

7500017 – Química Geral Experimental

Normas de segurança para os laboratórios didáticos de química do IQSC/USP

Agradecimento ao Prof. Dr. Danilo Manzani (IQSC-USP) pela elaboração deste texto.

Experimento 1	Aferição volumétrica de material de laboratório: erros e medidas
Experimento 2	Equilíbrio ácido-base
	Parte I - Preparo e padronização de solução de NaOH 0,1 mol L ⁻¹
	Parte II - Preparo e padronização de soluções de HCl 0,1 mol L ⁻¹ e de H ₂ SO ₄ 0,1 mol L ⁻¹
	Parte III – Reações envolvendo equilíbrios ácido-base (fortes e fracos)
	Parte IV - Hidrólise de sais e solução tampão
Experimento 3	Relógio de Iodo: cinética química
Experimento 4	Eletroquímica
	Parte I - Reações redox: permanganometria e iodometria
	Parte II - Estudo da interação entre metais
Experimento 5	Calorimetria e Termodinâmica



Normas que visam o trabalho laboratorial seguro para todas as pessoas (alunos, técnicos e docentes).

Somada a essas normas, utilize do seu bom-senso e intuição para reconhecer e prever perigos em potencial.

ESTEJA SEMPRE ATENTO!!!

Familiarizar-se com os equipamentos de segurança do laboratório, tais como extintores de incêndio, mantas de abafamento, chuveiro de emergência, lava-olhos e caixa de primeiro socorros (localização e funcionamento).





Mantenha as janelas abertas para ventilar o laboratório

Verifique se os cilindros de gás sob pressão estão presos com correntes ou cintas

ABNT / NBR-6493

Ao se retirar do laboratório, verifique se não há torneiras (água ou gás) abertas. Desligue todos os aparelhos

Cores para identificação de tubulações

VERMELHO
Serve para identificar água e substâncias de combate a incêndio.



AMARELO
Serve para canalização de gases não inflamáveis.



CINZA PLATINA
Vácuo.



AZUL
Serve para identificação canalização de ar comprimido.



LARANJA
Serve para canalização de produtos químicos não gasosos.



CINZA MEDIO
Eletrodutos.



VERDE
Serve para identificar água, efluentes e combate incêndio.



MARROM
Serve para canalização de materiais não fragmentáveis (sólidos).



BRANCO
Vapor.



PRETO
Óleo lubrificante, inflamáveis, combustíveis de alta viscosidade etc.



ALVINO
Serve para canalização de inflamáveis, gases, químicos, solvente etc.



Via www.abnt.org.br/nbr

Legenda	Cor do Marcador
Alimentação de Água	Verde
Alimentação de Refrigeração	Amarelo
Alimentação de Vapor	Amarelo
Amônia Gasosa	Amarelo
Amônia Liquefeita	Amarelo
Aquecedor de Óleo	Preto
Ar	Azul
Ar Comprimido	Azul
Ar de Respiração	Azul
Ar em Alta Pressão	Azul
Ar em Baixa Pressão	Azul
Ar p/ Instrumentação	Azul
Ar Seco	Azul
Ar Úmido	Azul
Argônio	Amarelo
Cloro	Amarelo
Cloro Gasoso	Amarelo
Condensação	Verde
Detergente	Amarelo
Dióxido de Carbono	Amarelo
Dreno de Água	Verde
Dreno de Vapor	Verde
Esgoto	Verde
Exaustor	Amarelo
Fosfato	Amarelo
Gás	Amarelo
Gás em Baixa Pressão	Amarelo
Gás Natural	Amarelo
Gás Propano	Amarelo
Glicol	Amarelo
GLP	Amarelo
Hidrante	Amarelo
Hidrogênio	Amarelo
Hidrogênio Gasoso	Amarelo
Hidróxido de Potássio	Amarelo
Nitrogênio	Amarelo

ATENÇÃO

Vestimenta, cuidados e ações OBRIGATÓRIAS

- **USAR** óculos de proteção! **NUNCA** usar lentes de contato!
- Jaleco de algodão e manga comprida;
- Sapatos fechados sempre!
- *Usar luvas quando necessário;*
- Cabelos presos ou amarrados;
- Não fume, não coma e não tome nada no laboratório;
- Apenas cadernos, caneta e calculadora na bancada;
- Não receber colegas no laboratório;
- Não modificar o experimento sem consultar o professor;
- Certifique-se a voltagem dos instrumentos antes de liga-los na tomada;
- Nunca teste um produto químico pelo sabor;
- Nunca coloque o frasco sob o nariz: Desloque o vapor com a mão para a sua direção.



Laboratório não é lugar de brincadeira!
Esteja SEMPRE atento!

ATENÇÃO

Práticas de laboratório

- **NUNCA** aspire líquidos com a boca. Utilize seringa, pêra de borracha ou pipetador;
- Evite contato de qualquer substância com a pele. Encare todos os produtos químicos como venenos em potencial (consulte a literatura específica antes de manipulá-los);



- Consulte os handbooks, bibliografias específicas e rótulos para conhecer as propriedades físicas, químicas e toxicológicas das substâncias que irá manipular. Leia os rótulos!



