

ANEXO A MANUAL DE SEGURANÇA DO LABORATÓRIO

NORMAS ESPECÍFICAS DE SEGURANÇA LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA (LAB. 415)

1. Orientações de ordem pessoal

- 1.1 É proibido fumar ou ingerir alimentos ou bebidas;
- 1.2 Usuários de cabelos longos devem mantê-los presos;
- 1.3 Lavar as mãos antes e após quaisquer atividades laboratoriais;
- 1.4 Usar de preferência avental longo, de mangas compridas, confeccionado em algodão;
- 1.5 Usar calçados fechados e calças longas;
- 1.6 Usuários de lentes de contato devem utilizar óculos de segurança durante todas as atividades;
- 1.7 Conhecer as fichas de segurança dos produtos químicos manipulados;
- 1.8 Utilizar EPI's como luvas, óculos de segurança e máscaras sempre que necessário;
- 1.9 Em caso de acidentes, comunicar imediatamente ao professor responsável para que o mesmo faça o pronto atendimento ou o direcionamento ao setor competente.

2. Orientações referentes ao laboratório

Ao final das atividades, realizar as seguintes ações:

- 2.1 É proibido fumar ou ingerir alimentos ou bebidas;
- 2.2 Guardar os materiais que não necessitam de limpeza nos respectivos locais de origem;
- 2.3 Lavar a vidraria utilizada e acondicioná-la adequadamente;
- 2.4 Vidrarias quebradas ou com rachaduras devem ser descartadas no recipiente correspondente;
- 2.5 Os resíduos gerados devem ser acondicionados em frascos devidamente identificados com nome do usuário, disciplina, data e histórico do resíduo;
- 2.6 Verificar se os frascos de ácidos e bases inorgânicos disponíveis na capela estão devidamente fechados e organizados nos locais indicados;
- 2.7 Guardar os solventes orgânicos de alta volatilidade no freezer;
- 2.8 Guardar os solventes orgânicos de baixa volatilidade no armário abaixo da capela de acordo com as classificações indicadas;
- 2.9 Desligar/fechar ventiladores, lâmpadas, banhos-maria, torneiras, balanças, botijão de gás, capela de exaustão, muflas, estufas, destilador de água, evaporador rotativo, fusômetro digital e espectrofotômetro de UV/Vis;
- 2.10 Manter o laboratório limpo e devidamente sinalizado.

3. Orientações quanto à segurança ambiental

- 3.1 Soluções de ácidos ou bases inorgânicos devem ser neutralizadas para, em seguida, serem descartadas na pia;
- 3.2 Os resíduos devem ser armazenados nos frascos de contenção para tratamento posterior;
- 3.3 Os resíduos de sílica devem ser transferidos aos recipientes correspondentes (CCD e CC) para recuperação posterior.

PROFESSORES DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA



CEFET-MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

MANUAL DE SEGURANÇA DOS LABORATÓRIOS



NORMAS GERAIS

- Ao ouvir o alarme de incêndio, **SEMPRE** evacuar o local, sem pânico
- Antes de ligar uma chave de eletricidade, verificar se não há ninguém trabalhando
- Não se aproximar das áreas sinalizadas por cones, estão sendo efetuados serviços de manutenção.
- Evitar as proximidades dos locais de manutenção.
- Respeitar todas as placas de sinalização.
- Não encerar o chão de laboratórios e corredores.
- Mantenha-se informado sobre a localização dos equipamentos de segurança: chuveiro e lava-olhos de emergência, extintores de incêndio e saídas de emergência.
- Fazer uso de equipamento de proteção individual adequado ao trabalho que está sendo executado (óculos, luvas, avental, etc).
- Transportar produtos químicos dentro de containers que evitem derramamento (por exemplo, pode-se utilizar um balde de plástico para esta operação). Se o produto for muito pesado ou forem vários frascos, fazer uso de um carrinho.
- Não corra nas escadas e corredores.
- Ao subir ou descer escadas, utiliza sempre o corrimão.
- Evitar a presença de animais nas dependências do IQ.
- Ajude a fiscalizar: informe à CIPA alguma irregularidade que notar.
- Trafegar nos locais específicos para pedestres.
- As bicicletas e seus condutores poderão entrar e sair pela passagem de pedestres, desde que desmontadas.



