdeada da pele e do cabelo de trabalhadores tem sido observada.

Contato com os olhos: O uso prolongado do sulfato cúprico inflamação e reação purulenta nos olhos, além de descolorir a córnea. A descoloração em casos avançados cobre toda a córnea, mas causa pouca interferência na visão, quando a partícula de sulfato de cobre é deixada acidentalmente no saco conjuntivo, causa inflamação severa no local e necrose, e a córnea torna-se opaca. Uma pequena concentração do produto (0,0001 mol) causa rompimento da membrana da pré-córnea e uma pequena sensação de desconforto por pessoas, sujeitas à exposição desde material.

Ingestão: O envenenamento crônico humano tem sido observado em relatórios individuais como a doença de Wilson. Esta doença é uma condição genética rara em que pode haver anormalmente uma alta absorção, retenção e armazenamento de cobre pelo corpo. A doença é progressiva e pode ser fatal se não tratada.

Efeitos colaterais: Pode não ser de finalidade terapêutica, não há como caracterizar seus efeitos colaterais.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

- **Efeitos ambientais, comportamento e impactos do produto:**

Este produto é altamente persistente ao meio ambiente;

Este produto é altamente tóxico para microrganismos de solo e organismos aquáticos;

Evite contaminação ambiental - Preserve a Natureza.

FISPQ Nº: 064

Versão: 03

Data: Nov./2007

Página: 6 de 8

SULFATO DE COBREFISPO Nº: 064
Nov./2007**FISPO – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO**

Não utilize equipamentos com vazamento;

Não aplique o produto com ventos fortes ou nas horas mais quentes;

Aplique somente as doses recomendadas;

A destinação inadequada das embalagens e restos de produto, ocasiona contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora, e a saúde das pessoas.

Comportamento esperado: Inibidor de atividade bacteriológica em estação de tratamento de efluentes.

Ecotoxicidade:

Toxicidade aos peixes: O cobre é fungicida e algicida, portanto atua na cadeia alimentar e deve ser isolado de água de nascente, rios, lagos e mananciais.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

- **Método de tratamento e disposição:**

Produto: Sempre que possível o produto deverá ser recuperado, quando não for possível, deve-se descartar conforme recomendação dos Órgãos Ambientais.

Resíduo do produto: Dispor os resíduos conforme especificado pelo Órgão de Controle Ambiental Local. As águas residuais provenientes de lavagens devem ser segregadas e tratadas em estação de tratamento de água. A diluição do cobre é de 1ppm.

Embalagens contaminadas: Não reutilizar as embalagens. Descartar conforme especificado pelo Órgão de Controle Ambiental Local.

14. INFORMAÇÕES SOBRE O TRANSPORTE

- **Regulamentações:**

Legislação Brasileira: Produto não classificado como perigoso para o transporte, conforme Resolução Nº 420 do Ministério dos Transportes.

- **Precauções para o transporte:** Não transportar junto com produtos incompatíveis ou com produtos destinados ao uso e consumo humano ou animal.

15. REGULAMENTAÇÕES

- **Informações sobre riscos e segurança:**

NFPA: Saúde (3) – Fogo (0) – Reatividade (0)

• **FISPO** (Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico) em conformidade com o Decreto 2657 de 03.07.98/07.01, contém informações diversas sobre um determinado produto químico, quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. Em alguns países, essa ficha é chamada de Material Safety Data Sheet - MSDS. A norma brasileira NBR 14725, válida desde 28.01.2002, apresenta informações para a elaboração e o preenchimento de uma FISPO. Apesar de não definir um formato fixo, esta norma estabelece

FISPO Nº: 064

Versão: 03

Data: Nov./2007

Página: 7 de 8

SULFATO DE COBRE	FISPO Nº: 064 Nov./2007
FISPO – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO	

que as informações sobre o produto químico devem ser distribuídas, na FISPO, por 16 seções determinadas, cuja terminologia, numeração e sequência não devem ser alteradas.

- **Transporte de Produtos Perigosos:** Decreto Nº 96.044, de 18/Maio/1988 (aprova o regulamento técnico para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências). Resolução do Ministério dos Transportes Nº 420 de 12/Fev./2004, (aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos).

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

- Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9. Funcionários que manipulam produtos químicos em geral, devem ser monitorados biologicamente conforme PCMSO (Programa Médico de Saúde Ocupacional) da NR-7.

- As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las. Os dados dessa Ficha referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde esse produto estiver sendo usado em combinação com outros.

FISPO Nº: 064	Versão: 03	Data: Nov./2007	Página: 8 de 8
---------------	------------	-----------------	----------------

ANEXO VII – FISPQ NaS₂O₃



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Nome do Produto: TIOSSULFATO DE SÓDIO
FISPQ nº: 465

Data da última revisão: 30/04/2008
Página: 1/3

1- Identificação do produto e da empresa

- Nome do produto: TIOSSULFATO DE SÓDIO
- Código interno de identificação do produto: T1016
- Nome da empresa: Labsynth Produtos para Laboratórios Ltda
- Endereço: Av. Dr. Ulysses Guimarães, 3.857 – Vila Mary – Diadema - SP
- Telefone da empresa: (11) 4072.6100

2- Composição e informações sobre os ingredientes

- Substância:
 - Fórmula: Na₂S₂O₃.5H₂O
 - P.M.: 248,18
- Sinônimos: Hipossulfito de Sódio
- Registro no Chemical Abstract Service (nº CAS): 10102-17-7

3- Identificação do perigo

Produto não perigoso.

4- Medidas de primeiros-socorros

- Inalação: Remover para local ventilado
- Contato com a pele: Lavar com água.
- Contato com os olhos: Lavar com água.
- Ingestão: Em caso de mal-estar, consultar um médico.

5- Medidas de combate a incêndio

- Meios de extinção apropriados: não combustível
- Perigos específicos: não combustível

6- Medidas de controle para derramamento ou vazamento

- Precauções pessoais: Evitar produção de pó, não inalar os póis
- Precaução ao meio ambiente: Evite o derramamento em redes de águas residuais
- Métodos para limpeza: Absorver em estado sólido. Recolher para eliminação posterior.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Nome do Produto: TIOSSULFATO DE SÓDIO
FISPQ nº: 465

Data da última revisão: 30/04/2008
Página: 2/3

7- Manuseio e armazenamento

- Manuseio: sem exigências
- Armazenamento: Manter as embalagens bem fechadas, local seco e limpo. Temperatura ambiente.