Figura 2. Rótulo para o produto químico Acetone (GLAD) 99.9%

- Nunca deixe frascos contendo solventes inflamáveis (álcool, acetona, éter etc.) próximo a chama e/ou exposto ao sol;

Pictogramas PERIGO GHS - Globally Harmonized System (Classes de Perigo do GHS)					
	<ul style="list-style-type: none"> Gases inflamáveis Perigosos Oxidantes 		<ul style="list-style-type: none"> Toxicidade Aguda (Órgãos) 		<ul style="list-style-type: none"> Corrosão Perigosamente Reativo e Instável Perigosos à Saúde Perigosos ao meio ambiente Perigosamente Oxidante
	<ul style="list-style-type: none"> Inflamáveis Altamente inflamáveis Perigosos Altamente reativos Perigosos gases inflamáveis 		<ul style="list-style-type: none"> Corrosivos 		<ul style="list-style-type: none"> Irritante Perigosamente oxidante Toxicidade aguda (aquática)
	<ul style="list-style-type: none"> Explosivos Perigosos Perigosos oxidantes 		<ul style="list-style-type: none"> Perigosos ao meio ambiente 		<ul style="list-style-type: none"> Perigosos ao meio ambiente

- Abra os frascos o mais longe possível do rosto e evite aspirá-lo naquele momento (alta concentração de vapor);
- Nunca volte a colocar no frasco a massa de substância não utilizada que foi retirada em excesso;
- Quando aquecer um tubo de ensaio, não aponte a extremidade aberta para si ou para o colega;



- Atenção com operações que necessite aquecimento prolongado ou que liberem grande quantidade de energia

➤ Quando for preparar soluções aquosas diluídas de um ácido, **SEMPRE** coloque o ácido concentrado na água, **NUNCA** o contrário!

- Experimentos que envolvem liberação de gases, vapores tóxicos ou manipulação de solventes e substâncias voláteis, devem ser realizadas na capela de exaustão;

Capela de Exaustão



**Balança Analítica e
de Precisão**



Suporte universal



Bico de Bunsen



Chapa de Aquecimento



Manta de Aquecimento



Pissetas



**Barras magnéticas
("peixinho")**

ATENÇÃO

Limpeza e organização

- Limpar imediatamente água e outros produtos derramados no chão;
- Manter a bancada limpa, seca e organizada;
- Lavar todo material logo após o uso: Apenas você sabe as substâncias que estava trabalhando (corrosiva, tóxica etc);
- Não jogar papel ou sólidos na pia: Provocam entupimento e danificam a tubulação;
- Não jogue solventes ou reagentes nas pias: Podem provocar contaminação ambiental, explosões e danificar a tubulação;
- Não jogue vidro quebrado no lixo comum
- Ao sair do laboratório, deixe todas as vidrarias e instrumentos limpos
- Lave as mãos ao sair do laboratório!

ATENÇÃO

Em caso de acidentes:

- ❖ Em caso de QUALQUER acidente (danos pessoais ou materiais), procure o professor imediatamente;
- ❖ Todo acidente ou contato com reagentes químicos devem ser relatadas ao professor;
- ❖ Se houver contato de reagentes químicos nos olhos, boca ou pele, lavar **abundantemente** a parte atingida. Avise o professor imediatamente e procure o tratamento específico para cada caso;
- ❖ Vidros quebrados devem ser descartados depois de limpos em lixeiras específicas.
Não jogue vidro quebrado e sujo no lixo comum;
- ❖ Em caso de derramamento de mercúrio, avisar imediatamente o professor e o técnico (vapor muito tóxico)

Laboratório não é lugar de brincadeira! Esteja SEMPRE atento!



DESCARTE DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Classificação de acordo com as Normas ABNT
(NBR 12809 e 10004)

Classe I – Resíduos Perigosos;
Classe II – Resíduos Não perigosos;
Classe II A – Resíduos Não inertes.
Classe II B – Resíduos Inertes.



PRODUTO QUÍMICO	
Produto Principal	
Produto Secundário	
Usado	
Procedência	
Outro	

<http://www.cpsc.usp.br/residuos/>

Risco de vida

- 4 - Mortal
- 3 - Extremamente perigoso
- 2 - Perigoso
- 1 - Pequeno risco
- 0 - Material normal

Risco de fogo

- (ponto de fulgor)
- 4 - abaixo de 22°C
 - 3 - abaixo de 38°C
 - 2 - abaixo de 94°C
 - 1 - acima de 94°C
 - 0 - não é inflamável



Risco de vida

- Oxidante - OXX
- Ácido - ACID
- Alcalis - ALK
- Corrosivo - CRO
- Não use água - W
- Radioativo - ☢

Reação

- 4 - Pode detonar
- 3 - Choque e calor podem detonar
- 2 - Reação química violenta
- 1 - Instável quando aquecido
- 0 - Estável

Diagrama de Hommel