O QUE FAZER EM CASO DE ACIDENTES

1. Derramamento de produto químico:

- Limpar o local o mais rapidamente possível¹
- Ventilar o local: abrir portas e janelas
- Se o produto for extremamente tóxico evacuar o local e usar máscara adequada na operação de limpeza. Caso existam vítimas ligar para 0800 722 6001, Disque-Intoxicação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA
- Os resíduos da limpeza, papel ou materiais impregnados devem ser descartados como resíduos químicos

2. Princípio de incêndio:

- Não tentar ser herói. Chamar ajuda imediatamente. Ligar para portaria ramal 6600 ou 6883
- Desligar o quadro de energia elétrica.
- Se souber usar o extintor, use-o. Se não souber, não arrisque.
- Evacuar o local

3. Acidentes com vítimas

Respingo de produto químico na região dos olhos:

- Lavar abundantemente no lava olhos, pelo menos 15 minutos. Manter os olhos da vítima abertos
- Encaminhar imediatamente ao médico
- JAMAIS TENTAR NEUTRALIZAR O PRODUTO

Respingo em qualquer região do corpo:

- Retirar a roupa que recobre o local atingido
- Lavar abundantemente com água, na pia ou no chuveiro de emergência, dependendo da área atingida, por pelo menos 15 minutos
- Encaminhar ao médico
- JAMAIS TENTAR NEUTRALIZAR O PRODUTO

² As tabelas apresentadas neste Manual foram baseadas na referência 8b.



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Queimaduras

- Cobrir área afetada com vaselina estéril
- NÃO UTILIZAR NENHUM OUTRO TIPO DE PRODUTO. O picrato de butezin é carcinogênico.

Cortes

- Lavar o local com água, abundantemente
- Cobrir o ferimento com gaze e atadura de crepe
- Encaminhar imediatamente ao pronto-socorro

Outros acidentes:

- Encaminhar ao pronto-socorro
- -ou, chamar o resgate 192

SEGURANÇA NOS LABORATÓRIOS

REGRAS BÁSICAS

Cada aluno deverá ter o seu próprio "kit de segurança", que incluirá:

- óculos de segurança (pode ser adquirido em qualquer casa de venda de produtos odontológicos)
- avental, com as seguintes características:
 - ⇒ comprimento: até a altura dos joelhos
 - ⇒ mangas compridas com fechamento, preferivelmente com velcro
 - ⇒ confeccionado em algodão, quanto mais encorpado melhor
- luvas (latex), para serem utilizadas principalmente na lavagem de material

O material de segurança (avental, óculos e luvas) para funcionários e docentes será cedido pela Administração através da CIPA.

1. RECOMENDAÇÕES GERAIS

O trabalho em laboratório exige concentração. Não converse desnecessariamente, nem distraia seus colegas.



2. RECOMENDAÇÕES DE ORDEM PESSOAL

- ⇒ No trabalho em laboratório devem ser utilizados SEMPRE sapatos fechados, com sola antiderrapante e sem saltos altos; calças compridas, preferivelmente jeans
- ⇒ Use SEMPRE óculos de segurança quando estiver no laboratório
- ⇒ Use SEMPRE avental quando estiver no laboratório
- ⇒ Os cabelos compridos devem SEMPRE estar presos
- ⇒ Certifique-se da localização e funcionamento dos equipamentos de segurança coletivos: extintores de incêndio, lava-olhos e chuveiros de emergência
- ⇒ Certifique-se da localização das saídas de emergência
- ⇒ Não pipete nenhum tipo de produto com a boca.
- ⇒ Use calçados fechados de couro ou similar.
- ⇒ Não misture material de laboratório com seus pertences pessoais.
- ⇒ Não leve as mãos à boca ou aos olhos quando estiver manuseando produtos químicos.
- ⇒ Lave cuidadosamente as mãos com bastante água e sabão, antes de sair do laboratório.
- ⇒ NUNCA coloque nenhum alimento nas bancadas, armários, geladeiras e estufas dos laboratórios.
- ⇒ NUNCA utilize vidraria de laboratório como utensílio doméstico.
- ⇒ NUNCA fumar, comer, beber ou aplicar cosméticos em laboratórios.
- ⇒ Não use lentes de contato no laboratório, pois podem ser danificadas por vapores de produtos químicos, causando lesões oculares graves.
- ⇒ Não se exponha a radiação UV, IV ou de luminosidade muito intensa sem a proteção adequada (óculos com lentes filtrantes).
- ⇒ Feche todas as gavetas e porta que abrir.