8- Controle de exposição e proteção individual

- Equipamento de proteção individual apropriado:
 - Proteção respiratória : máscara contra póis.
 - Proteção das mãos: luvas de nitrilo
 - Proteção dos olhos: óculos de proteção
- Medidas de higiene: Depois do término do trabalho, lavar as mãos e rosto. Retirar as roupas contaminadas.

9- Propriedades físico-químicas

- Forma: sólido
- Cor: branco
- Olor: inodoro
- pH (20%) : 6,0 – 8,4
- Temperaturas específicas ou faixas de temperaturas nas quais ocorrem mudanças de estado físico:
 - Temperatura de fusão: 48°C
- Solubilidade:
 - em água : 701 g/l
 - em etanol: insolúvel
- Decomposição térmica: 100°C

10- Estabilidade e reatividade

- Condições a evitar: Aquecimento forte
- Materiais ou substâncias incompatíveis: oxidantes fortes, metais pesados
- Produtos perigosos da decomposição: Em caso de incêndio pode formar: óxido de enxofre

11- Informações toxicológicas

- Toxicidade aguda:

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Nome do Produto: TIOSSULFATO DE SÓDIO
FISPQ nº: 465

Data da última revisão: 30/04/2008
Página: 3/3

DL₅₀ (oral, rato): > 8000 mg/kg

- Outras informações toxicológicas:
Após a ingestão (grandes quantidades): náuseas, vômitos.

12- Informações ecológicas

- Comportamento: não é bio-acumulável
- Ecotoxicidade: Efeitos biológicos:
Toxicidade aos peixes: P.pomelas LC₅₀ > 10000 mg/l

13- Considerações sobre tratamento e disposição

- Métodos de tratamento e disposição
- Produto: Seguir as normas locais de controle do meio ambiente.
- Embalagem: Devem ser eliminadas de acordo com as normas locais de controle do meio ambiente.

14- Informações sobre transporte

Produto classificado como não perigoso para fins de transporte

15- Regulamentações

Etiquetas de acordo com as Diretivas da CE
Símbolos: -----

16- Outras informações

Merck Index, 12ª ed., N° 6844

Os dados aqui contidos, são fornecidos com boa fé e a título orientativo, baseados em literaturas correntes e conhecidas (referidas no informativo, sempre que possível ou quando solicitadas).

Apesar de serem dignas de confiança, não podemos nos responsabilizar pela sua exatidão. Recomendamos, sejam feitas as devidas avaliações pelo usuário.

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 2/11

NFPA

usando roupas específicas e proteção respiratória adequada.
Saúde: 3; Inflamabilidade: 0; Reatividade: 2; Corrosivo.

Classificação de perigo do produto químico:

Corrosivo para os metais – categoria 1 (Frase de perigo H290)
Toxicidade aguda - oral - categoria 5 (Frase de perigo H302).
Toxicidade aguda - inalatória - categoria 2 (Frase de perigo H330).
Corrosivo/irritante a pele - categoria 1A (Frase de perigo H314).
Prejuízo sério aos olhos/irritação aos olhos - categoria 1 (Frase de Perigo H318).
Carcinogenicidade - categoria 2 (Frase de perigo H351).
Toxicidade sistêmica em órgão alvo após única exposição - categoria 1 (Frase de perigo H370)
Toxicidade sistêmica em órgão alvo após exposição repetida - categoria 1 (Frase de perigo H372).
Perigo ao ambiente aquático - categoria 3 toxicidade aguda (Frase de perigo H402)
Perigo ao ambiente aquático – categoria 3 Toxicidade crônica (Frase de perigo H 412).
Norma ABNT-NBR 14725-Parte 2:2009.
Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Sistema de classificação utilizado:

Elementos apropriados da rotulagem

Elementos do Rótulo	Dados
Identificação do produto e telefone de emergência do fornecedor	Nome Comercial: Ácido Sulfúrico 98% Telefone de Emergência: (51) 2103.4200
Composição química	Ácido Sulfúrico – H ₂ SO ₄
Pictogramas de perigo	
Palavra de advertência	PERIGO
Frase de perigo	H290 - Pode ser corrosivo para metais. H303 - Pode ser nocivo se ingerido. H330 - Fatal se inalado. H314 - Causa queimadura severa a pele e dano aos olhos. H318 - Causa danos oculares graves. H351 - Pode causar câncer. H370 - Causa dano ao sistema respiratório. H372 - Causa dano ao sistema respiratório através da exposição repetida ou prolongada. H402 - Perigoso para a vida aquática. H412 - Perigoso para a vida aquática com efeitos prolongados.



**Ficha de Informações de Segurança de
Produto Químico - FISPQ**

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 3/11

Frases de precaução

P201 - Pedir instruções específicas antes da utilização.
P202 - Não manuseie o produto antes de ter lido e percebido todas as precauções de segurança.
P260 - Não respirar as poeiras/fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis.
P264 - Lavar as mãos cuidadosamente após manuseio.
P270 - Não comer, beber ou fumar durante a utilização deste produto.
P273 - Evitar a libertação para o ambiente.
P280 - Usar luvas de proteção / vestimenta de proteção / proteção ocular / proteção facial.
P281 - Usar o equipamento de proteção individual exigido.
P310 - Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico.
P312 - Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico.
P314 - Em caso de indisposição, consulte um médico.
P321 - Tratamento específico (ver informações ao médico, Item 4).
P330 - Enxaguar a boca.
P363 - Lavar a roupa contaminada antes de a voltar a usar.
P405 - Armazenar em local fechado à chave.
P501: Eliminar o conteúdo / recipiente de acordo com a legislação local.
P301 + P310 - EM CASO DE INGESTÃO: contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico.
P301 + P312 - EM CASO DE INGESTÃO: caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico.
P304 + P340 - EM CASO DE INALAÇÃO: retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração.
P308 + P313 - EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: consulte um médico.
P403 + P233 - Armazenar em local bem ventilado. Manter o recipiente bem fechado.
P301 + P330 + P331 - EM CASO DE INGESTÃO: enxaguar a boca. NÃO provocar o vômito.
P303 + P361 + P353 - SE ENTRAR EM CONTATO COM A PELE (ou o cabelo): retirar imediatamente toda a vestimenta contaminada. Enxaguar a pele com água.
P305 + P351 + P338 - SE ENTRAR EM CONTATO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contato, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar.

Outras informações

A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) deste produto químico perigoso pode ser solicitada via telefone, e-mail ou no site da empresa: www.superquimica.com.br



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 4/11

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

Nome Químico: Ácido Sulfúrico

N° CAS: 7664-93-9

Natureza Química: Ácido Inorgânico

Sinônimos: Sulfato de hidrogênio, óleo vitríolo.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Inalação:	Remover a vítima ao ar fresco e se não estiver respirando, administrar respiração artificial e chamar um médico imediatamente.
Contato com a pele:	Retire cuidadosamente roupas e calçados contaminados. Lave o local atingido com água corrente em abundância por 15 minutos, no mínimo.
Contato com os olhos:	Levante as pálpebras e lave imediata e continuamente com grande quantidade de água por 15 minutos. Em seguida encaminhe para o atendimento médico.
Ingestão:	Não induzir ao vômito. Dar água aos poucos para beber e nunca administrar nada se a pessoa estiver inconsciente e dar atenção médica imediata.
Notas para o médico	Em todos os casos deve ser providenciado atendimento médico de urgência Para exposições aguda e repetida de curta duração para ácidos fortes: - Problemas respiratórios podem originar-se de edema de laringe e exposição por inalação. Tratar inicialmente com 100% de oxigênio. - Dificuldade de respiração pode requerer traqueostomia se intubação endotraqueal for contra indicada por entumescimento excessivo. - Puncionar a veia imediatamente em todos os casos onde houver evidência de comprometimento circulatório. - Ácidos fortes produzem necrose de coagulação caracterizada pela formação de um coágulo (escara) como resultado de lesão do ácido nas proteínas em tecidos específicos. Ingestão: - Recomendada diluição imediata (leite ou água) até 30 minutos após a ingestão. - Não tente neutralizar o ácido durante uma reação exotérmica, com perigo de provocar danos devido ao efeito corrosivo. - Tenha cuidado para evitar o favorecimento de vômito, devido nocividade de nova exposição da mucosa ao ácido. O limite de líquidos é um ou dois copos para um adulto. - Carvão ativado não é recomendado no tratamento com ácidos. - Alguns autores sugerem lavagem gástrica até uma hora após a ingestão. Pele: - Lesões na pele requerem irrigação com soro fisiológico. Tratamento de queimaduras químicas assim como queimaduras térmicas, deve ser feito com gaze e esparadrapos anti-aderentes. - Queimaduras profundas de segundo grau podem se beneficiar com uso tópico de sulfadiazina de prata.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 5/11

Olhos:

- Danos aos olhos requerem retração das pálpebras para assegurar a irrigação da conjuntiva. Irrigação deve ser feita pelo menos de 20 a 30 minutos. Não utilize agentes neutralizantes ou aditivos. Soro fisiológico em abundância é requerido.

Descrição breve dos principais sintomas e efeitos

A inalação de vapor ou névoa pode causar tosse, espirros, sangramento nasal, broncoespasmo, dificuldade respiratória e edema pulmonar. A ingestão causa corrosão das membranas mucosas da boca, garganta e esôfago, dor epigástrica intensa com náuseas e vômitos semelhantes à borra de café, edema de glote e asfixia.

Proteção do prestador de socorros

Utilize os equipamentos de proteção individual indicados. Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não ofereça nada por via oral a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólitos, metabólicos, além de assistência respiratória.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Não combustível e não inflamável:

Não é combustível, mas ataca metais produzindo gás hidrogênio que é extremamente inflamável. É um forte agente desidratante, reagindo com materiais orgânicos produz calor suficiente para ignição. Em caso de incêndio vizinho, manter tanques resfriados.

Ponto de fulgor:

Não aplicável.

Meios de extinção:

Resfriar recipientes com neblina de água. Utilizar pó químico seco ou gás carbônico. Não utilizar água em jato direto.

Perigos específicos referentes às medidas:

Substância não inflamável, mas altamente reativa; forte agente oxidante podendo causar ignição quando em contato com materiais combustíveis. Tanques de Ácido Sulfúrico quando envolvidos em situações de fogo, devem ser mantidos resfriados com sprays de água. Evacuar o pessoal da área afetada, desligar rede elétrica e afastar substâncias que possam oferecer perigo em contato com ácido. O fogo pode produzir fumos/gases irritantes ou tóxicos. O ácido especialmente quando diluído com água, pode reagir com metais liberando gás hidrogênio (inflamável).

Perigos específicos da combustão do produto químico:

Decomposição térmica produz fumos tóxicos e irritantes de óxidos de enxofre (SOx).

Métodos especiais: Equipamento para proteção

Evite aplicação de excesso de água, pois poderá haver contaminação de cursos de água. Os bombeiros devem vestir todos os equipamentos de proteção individual (luvas, óculos, botas e máscaras apropriadas) e principalmente aparatos de respiração pois em contato com fogo libera gases tóxicos e irritantes SO_x.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

- Remoção de fontes de ignição:

Não é combustível. Com é oxidante, evite contato com outros combustíveis ou materiais orgânicos. Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, faíscas, chamas e não fumar na área de risco.

- Controle de poeira:

Não aplicável. Produto líquido.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 6/11

- Prevenção de inalação e contato com pele, mucosas e olhos:

Utilizar óculos de segurança, botas, máscara específica para ácidos e luvas adequadas. Isolar a área num raio mínimo de 50 metros e manter afastados os curiosos.

Precauções pelo ambiente

- Procedimentos:

Impedir o escoamento do produto para rios, riachos, esgotos, poços, assim como solo e vegetação. Comunicar as autoridades e alertar a vizinhança se for necessário. Confinar o fluxo longe do derramamento para posterior remoção.

Método de limpeza

- Recuperação:

Utilize equipamentos de proteção individual, isole a área, remova todo produto orgânico ou combustível e providencie ventilação adequada para dispersar o gás. Tente conter o líquido derramado com dique de areia ou terra. Se possível realizar a transferência do produto. Nunca utilize material orgânico para absorver o derramamento.

- Neutralização:

Pode-se conseguir a neutralização do ácido com adição de substância básica, alcalina ou cáustica. Neutralize lenta e cuidadosamente com cal, se possível. A reação de neutralização libera calor. Para pequenas quantidades, adicionar cautelosamente excesso de água com grande agitação. Ajustar pH para neutro, separar os sólidos ou líquidos insolúveis e acondicioná-los com disposição adequada como resíduo. A reação pode gerar calor e fumos, os quais podem ser controlados pela velocidade de adição. Recomenda-se o acompanhamento por um especialista do órgão ambiental.