3. REFERENTES AO LABORATÓRIO

- ⇒ Mantenha bancadas sempre limpas e livres de materiais estranhos ao trabalho.
- ⇒ Faça uma limpeza prévia, com água, ao esvaziar um frasco de reagente, antes de colocá-lo para lavagem. Esta água de lavagem é considerada resíduo do reagente.



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

- ⇒ Rotule imediatamente qualquer reagente ou solução preparados e a amostras coletadas.
- ⇒ Retire da bancada os materiais, amostras e reagentes empregados em um determinado experimento, logo após o seu término.
- ⇒ Jogue papéis usados e materiais inservíveis na lata de lixo somente quando não representar risco para as pessoas ou meio ambiente.
- ⇒ Limpe imediatamente qualquer derramamento de produtos químicos, como descrito na seção anterior. Em caso de dúvida sobre a toxicidade ou cuidados especiais a serem tomados com o produto, entre em contato com um dos membros da CIPA.
- ⇒ Em caso de derramamento de líquidos inflamáveis, produtos tóxicos ou corrosivos tome as seguintes providências:
 - Interrompa o trabalho
 - Advirta as pessoas próximas sobre o ocorrido
 - Solicite ou efetue a limpeza imediata
 - Alerta o professor ou responsável pelo laboratório
 - Verifique e corrija a causa do problema

4. USO DE MATERIAL DE VIDRO

- Não utilize material de vidro quando trincado.
- Coloque todo o material de vidro inservível no local identificado para este fim.
- Não deposite cacos de vidro em recipiente de lixo.
- Proteja as mãos (com luvas de amianto, preferivelmente) quando for necessário manipular peças de vidro que estejam quentes.
- Use luvas grossas (de raspa de couro) e óculos de proteção sempre que:
 - atravessar ou remover tubos de vidro ou termômetros em rolhas de borracha ou cortiça;
 - remover tampas de vidro emperradas;
 - remover cacos de vidro de superfícies, neste caso usar também pá de lixo e vassoura;
- Não deixe frascos quentes sem proteção sobre as bancadas do laboratório, coloque-os sobre placas de amianto.



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

- Tome cuidado ao aquecer recipiente de vidro com chama direta. Use, sempre que possível uma tela para dispersão de calor sobre a chama.
- Não pressurize recipientes de vidro sem conhecer a resistência dos mesmos.

5. USO DE EQUIPAMENTOS

Em geral:

- Leia atentamente as instruções sobre a operação do equipamento antes de iniciar o trabalho.
- Saiba de antemão o que fazer no caso de emergência, como por exemplo, a falta de energia ou água.

5.1. Equipamentos elétricos

- Só opere o equipamento quando os fios, tomadas e plugs estiverem em perfeitas condições; o fio terra estiver ligado; tiver certeza da voltagem correta entre equipamento e circuitos.
- Não instale nem opere equipamentos elétricos sobre superfícies úmidas.
- Verifique periodicamente a temperatura do conjunto plug-tomada. Caso esteja quente, desligue o equipamento e chame o serviço de manutenção.
- Não deixe equipamentos elétricos ligados no laboratório, fora do expediente (exceto geladeiras e freezers) sem comunicar ao setor de zeladoria.
- Remova frascos inflamáveis das proximidades do local onde será utilizado equipamento elétrico.
- Enxugue qualquer líquido derramado no chão antes de operar o equipamento.