- Prevenção de perigos:

Não descarte diretamente no meio ambiente.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Materiais seguros para estocagem

- Adequados:

Aço inox, aço carbono ou bombonas de plástico (polietileno).

- Inadequados:

Armazenagem em vidro deve ser adotada somente para pequenas quantidades, exemplo em laboratório.

Manuseio:

- Precauções no manuseio:

Utilizar os equipamentos de proteção individual indicado e manusear preferencialmente em local arejado.

- Prevenção de exposição:

Submeta todo sistema a um controle periódico de manutenção. Mantenha equipe permanentemente treinada. Manusear de acordo com as normas de segurança estabelecidas. Utilizar os equipamentos de proteção individual indicado. Não comer, não beber e não fumar nas áreas de trabalho. Lavar as mãos após manusear o produto e remover roupas contaminadas.

- Orientações para manuseio seguro:

Evite contato com materiais incompatíveis e contaminações ambientais, conforme mencionado nos campos anteriores.

Armazenamento

- Medidas técnicas apropriadas:

Utilize sempre material especificado compatível com ácido sulfúrico, bombonas plásticas e tanques de aço inox.

- Condições adequadas:

Mantenha o produto em sua embalagem original e em local fresco, seco, ao abrigo da



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 7/11

- Condições que devem ser evitadas:

- Sinalização risco:

luz solar direta e a prova de incêndio. Mantenha os recipientes bem fechados. Armazene afastado de alimentos. Fora do alcance das crianças. Os locais devem ter piso cimentado, resistente à corrosão, inclinado, com valas que possibilitem o escoamento, em caso de derramamento, para reservatório de contenção. No local devem estar previstos sistemas de neutralização do ácido e de combate a incêndios..

Contato com materiais incompatíveis.

-NÃO é seguro descarregar o produto através de pressurizadores (exemplo: pressão por ar comprimido)

- Decreto 96.044/88, do Ministério dos Transportes:

"Art. 19. O condutor não participará das operações de carregamento descarregamento e transbordo da carga, salvo se devidamente orientado e autorizado pelo expedidor ou pelo destinatário, e com a anuência do transportador."

Placas de sinalização contendo a indicação de líquido corrosivo.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Equipamento de proteção individual apropriado

Proteção respiratória

Máscara panorama com filtro contra gases ácidos ou multiuso. Em grandes concentrações utilize máscara autônoma. **Atenção:** máscaras com filtros mecânicos, não protegem trabalhadores expostos a atmosfera deficiente de oxigênio.

Proteção para as mãos

Utilizar luvas resistentes a ácidos.

Proteção para os olhos

Use óculos de segurança contra produtos químicos ou protetor facial.

Proteção para pele

Utilizar roupas de PVC resistentes a ácido.

Medidas de controle de engenharia

Para reduzir a possibilidade de risco potencial à saúde, assegure ventilação diluidora suficiente ou existência de exaustão no local para controlar a concentração ambiente a níveis baixos.

Precauções especiais

Dote a área de chuveiros de emergência e lava-olhos. Nunca coma, beba ou fume em área de trabalho. Pratique boa higiene pessoal principalmente antes de comer, beber e fumar. Separe ferramentas e roupas contaminadas, assegurando que as mesmas sejam efetivamente lavadas antes de nova utilização

Parâmetros de controle específicos:

Limites de exposição ocupacional				
Ingrediente	TLV-TWA (ACGIH) (2010)	PEL-TWA (OSHA)	REL-TWA (NIOSH)	IDLH (NIOSH)
	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)
ÁCIDO SULFÚRICO	0,2	1	1	15

**Ficha de Informações de Segurança de
Produto Químico - FISPQ**

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 8/11

**Procedimento recomenda-
do para monitoramento**

Submeta os indivíduos expostos a provas periódicas de função respiratória; o exame médico periódico deve enfatizar a possibilidade de ocorrência de hiper-reatividade brônquica em exposições de longo prazo.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Forma	Líquido viscoso
Cor	Incolor
Odor	Característico
Limite de odor	Não disponível
pH	Ácido
Ponto de fusão	10°C (dados de literatura)
Ponto de ebulição	290°C (dados de literatura)
Faixa de temperatura de ebulição	Não aplicável
Ponto de fulgor	Não aplicável
Taxa de evaporação	< 1 (acetato de butila = 1)
Inflamabilidade	Não aplicável
Limite de explosividade	Não aplicável
Pressão de vapor	0,13 kPa a 146°C
Densidade de vapor/ar	3,4
Densidade	1,835 g/cm³
Solubilidade	Solúvel em água, liberação de calor
Coefficiente de partição – n-octanol/água	-2,20 (valor estimado)
Temperatura de auto-ignição	Não aplicável
Temperatura de decomposição	Não determinado
Viscosidade	26,7cp (20°C)

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Material estável quando armazenado em temperatura ambiente, em equipamentos fechados, sobre condições normais de estocagem e manuseio.
Condições a evitar	Evite contatos com materiais combustíveis e orgânicos, pois pode provocar fogo. Em contato com alguns metais pode liberar hidrogênio.
Produtos da decomposição	Sob ação do fogo pode decompor-se liberando gases tóxicos (SO _x).
Reações perigosas	Reage com os produtos relacionados abaixo. Não ocorre polimerização. Reação de liberação de calor com a água.
Materiais incompatíveis	Ácido acético, acetonas, acrilonitrila, anilina, etileno glicol, ferro, ácido perclórico, isocianetos, sódio, carbonato de sódio, entre outros.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 9/11

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição

Toxicidade Aguda:

A inalação de vapor ou névoa pode causar tosse, espirros, sangramento nasal, broncospasmo, dificuldade respiratória e edema pulmonar. A ingestão causa corrosão das membranas mucosas da boca, garganta e esôfago, dor epigástrica intensa com náuseas e vômitos semelhantes a borra de café, edema de glote e asfixia.
DL50 (oral, ratos): 2660mg/kg
CL50 (inalação, ratos, 4h): 0,375mg/L

Corrosão/irritação da pele:

Severas queimaduras com destruição do tecido, vermelhidão, dor, escurecimento, ressecamento e até mesmo necrose.

Lesões oculares graves/irritação ocular:

Conjuntivite, irritação, lesão na córnea e pode levar a perda da visão

Sensibilização respiratória ou da pele:

Não há informações disponíveis.

Perigo por aspiração:

Não há informações disponíveis.