5.2. Chapas ou mantas de aquecimento

- Não deixe chapas/mantas aquecedoras ligadas sem o aviso "LIGADA".
- Use SEMPRE chapas ou mantas de aquecimento, para evaporação ou refluxo, dentro da capela.
- Não ligue chapas ou mantas de aquecimento que tenham resíduos aderidos sobre a sua superfície.

5.3. Muflas



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

- Não deixe mufla em operação sem o aviso "LIGADA".
- Desligue a mufla ou não a use se a termostato não indicar a temperatura ou se a temperatura ultrapassar a programada.
- Não abra bruscamente a porta da mufla quando estiver aquecida.
- Não tente remover ou introduzir material na mufla sem utilizar pinças adequadas, protetor facial e luvas de amianto.
- Não evapore líquidos na mufla.
- Empregue para calcinação somente cadinhos ou cápsulas de material resistente à temperatura de trabalho.

6. O USO DE CHAMA NO LABORATÓRIO

- Preferivelmente, use chama na capela e somente nos laboratórios onde for permitido.
- Não acenda o bico de Bunsen sem antes verificar e eliminar os seguintes problemas:
 - Vazamentos
 - Dobra no tubo de gás
 - Ajuste inadequado entre o tubo de gás e suas conexões
 - Existência de materiais ou produtos inflamáveis ao redor do bico
- Nunca acenda o bico de Bunsen com a válvula de gás muito aberta.

7. O USO DE SISTEMAS A VÁCUO

- Somente opere sistemas de vácuo usando uma proteção frontal no rosto.
- Não faça vácuo rapidamente em equipamentos de vidro.
- Recubra com fita de amianto qualquer equipamento de vidro sobre o qual haja dúvida quanto à resistência ao vácuo operacional.
- Use frascos de segurança em sistemas a vácuo e verifique-os periodicamente.

8. O USO DE CAPELAS

A capela somente oferecerá proteção ao usuário se for adequadamente utilizada.

- Nunca inicie um trabalho sem verificar se:
 - O sistema de exaustão está funcionando;
 - O piso e a janela da capela estejam limpos;



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

- As janelas da capela estejam funcionando perfeitamente.
- Nunca inicie um trabalho que exige aquecimento sem antes remover os produtos inflamáveis da capela.
- Deixe na capela apenas o material (equipamentos e reagentes) que serão efetivamente utilizados, remova todo e qualquer material desnecessário, principalmente produtos químicos. Mantenha as janelas das capelas com o mínimo possível de abertura.
- Use, sempre que possível, um anteparo resistente entre você e o equipamento, para maior segurança.
- NUNCA coloque o rosto dentro da capela.
- SEMPRE instalar equipamentos ou frascos de reagentes a pelo menos 20 cm da janela da capela.
- Em caso de paralisação do exaustor, tome as seguintes providências:
 - Interrompa o trabalho imediatamente;
 - Feche ao máximo a janela da capela;
 - Coloque máscara de proteção adequada, quando a toxidez for considerada alta;
 - Avise ao pessoal do laboratório o que ocorreu;
 - Coloque uma sinalização na janela da capela, tipo "CAPELA COM DEFEITO, NÃO USE";
 - Verifique a causa do problema, corrija-o ou procure o setor de manutenção para que o façam;
 - Somente reinicie o trabalho no mínimo 5 minutos depois da normalização do sistema de exaustão;

CAPELAS NÃO DEVEM SER USADAS PARA GUARDAR PRODUTOS QUÍMICOS

9. MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

9.1. Líquidos inflamáveis

Ponto de fulgor < 70 °C → Classe I : Ponto de fulgor < 37,7 °C

→ Classe II : 70°C > ponto de fulgor > 37,7 °C

Combustíveis: ponto de fulgor > 70°C, quando aquecidos acima do ponto de fulgor, comportam-se como inflamáveis.



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Tabela 1: Ponto de fulgor de alguns líquidos inflamáveis de uso comum em laboratórios

Substância	Ponto de Fulgor (°C)	Substância	Ponto de Fulgor (°C)
Acetato de etila	- 4.4	Ciclohexano	-20
Acetato de metila	- 9.0	1,2 dicloroetano	13
Acetona	-38	Dissulfeto de carbono	-30
Álcool etílico	12	Éter de petróleo	-57
Álcool isopropílico	12	Éter etílico	-45
Álcool metílico	23	Hexano	23
Benzeno	11	Trietilamina	-7.0

O ponto de fulgor para outros líquidos pode ser encontrado no Handbook of Physical and Chemical Constants ou no The Merck Index.

- Não manipule líquidos inflamáveis sem se certificar da inexistência de fontes de ignição nas proximidades: aparelhos que geram calor, tomadas, interruptores, lâmpadas, etc.
- Use a capela para trabalho com líquidos inflamáveis que exijam aquecimento.
- Use protetor facial e luvas de couro quando for necessária a agitação de frascos fechados contendo líquidos inflamáveis e/ou extremamente voláteis.
- Nunca jogue líquidos inflamáveis na pia. Guarde-os em recipiente próprios para resíduos de inflamáveis.

9.2. Produtos tóxicos

- ANTES de iniciar qualquer tipo de operação, procure informações toxicológicas (toxidez e via de ingresso no organismo) sobre todos os produtos que serão utilizados e/ou formados no trabalho a ser executado.

FONTES DE INFORMAÇÃO:

- Rótulo do produto
- The Merck Index
- MSDS (Material Safety Data Sheets)

Recomendações Gerais para o trabalho com produtos tóxicos



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

- Trabalhe somente na capela. Não descarte na pia os resíduos de produtos tóxicos. Não descarte no lixo material contaminado com produtos tóxicos (papel de filtro, papel toalha, etc.). Use luvas.
- Interrompa o trabalho imediatamente, caso sinta algum sintoma, como dor de cabeça, náuseas, etc.



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Tabela 2: Produtos tóxicos comumente utilizados em laboratório²

Substância	Grau de risco			
	Inalação	Ingestão	Irritação cutânea	Irritação ocular
Ácido cianídrico	4	4	2	4
Ácido fluorídrico	4	4	4	4
Ácido fórmico	4	3	4	4
Ácido oxálico	3	3	3	3
Acroleína	4	3	3	4
Anidrido ftálico	3	-	2	3
Anilina	3	3	2	2
Benzeno	3	2	2	2
Bromo	4	4	4	4
Cianeto de potássio	-	4	3	4
Cloro	4	-	3	4
Cloronitrobenzeno	4	3	3	3
Etanolamina	3	2	2	3
Fenol	2	3	4	4
Flúor	4	-	4	4
Formaldeído	3	3	3	3
Hidrocarbonetos poli-halogenados	4	3	2	3
Iodo	4	4	4	4
Iodometano	4	-	-	-
Isocianatos	4	-	3	3
Mercúrio	4	1	-	1
Nitrobenzeno	-	4	3	4
Piridina	3	2	2	3
Toluidina	3	3	2	2
Vapores nitrosos	4	-	2	3

1- lesão mínima
3. lesão moderada

2. lesão leve
4; lesão grave

² As tabelas apresentadas neste Manual foram baseadas na referência 8b.



9.3. Produtos corrosivos

Os corrosivos podem ocasionar queimaduras de alto grau por ação química sobre os tecidos vivos. Podem também ocasionar incêndios, quando colocados em contato com material orgânico (madeira, por exemplo) ou outros produtos químicos.

São corrosivas as substâncias químicas com características ácido/base pronunciadas.

- Manipule estes produtos com óculos de segurança e luvas
- Nunca descarte diretamente na pia. Os resíduos devem ser neutralizados, diluídos e descartados na pia, desde que não tenham propriedades tóxicas importantes.
- A diluição de soluções concentradas de produtos corrosivos deve ser feita sempre acrescentando o produto concentrado sobre o diluente. Por exemplo: ácido sulfúrico sobre a água.



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Tabela 3. Substâncias Corrosivas².