Toxicidade ao órgão-alvo específico – exposição única:

Desenvolvimento de bronco-constrição que dificulta a respiração e provoca mudanças na função pulmonar.

Toxicidade ao órgão-alvo específico – exposições repetidas:

A exposição prolongada ao produto favorece o desenvolvimento de bronquite, dores no peito, cicatrizes na pele, córnea e na orofaringe, pigmentação e erosão dos dentes.

Toxicidade Crônica

Exposição reiterada a concentrações acima dos limites de tolerância para exposição ocupacional pode determinar distúrbios funcionais respiratórios.

Efeitos locais

As graves queimaduras produzidas pelo contato do ácido com a pele evoluem com lesões ulceradas de cicatrização lenta, fibrose cicatricial e limitações.

Efeitos específicos

Mutagenicidade em células germinativas:

Não é esperado mutagenicidade.

Carcinogenicidade:

Classificação A2 – Carcinogênico humano suspeito (ACGIH, 2009).

Toxicidade à reprodução e lactação:

Não é esperado toxicidade à reprodução e lactação

Substâncias que causam efeitos:

Interação

Não são conhecidas substâncias que possam causar interação com o produto.

Aditivos

Não são conhecidas substâncias que possam causar efeito aditivo com o produto.

Potenciação

Não são conhecidas substâncias que possam causar potenciação com o produto.

Sinergia

Não são conhecidas substâncias que possam causar sinergia com o produto.

**Ficha de Informações de Segurança de
Produto Químico - FISPQ**

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

Data da elaboração: 26/02/2002

REV: 06

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 10/11

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

**Persistência/
degradabilidade
Bioacumulação**

O produto apresenta rápida degradação e baixa persistência

**Mobilidade
Impacto ambiental**

O produto apresenta baixo potencial de bioacumulação em organismos aquáticos.
BCF = 3,16 (valor estimado)
Log Kow = -2,20 (valor estimado)
Alta mobilidade.

**Comportamento esperado
Ecotoxicidade**

O produto é um energético oxidante.
Devido à natureza corrosiva do ácido sulfúrico, animais expostos a este produto poderão sofrer danos teciduais e ser levados a morte, dependendo da concentração ambiental. As plantas contaminadas com o produto podem adversamente ser afetadas ou destruídas.
Rápida dissipação da nuvem gasosa.
Produto classificado como perigoso para organismos aquáticos.
CL50 (*Lepomis macrochirus*, 96h): 16 - 28mg/L

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

**Métodos de tratamento e
disposição**

- Produto:

Neutralize lentamente e cuidadosamente com cal se possível.

- Restos de produto:

Recolha e armazene adequadamente o produto derramado para posterior reutilização ou disposição final. Consulte o órgão de controle ambiental local.

- Embalagem usada:

Podem ser reaproveitadas por empresas autorizadas junto aos órgãos regulamentais.

Em caso de derramamento, comunique o fato imediatamente ao órgão de controle ambiental da região.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre

Decreto nº 96.044 de 18.05.88 – Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT): Resoluções Nº. 420/04, 701/04, 1644/06, 2657/08, 2975/08 e 3383/10.

Para produto classificado como perigoso para o transporte

Número da ONU

1830

**Nome apropriado para
embarque**

ÁCIDO SULFÚRICO, com mais de 51% de ácido

Classe de risco

8

Número de risco

80

Grupo de embalagem

II

CORROSIVO



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Nome do Produto: **ÁCIDO SULFÚRICO**

FISPQ N° 013

REV: 06

Data da elaboração: 26/02/2002

Data da Revisão: 14/11/2011

Página 11/11

15. REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações nacionais e internacionais:

Devem ser seguidas as determinações contidas no decreto que regulamentou o transporte rodoviário de produtos perigosos.

Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo:

Vide informações anteriores relativas à segurança e manuseio do produto.

Portaria n° 1.274, de 25 de agosto de 2003 – Ministério da Justiça – Departamento de Polícia Federal

Portaria n° 204 de 20 de maio de 1997 – Ministério dos Transportes.

NBR 7500:2009 ABNT

NR 15 ABNT

NBR 14725-ABNT (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ).

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Símbolos utilizados:

LD50 (Lethal Dose) – dose letal a 50% da população exposta

LC50 (Lethal Concentration) – concentração letal a 50% da população exposta

ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists

TLV-STEL (Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit) Limite de Exposição – Exposição de Curta Duração –

ACGIH – é a concentração a que os trabalhadores podem estar expostos continuamente por um período curto sem sofrer irritação, lesão tecidual crônica ou irreversível ou narcose em grau suficiente para aumentar a predisposição a acidentes.

TLV-TWA (Threshold Limit Value – Time Weighted Average) Limite de Exposição – Limite de Exposição Média Ponderada no Tempo – ACGIH – é a concentração para a qual a maioria dos trabalhadores pode estar repetidamente exposta, dia após dia, considerando-se jornada de trabalho de 8h diárias e 40h semanais.

IARC (International Agency for Research on Cancer)

Necessidades especiais de treinamento: Estabeleça por escrito um plano de emergência para ações em caso de vazamento de ácido sulfúrico. Mantenha equipe treinada e realize treinamentos práticos periódicos.

Os dados e informações aqui transcritos se revestem de caráter meramente complementar, são fornecidos de boa fé, e representam o que de melhor até hoje se tem conhecido sobre a matéria, não significando, porém, que exauram completamente o assunto.

Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destes dados e informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio do produto.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)
FISPQ nº: 08
Vale Fertilizantes S.A
Página: 1 de 8
Data da última revisão: 24 de fevereiro de 2011

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂).
Código interno de identificação do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂).
Nome da empresa: Vale Fertilizantes S.A.
Endereço:
Av. Eng. Plínio de Queiroz s/nº – Praçaquara – Cubatão/SP – C. Postal 35 – 11570-900
Rodovia SP – 55 – Km 65,8 – Estrada Cubatão-Guarujá.
Telefone da empresa: (13) 3369-9000 / (13) 3361-6556.
Telefone para emergências: (13) 3369-9000 / 3361-6556.
Fax: (13) 3369-9211 / 3361-6676.
E-mail: comercial@valefert.com

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Perigos mais importantes: O produto é um gás incolor altamente tóxico, pode ser fatal se inalado. Não é inflamável. É extremamente irritante para os olhos e vias respiratórias. No estado líquido pode provocar queimaduras.