Ácidos Orgânicos	Ácidos Inorgânicos
Ácido Fórmico	Ácido Clorídrico
Ácido Acético Glacial	Ácido Fluorídrico
Ácido Butírico	Ácido Sulfúrico
Ácido cloroacético	Ácido Cloro sulfônico
Ácido tricloroacético	Ácido Fosfórico
Ácido bromoacético	Ácido Nítrico
Ácido Oxálico	Cloreto Sulfúrico
Ácido Salicílico	Pentafluoreto de Bromo
Anidrido Acético	Tetracloreto de Titânio
Dimetilsulfato	
Cloreto de Propila	Bases Inorgânicas
Brometo de propila	Hidróxido de Amônio
Clorotrimetilsilano	Hidróxido de Cálcio
Diclorodimetilsilano	Hidróxido de Sódio
Fenol	Hidróxido de Potássio
Cloreto de Benzoíla	Hidreto de Cálcio
Brometo de Benzoila	Hidreto de Sódio
	Oxido de Amônio
Bases Orgânicas	Sulfeto de Amônio
Etanodiamina	
Etilimina	Sais ácidos
Fenilhidrazina	Tricloreto de Alumínio
Hexametiletenodiamina	Tricloreto de Antimônio
Hidroxiamina	Bifluoreto de Amônio
Hidróxido de tetrametilamônio	Fluoreto de Cálcio
Tetrametiletildiamina	Cloreto Férrico
Trietilamina	Fluoreto de Sódio
	Bisulfato de Sódio
Elementos	
Flúor (gás)	
Cloro (gás)	
Bromo (líquido)	
Iodo (cristal)	
Fósforo	



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Nenhuma lista é exaustiva, caso a substância constituinte do seu resíduo não esteja na lista, procure outras informações em sites especializados.

Além da Corrosividade, outras propriedades são igualmente importantes e devem ser observadas cuidadosamente:

9.4. Produtos incompatíveis

Antes de misturar substâncias verifique sua incompatibilidade:

Tabela 4. Algumas Substâncias Incompatíveis ².

SUBSTÂNCIAS	INCOMPATÍVEL COM
Acetileno	Cloro, bromo, flúor, cobre, prata, mercúrio
Acetona	Ácido sulfúrico concentrado e misturas de ácido nítrico
Ácido Acético	Óxido de cromo IV, ácido nítrico, ácido perclórico, peróxidos, permanganato, anilina, líquidos e gases combustíveis.
Ácido Cianídrico (HCN)	ácido nítrico, álcalis
Ácido crômico e cromo	Ácido acético, naftaleno, glicerina, álcoois e líquidos inflamáveis em geral, cânfora, terebintina.
Ácido fluorídrico (HF)	amônia (aquosa ou anidra)
Ácido Nítrico	Ácido acético, anilina, líquido e gases combustíveis.
Ácido Oxálico	Prata, sais de mercúrio.
Ácido Perclórico	Anidrido acético, álcoois, papel, madeira, clorato de potássio, perclorato de potássio
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	Clorato de potássio, perclorato de potássio, permanganato de potássio (e compostos similares de metais leves, como sódio e lítio)
Água	cloreto de etila, metais alcalinos e alcalino terrosos, seus hidretos e óxidos, peróxido de bário, carbetos, ácido crômico, oxicloreto de fósforo, pentacloreto de fósforo, pentóxido de fósforo, ácido sulfúrico, tetróxido de enxofre.
Alumínio (pó)	Hidrocarbonetos clorados, halogênios, dióxido de carbono, ácidos orgânicos.
Amônia (anidra)	Mercúrio, cloreto, hipoclorito de cálcio, iodeto, brometo e ácido fluorídrico.
Amônio Nitrato	Ácidos, metais em pó, substâncias orgânicas ou combustíveis finamente divididos
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio
Azidas	Ácidos



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Tabela 4. Algumas Substâncias Incompatíveis ². (continuação)