Efeitos do produto: Logo após a absorção pelo organismo causa irritação intensa da conjuntiva e das mucosas das vias aéreas superiores, ocasionando dificuldade para respirar (dispnéia), desconforto, extremidades arroxeadas (cianose), rapidamente seguidas por distúrbio da consciência. A morte pode resultar do espasmo reflexo da laringe, edema de glote, e como consequência a privação do fluxo de ar para os pulmões, surgindo edema pulmonar e choque. A pneumonia pode ser uma complicação após a exposição aguda a substância. Bronco constrição e sibilos (chiado no peito) podem surgir. Pacientes asmáticos podem apresentar bronco espasmo em baixas concentrações.

Efeitos adversos à saúde humana

Ingestão: É uma maneira pouco provável de exposição. O produto é um gás a pressão a temperatura normal. Altamente tóxico. Pode causar queimaduras na boca, esôfago e estômago.

Inalação: Exposição à concentração acima do Valor Limite de Tolerância (TLV) de 02 ppm pode causar irritação aos olhos, nariz, garganta, com sufocamento, tosse e algumas vezes bronco-constrição. Concentrações de 50-100 ppm são consideradas perigosas e exposições a 400-500 ppm são consideradas de risco à vida. Exposição a altas concentrações pode resultar em paralisia e edema pulmonar. A falta de oxigênio pode causar a morte.

Contato com a pele: O líquido é um severo irritante e pode causar queimaduras químicas. O contato prolongado ou generalizado com a pele pode resultar na absorção de quantidades perigosas do material.

Contato com os olhos: O vapor pode causar irritação e inflamação na conjuntiva. O líquido pode causar opacidade e queimadura na córnea com perda de visão.

Efeitos ambientais: O produto em contato com a umidade cria uma atmosfera ácida.

Perigos físicos e químicos: Sob diversas condições, em presença de catalisadores e igualmente na presença de água ou umidade, sofre oxidação produzindo o anidrido sulfúrico (SO₃), que conduz ao ácido sulfúrico, responsável pela corrosão de objetos metálicos em áreas de grande concentração industrial.

Perigos específicos: Evite a exposição do produto ao dióxido de nitrogênio.

Classificação de perigo do produto químico e sistema de classificação usado: Gás incolor, de sabor ácido e odor irritante. Asfixiante e corrosivo.

Sistema de classificação:

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

FISPQ nº: 08

Vale Fertilizantes S.A

Página: 2 de 8

Data da última revisão: 24 de fevereiro de 2011

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 3

Inflamabilidade (Vermelho): 0

Reatividade (Amarelo): 0

Visão geral de emergências: Dependendo das proporções, isole e evacue a área. Use os equipamentos de proteção pessoal, principalmente máscara autônoma. Fique com o vento soprando as suas costas. Caso necessite diluir a nuvem de gás formada, utilize água em forma de neblina e em grandes quantidades.

Elementos apropriados de rotulagem:

ELEMENTOS DO RÓTULO	DADOS
Identificação do produto e telefone de emergência do fornecedor	- Nome comercial: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂) - Sinônimo: ANIDRÍDO SULFUROSO (SO₂) - Telefone de emergência: (41) 3641-1800
Composição química	DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂)
Pictogramas de perigo	
Palavra de advertência	PERIGO
Frase de perigo	- Pode ser corrosivo a metais. - Tóxico se inalado. - Causa irritação à pele. - Causa danos oculares graves. - Quando inalado pode causar sintomas alérgicos, asma ou dificuldades de respiração. - Pode ser nocivo em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias. - Pode provocar um grave incêndio comburente.
Frases de precaução	- Mantenha afastado do calor e do fogo. - Promova ventilação adequada para remover os vapores. - Use sempre equipamento autônomo de proteção respiratória ou proteção facial com ar mandado quando estiver utilizando este produto. - Em caso de acidente por inalação remova a vítima para local ventilado e mantenha-a em repouso, procure atendimento médico imediatamente. - Em contato com a pele, lave-a com água em abundância por 15 a 20 minutos. - Em contato com os olhos, lave-os imediatamente levantando as pálpebras, não esfregue os olhos. Procure atendimento médico. - Administre oxigênio no caso de dificuldade respiratória, sob orientação médica.
Outras informações	A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) deste produto químico perigoso pode ser solicitada via telefone, e-mail ou no site da empresa: www.valefertilizantes.com

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)
FISPQ nº: 08
Vale Fertilizantes S.A
Página: 3 de 8
Data da última revisão: 24 de fevereiro de 2011

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Substância: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂).
Nome químico comum ou nome genérico: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂).
Sinônimo: ANIDRIDO SULFUROSO, ÓXIDO DE ENXOFRE, ANIDRIDO ÁCIDO SULFUROSO, ÓXIDO SULFUROSO.
Chemical Abstract Service (nº CAS): 7446-09-5
Impurezas que contribuam para o perigo: Não há.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Medidas de primeiros-socorros

Inalação: Remova a vítima para o ar fresco. Deve-se evitar respirar o ar exalado pelas vítimas. Se a respiração estiver difícil, uma pessoa qualificada deve administrar Oxigênio. Mantenha o paciente aquecido. Chame um médico imediatamente.

Contato com a pele: Molhe imediatamente a pele com bastante água corrente enquanto for removendo as roupas e sapatos contaminados. Descarte as roupas e os sapatos. Chame um médico.

Contato com os olhos: Lave imediatamente os olhos com água corrente durante 15 minutos, levantando as pálpebras para permitir a máxima remoção do produto. Após estes cuidados encaminhe ao médico oftalmologista imediatamente.

Ingestão: Não é uma via de exposição aplicável para gases.

Ações que devem ser evitadas: NÃO USAR ÁGUA QUENTE.

Proteção do prestador de socorros: Utilizar equipamento autônomo de proteção respiratória para resgate em espaços confinados ou quando a concentração de gás na atmosfera seja desconhecida.

Notas para o médico: Em caso de superexposição, mantenha o paciente em observação médica por, no mínimo, durante 72 horas para observar um possível edema pulmonar. O paciente pode ter uma segunda reação pulmonar aguda 2-6 semanas depois da primeira. Os riscos deste material são principalmente devido às suas sérias propriedades irritantes e corrosivas para a pele e superfícies das mucosas. Não há antídoto específico. O tratamento deve ser dirigido para o controle dos sintomas e condições clínicas.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados: O Dióxido de Enxofre não é inflamável. Use recurso adequado para controlar o fogo circundante (extintores de pó químico seco).

Meios de extinção não recomendados: Utilização de água somente em último caso.

Perigos específicos referentes às medidas: Cilindros que contenham este gás sob pressão podem romper se expostos ao fogo.

Métodos especiais de combate a incêndio: CUIDADO! Gás liquefeito corrosivo, tóxico e sob pressão. Retire todo o pessoal da área de risco. Não se aproxime da área sem máscara autônoma e roupa de proteção. Resfrie imediatamente os recipientes com jatos de água em forma de neblina a uma distância máxima, até resfriá-los; então retire os recipientes para longe do fogo, se não houver risco. Se os recipientes estiverem vazando, reduza os vapores tóxicos com jatos de água em forma de neblina. Tente sanar o vazamento, se não houver risco. Fluxo reverso para o cilindro pode causar ruptura. As brigadas de incêndio locais devem conhecer os riscos do produto.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO_2)
FISPQ nº: 08
Vale Fertilizantes S.A
Página: 4 de 8
Data da última revisão: 24 de fevereiro de 2011

Proteção das pessoas envolvidas no combate a incêndio: Utilizar equipamentos de proteção individual, principalmente proteção respiratória. Utilize máscara autônoma ou máscara com ar mandado e roupas de proteção química.

Perigos específicos da combustão do produto químico: Produto não inflamável, entretanto é um agente oxidante e pode acelerar a combustão. Contato com materiais inflamáveis pode causar incêndio ou explosão. Recipientes podem se romper devido ao calor do fogo. Nenhuma parte de um recipiente deve estar sujeita a temperaturas maiores que 52 °C. Vapores são extremamente irritantes. O contato pode causar queimaduras na pele e nos olhos.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais: Utilizar os EPI's descritos na seção 8.

Remoção de fontes de ignição: Elimine/controle as fontes de ignição tais como: eletricidade, chama aberta, fósforo/isqueiro, cigarros.

Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Utilize equipamentos de proteção individual adequados, tais como máscara com adução de ar roupas de proteção química.

Precauções ao meio ambiente: Tentar eliminar a fuga ou derrame. Reduzir o vapor com água em forma de névoa (pulverizada) ou tipo chuveiro fino. Impedir a entrada do produto em esgotos, fossas ou qualquer outro lugar onde a sua acumulação possa ser perigosa.

Procedimentos de emergência: Controle vazamentos de gás fechando válvulas. Utilize proteção respiratória autônoma.

Métodos para limpeza: Utilize equipamentos de proteção individual (seção 8), isole a área, remova todo produto incompatível.

Prevenção de perigos secundários: Evite usar água para controlar vazamentos em cilindros e tubulações.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos: Para pequenos vazamentos, primeiro, isole a área em todas as direções em um raio de 30 metros. A seguir, proteja as pessoas no sentido do vento em um raio de 300 metros de dia ou 1.200 metros à noite. Para grandes vazamentos, primeiro, isole a área em todas as direções em um raio de 210 metros. A seguir, proteja as pessoas no sentido do vento em um raio de 2.000 metros de dia ou 6.300 metros à noite.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio: Proteja os cilindros contra danos físicos. Utilize em carrinho de mão para movimentar os cilindros; não amaste, role, ou deixe-o cair. Nunca tente levantar um cilindro pelo capacete; o capacete existe apenas para proteger a válvula. Nunca insira qualquer objeto (ex. chave de parafuso, chave de fenda) dentro da abertura do capacete; isto pode causar dano a válvula, e conseqüentemente um vazamento. Use uma chave ajustável para remover a coroa da chave de parafuso e remover capacetes justos ou enferrujados. Abra a válvula suavemente. Se estiver muito dura, descontinue o uso e entre em contato com seu fornecedor.

Medidas técnicas apropriadas: Armazene preferencialmente em área coberta, seca, ventilada, afastado de materiais incompatíveis.

Prevenção de exposição do trabalhador: Deve-se dispor de máscara autônoma em caso de emergência, usar roupas de proteção química.

Prevenção de incêndio e explosão: Reveja orientações contidas nos campos anteriores.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)
FISPQ nº: 08
Vale Fertilizantes S.A
Página: 5 de 8
Data da última revisão: 24 de fevereiro de 2011

Precauções para manuseio seguro: Para reduzir a possibilidade de risco à saúde, assegure ventilação diluidora suficiente.

Medidas de higiene

Apropriadas: Lave bem as mãos após operar cilindros ou equipamentos que contenham SO₂. Lavar as mãos antes de comer, beber e fumar.

Inapropriadas: Manusear cilindros que contenham SO₂ com as mãos contaminadas com óleo ou graxa.

Armazenamento: Armazenar os recipientes contendo o gás em local bem ventilado, a temperaturas inferiores a 50°C.

Medidas técnicas apropriadas

Condições adequadas: Armazene preferencialmente em área coberta, seca, ventilada, piso impermeável e afastado de materiais incompatíveis.

Condições que devem ser evitadas: Manuseio em locais fechados ou com pouca ventilação.

Materiais para embalagem recomendados: Não aplicável.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle específicos

Limites de exposição ocupacional:

ACGIH (TLV)	OSHA (PEL)	NIOSH (IPVS)
2 ppm, 5,2 mg/M3 (TWA)	5 ppm, 13 mg/M3 (TWA)	100 ppm
5 ppm, 13 mg/M3 (STEL)		

Indicadores biológicos: Não determinados.

Outros limites e valores: Não determinados.

Medidas de controle de engenharia: Para reduzir a possibilidade de risco potencial à saúde, assegure ventilação diluidora suficiente.

Equipamento de proteção individual apropriado

Proteção dos olhos/face: Utilize óculos de segurança com proteção lateral para manuseio de cilindro. Utilize óculos de segurança modelo ampla visão para manuseio do produto.

Proteção da pele/corpo: Utilize roupas de proteção química e sapatos.

Proteção respiratória: Use proteção respiratória se necessário, mantendo acessível máscara autônoma ou de filtro químico. Atenção: máscaras com filtros mecânicos não protegem trabalhadores expostos a atmosfera deficiente de oxigênio.

Proteção das mãos: Luvas protetoras de neoprene.

Precauções especiais: Dote a área de chuveiros lava-olhos. Nunca coma, beba ou fume em área de trabalho. Roupas contaminadas devem ser lavadas antes de reutilizadas.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico: Gás à temperatura e pressão ambiente.

Forma: Não aplicável.

Cor: Incolor.