SUBSTÂNCIAS	INCOMPATÍVEL COM
Brometo	Amônia, acetileno, butadieno, hidrocarbonos, hidrogênio, sódio, metais finamente divididos, terebintina e outros hidrocarbonetos.
Carbonato de cálcio	Água e álcool.
Carvão Ativo	Hipoclorito de cálcio, oxidantes
Cianetos	Ácidos
Cloratos	Sais de amônio, ácidos, metais em pó, enxofre, orgânicos finamente divididos ou materiais combustíveis.
Clorato de potássio	Ácido sulfúrico e outros ácidos
Clorato de sódio	Ácidos, sais de amônio, materiais oxidáveis, enxofre
Cloro	Amônia, acetileno, butadieno, hidrocarbonetos, hidrogênio, sódio, metais finamente divididos, terebintina e outros hidrocarbonetos.
Cobre	Acetileno, peróxido de hidrogênio
Cromo IV Óxido	Ácido acético, naftaleno, glicerina, líquidos combustíveis.
Dióxido de cloro	Amônia, metano, fosfito, sulfeto de hidrogênio.
Flúor	Isole de tudo
Fósforo (branco)	ar, oxigênio, álcalis, agentes redutores
Hidrocarbonetos (ex. metano, propano, butano, benzeno, tolueno etc)	Flúor, cloro, bromo, ácido crômico, peróxido de sódio
Hipocloritos	ácidos, carvão ativado
Iodo	acetileno, amônia (aquosa ou anidra), hidrogênio
Líquidos inflamáveis	Nitrato de amônio, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio, halogênios
Mercúrio	Acetileno, amoníaco, ácido fulmínico
Metais Alcalinos e Alcalinos terrosos	Água, hidrocarboneto clorados, dióxido de carbono, halogênios, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos.
Nitratos	ácido sulfúrico
Nitrato de amônio	ácidos, metais finamente divididos, líquidos inflamáveis, cloratos, nitratos, enxofre, materiais orgânicos ou combustíveis finamente divididos.
Nitritos	cianeto de sódio ou de potássio
Nitroparafinas	Bases inorgânicas, aminas
Oxigênio	óleos, graxas, hidrogênio, gases, sólidos ou líquidos inflamáveis
Pentóxido de fósforo	água
Perclorato de potássio	veja ácido sulfúrico e outros ácidos, e também cloratos)
Permanganato de Potássio	Glicerina, etilenoglicol, ácido sulfúrico
Peróxido de Hidrogênio	Cobre, cromo, ferro, álcoois, acetonas, substâncias combustíveis.

Tabela 4. Algumas Substâncias Incompatíveis². (continuação)

SUBSTÂNCIAS	INCOMPATÍVEL COM
Peróxidos, orgânicos	Ácidos (orgânicos ou inorgânicos), evite atrito, estocar em local fresco
Prata	acetileno, ácido oxálico, ácido tartárico, compostos de amônio, ácido fulmínico
Selenídios	Agentes redutores
Sódio	água, tetracloreto de carbono, dióxido de carbono
Sulfetos	ácidos
Telurídios	agentes redutores

Nenhuma lista é exaustiva, caso a substância constituinte do seu resíduo não esteja na lista, procure outras informações em sites especializados.

9.5. Produtos Peroxidáveis

Tabela 5. Substâncias que em baixas concentrações formam peróxidos em níveis explosivos (CLASSE A)²

Butadieno	Divinilacetileno
Tetrafluoretileno	Dicloroetano
Cloropreno	Éter isopropílico

Tabela 6. Substâncias que em concentrações formam peróxidos em níveis explosivos (CLASSE B)²

Acetaldeído	Ciclohexanol	2-Hexanol	Dietileno glicol
2-feniletanol	Dioxano	Acetal Diacetylene	Tetrahidronaftaleno
Dicloropentadieno	4 heptanol	Metilacetileno	Metil isobutil cetone
2-Propanol	1 feniletanol	Alcool benzílico	2-Butanol
Éter dietílico	decahidronaftaleno	Éter dimetílico	Metilciclopentano
3-Metil-1-butanol	Cumeno	Tetrahydroforano	

Tabela 7. Substâncias que podem se autopolimerizar quando houver formação de peróxido (CLASSE C)²

Ácido Acrílico	Clorotrifluoretileno
Acrilonitrila	Tetrafluoretileno
Acetato de Vinila	Acetaldeído de Vinila
Butadieno	Cloropreno
Vinilpiridina	Metilmetacrilato
Vinilacetileno	Cloreto de Vinila



Tabela 8. Substâncias que podem formar peróxido, mas não se encaixam em nenhuma das alternativas anteriores (CLASSE D)²