Odor: Acre, picante, asfáltico acima de 3-5 ppm.

pH: Não aplicável.

Ponto de fusão/congelamento: 197,1 K (-75,9°C) a 1 atm.

Ponto de ebulição: 263 K (-10°C) a 1 atm.

Ponto de fulgor: Não aplicável.

Taxa de evaporação: Não aplicável.

Inflamabilidade: Não inflamável.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)
FISPQ nº: 08
Vale Fertilizantes S.A
Página: 6 de 8
Data da última revisão: 24 de fevereiro de 2011

Limites superior/inferior de inflamabilidade ou explosividade: Não aplicável.

Pressão de vapor: A 21,1°C: 338,5 kPa abs.

Densidade do gás: A 21,1°C e 1 atm: 2,638 (ar = 1).

Densidade: Não aplicável.

Solubilidade: Solúvel em água, forma ácido sulfuroso.

Solubilidade em água a 101,325 kPa e 0°C: 22,83 kg SO₂ /100 kg de água.

Solubilidade em água a 101,325 kPa e 20°C: 11,28 kg SO₂/100 kg de água.

Coefficiente de partição octanol/água: Não aplicável.

Temperatura de auto-ignição: Não aplicável.

Viscosidade: Do gás, a 101,325 kPa e 10°C, 0,01200 mPa x s.

Outras informações

Peso molecular: 64,0 Kg/Kmol.

Gás ou vapor mais pesado que o ar. Pode acumular-se em espaços confinados, em especial ao nível ou abaixo do solo.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química: Estável à temperatura e pressão ambientes.

Reatividade: Reage com a maioria dos metais em presença de umidade, liberando hidrogênio, um gás extremamente inflamável. Reage com a água formando ácidos corrosivos. Pode reagir violentamente com bases. Em presença de água, provoca corrosão rápida em alguns metais. Não ocorre polimerização.

Possibilidade de reações perigosas: O dióxido de enxofre reage violentamente com peróxidos, dicromatos e permanganatos. Também reage com cloratos, formando cloro, que a altas temperaturas pode se tornar uma reação explosiva. Na presença de oxigênio e umidade, forma-se ácido. Zinco e metais galvanizados de vem ser evitados.

Condições a serem evitadas: Evitar contato com substâncias incompatíveis (veja abaixo).

Materiais ou substâncias incompatíveis: Trifluoreto de cloro, cloratos, carbureto de sódio, alumínio pulverizado, umidade, zinco e suas ligas, manganês, metais alcalinos, nitratos metálicos, carbureto de rubídio, sódio, óxido ferroso a 300°C, flúoro, óxido estanhoso, acetiletos metálicos, óxidos metálicos, hidretos metálicos e acetelina.

Produtos perigosos da decomposição: Não aplicável.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

Toxicidade aguda: Em concentrações elevadas provoca queimaduras graves na pele, nos olhos e nas vias respiratórias.

CL50: 2520 ppm (1h, rato)

Toxicidade crônica: Exposição repetida na pele pode causar dermatite. Exposição repetida a concentrações baixas pode causar acidose sistêmica.

Carcinogenicidade - O dióxido de enxofre não é considerado material carcinogênico pelos órgãos NTP ou OSHA. O IARC lista como grupo 3: Não classificável como carcinogênico para seres humanos.

Principais sintomas: O dióxido de enxofre pode causar irritação e inflamação das vias respiratórias, queimaduras no nariz e garganta, dificuldade respiratória, tosse, rinorréia, dispnéia, cianose, náuseas, vômitos

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)
FISPQ nº: 08
Vale Fertilizantes S.A
Página: 7 de 8
Data da última revisão: 24 de fevereiro de 2011

e dor abdominal. Na pele, pode ocorrer dermatite. Também podem ocorrer espasmos, edema da laringe e brônquios, pneumonia química e edema pulmonar.

Efeitos específicos: O dióxido de enxofre em contato com umidade forma ácido sulfúrico.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade: Dióxido de enxofre não contém nenhum material químico das classes I ou II (destruidores da camada de ozônio). Valores não encontrados.

Persistência/degradabilidade: Combina-se com a água formando ácido sulfúrico. Valores não encontrados.

Potencial bioacumulativo: Não encontrado.

Mobilidade no solo: Por se tratar de um gás à temperatura e pressão ambientes, não ocorrerá mobilidade no solo.

Outros efeitos adversos: Pode causar modificações de pH nos sistemas ecológicos aquosos.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao:

Produto: Não cortar ou sucatar o cilindro sem autorização do fabricante do gás.

Restos de produtos: Não tente destazar-se de restos ou quantidades não utilizadas. Manter os cilindros contendo o produto, porém com validade expirada em suas embalagens originais adequadamente fechadas.

Embalagem usada: Devolver o cilindro devidamente sinalizado, com o rótulo de identificação do produto e com o capacete de proteção da válvula.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre: Decreto nº 96.044 de 18.05.88 – Aprova o regulamento para o transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Fluvial: Não encontrado.

Marítimo: IMDG – International Maritime Dangerous Goods Code.

Aéreo: ICAO-TI / IATA-DGR.

Para produto classificado como perigoso para o transporte:

Número ONU: 1079.

Nome apropriado para embarque: Dióxido de enxofre (SO₂).

Classe/subclasse de risco principal e subsidiário:

Classe de risco ONU 2.3 (gás tóxico).

Número de risco: 1079.

Guia de emergência nº: 125

15. REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Resolução 420 – Instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de produtos perigosos.

NER 7500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ

Nome do produto: DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

Vale Fertilizantes S.A. FISPQ nº: 08

Página: 8 de 8

Data da última revisão: 24 de fevereiro de 2011

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Necessidades especiais de treinamento: Estabeleça por escrito um plano de emergência para ações em caso de vazamento de dióxido de enxofre. Mantenha equipe treinada e realize treinamentos práticos periódicos.

Uso recomendado e possíveis restrições ao produto químico: Pode ser utilizado em sua forma líquida como inseticida, fungicida ou aditivo.

Referências bibliográficas

- Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ nº P-4655-E, última revisão 12/2005, White Martins.
- Ficha de Dados de Segurança – FDS nº 113, última revisão 05/05/2008, Linde.
- Manual de Segurança com Substâncias Químicas – Complexo Industrial de Araucária – Vale fertilizantes S.A.
- http://www.chemtradelogistics.com/MSDS/Sulfur_Dioxide-English.pdf. Acesso em 27/05/10.