Acrilaldeído	Terc-butil metil éter	Di(1-propinil) éter
Alil éter	n-butil fenil éter	Di(2-propinil) éter
Alil etil éter	n-butil vinil éter	Di-n-propoximetano
Alil fenil éter	2-clorobutadieno	cloroetileno
Cloreto de Amiloxi)benzoíla	p-(n-1-(2-Etoxietoxi)etil acetato	1,2-Epoxi-3-isopropoxipropano
n-amil éter	β-Clorofenetol	1,2-Epoxi-3-fenoxipropano
benzil n-butil éter	o- Clorofenetol	Etoxiacetofenona
benzil éter	p- Clorofenetol	1-(2-Etoxietoxi)etil acetato
benzil etil éter	Cicloocteno	2-Etoxietil acetato
benzil metil éter	Ciclopropil metil éter	2-Etoxietil)-o-benzoíla benzoato
benzil 1-naftil éter	Dialil éter	1-Etoxinaftaleno
1,2 -Bis(2-cloroetoxi)etano	1,2-dibenziloxietano	1-Etoxi-2-propino
Bis(2-etoxietil)eter	o,p-Etoxifenil isocianato	3-Etoxipropionitrila
Bis(2-metoxietoxi)etil eter	2-Etilbutanol	Etil β-etoxipropionato

Período seguro para armazenar substâncias peroxidáveis:

As embalagens fechadas de qualquer classe podem ser armazenadas por até 18 meses. Já as embalagens abertas devem respeitar a validade descrita na Tabela 9.

Tabela 9. Período de validade para produtos que tenham suas embalagens abertas².

DESCRIÇÃO	PERÍODO
Substâncias da classe A	3 meses
Substâncias da classe B	12 meses
Substâncias da classe C	12 meses
Substâncias da classe D	12 meses

Nenhuma lista é exaustiva, caso a substância constituinte do seu resíduo não esteja na lista, procure outras informações em sites especializados.

9.6. Manipulação de gelo seco e nitrogênio líquido

- Use luvas para trabalhar com estes produtos, pois provocam queimaduras graves em contato com a pele.
- Adicione lentamente o gelo seco ao líquido refrigerante, para evitar projeções.



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

- Não derrame nitrogênio líquido sobre mangueiras de borracha, elas ficarão quebradiças e poderão ocasionar acidentes.

9.7. Manipulação de cilindros de gases comprimidos

- Não instalar cilindros de gases comprimidos no interior dos laboratórios.
- Manter os cilindros sempre presos com correntes e ao abrigo de calor.
- Jamais retirar o protetor da válvula do cilindro.
- Utilizar carrinhos apropriados para o transporte de cilindros.
- Quando fora de uso, conservar os cilindros com o capacete de proteção.
- Não abra a válvula principal sem antes ter certeza de que a válvula redutora está fechada.
- Abra aos poucos e nunca totalmente a válvula principal do cilindro.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

1. IUPAC - Chemical Safety Matters ,Cambridge.Cambridge University Press, 1992
2. LUXON, S.G. - Hazards in the Chemical Laboratory. Royal Society of Chemistry, 5th ed., 1992.
3. YOUNG, J.A., Improving Safety in the Chemical Laboratory: a practical guide. 2nd ed., New York, John Wiley & Sons, 1991.
4. PURCHASE, R., The laboratory Environment,5th ed., Cambrigde, Royal Society of Chemistry, 1994
5. STEERE, N.V., Handbook of Laboratory Safety, 2nd ed., New York, CRC Press, 1971.
6. DUX, J.P., STALZER, R.F., Managing Safety in the Chemical Laboratory. New York, Van Nostrand Reinhold, 1988.
7. World Health Organization/ International Programme on Chemical Safety – Health and Safety Guides. World Health Organization, 2007. Disponível em: <http://www.inchem.org/pages/hsg.html>, acessada em 26/11/2007.
8. Na internet:
a) http://www.orcbs.msu.edu/chemical/chem_toc.htm



CEFET-MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

b) http://www.orcbs.msu.edu/waste/programs_guidelines/WasteGuide/wastedisposalguide.pdf



CEFET-MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA