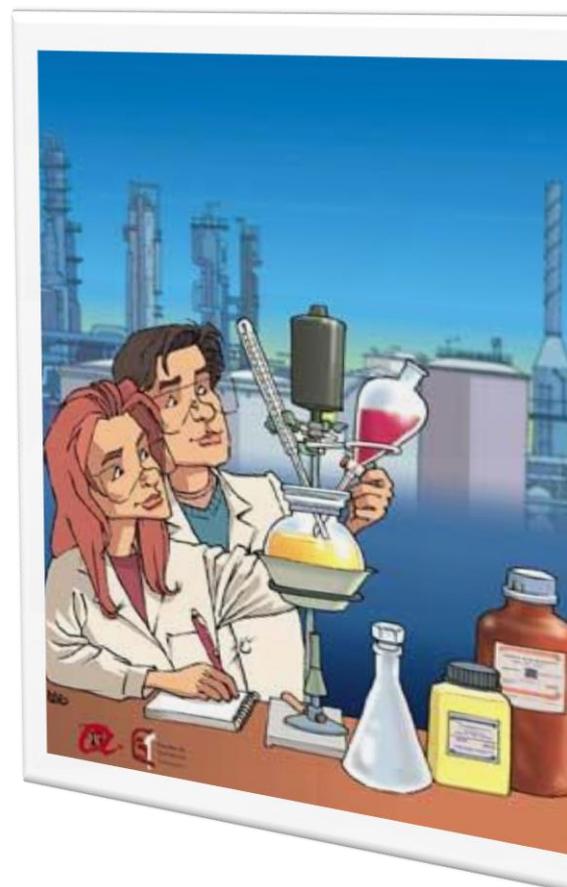


Universidade de Cuiabá
Curso de Engenharia Civil
Química Geral e Tecnológica
Prof. MSc.: Carlos Parizotto e Prof^a. MSc.: Leticia Ceron

PRÁTICAS DE QUÍMICA GERAL



PRÁTICA 1 - NORMAS DE SEGURANÇA

Essas normas objetivam trabalhos laboratoriais seguros para você e para os colegas que o cercam. Somada a essas normas, você deve utilizar sua intuição e o bom senso para reconhecer perigos em potencial.

Familiarize-se com os equipamentos de segurança do laboratório, tais como: extintor de incêndio, cobertores para abafar fogo, chuveiro de emergência, lava olhos e caixa de primeiros socorros, perguntando sobre sua localização e seu funcionamento ao responsável pelo laboratório.

1. Fogo é um perigo constante. Conheça a localização dos extintores mais próximos e como utilizá-los. O laboratório também deve ser equipado com um chuveiro e um cobertor para extinção de fogo. Se o cabelo ou roupas pegarem fogo, apague-o cobrindo as chamas com um cobertor ou molhando-se no chuveiro de emergência. Não fume no laboratório. Não deixe frascos de substâncias inflamáveis próximos ao fogo.

2. Calçados muito abertos não são aconselháveis para uso em laboratórios. Vidros quebrados e produtos químicos tais como ácidos concentrados, podem cair ou formar uma poça no chão. Também é exigido o uso de um avental, de preferência longo e de mangas compridas, para a proteção das pernas e dos braços.

3. A utilização de óculos de proteção é recomendada durante todo o tempo. Não utilize lentes de contato durante o trabalho no laboratório, mesmo com a proteção de óculos de segurança. No caso de qualquer reagente químico entrar em contato com os olhos, lave-os com água em abundância.

4. Cuidado com ferimentos expostos ao contato com reagentes químicos. O ferimento pode irritar, bem como servir de entrada de substâncias na corrente sanguínea.

5. Os vapores de um grande número de soluções são muito tóxicos e podem causar irritação ou prejudicar a mucosa nasal e a garganta. Utilize sua mão para trazer os vapores em direção ao seu rosto. A abertura, bem como a manipulação, de frascos contendo substâncias que produzem vapores deve ser realizada na câmara de exaustão (capela). Reações que produzam gases venenosos devem ser feitas na capela.

6. Em várias práticas é necessário aquecer soluções em tubos de ensaio. Nunca aplique calor no fundo do tubo; sempre o aplique na região do tubo correspondente ao nível superior da

solução. Seja cuidadoso, quanto a direção para onde o tubo está voltado; evite voltá-lo para a sua face ou na direção de um colega.

7. Evite ingerir reagentes químicos. Não coma e nem beba no laboratório. Lave bem as mãos antes de sair do laboratório.

8. Ao utilizar uma pipeta para retirar líquidos de frascos utiliza sempre um pipetador (ou pêra). Em nenhuma hipótese realize esta operação utilizando a boca para chupar o líquido.

9. NUNCA ADICIONE ÁGUA (OU ÁLCOOL) EM ÁCIDOS. SEMPRE O ÁCIDO NA ÁGUA.

10. Nunca realize experimentos não autorizados e nem trabalhe sozinho no laboratório.

11. Cuidado com material de vidro quente. Ao retirar material da estufa, faça-o utilizando uma luva apropriada e deixe-o resfriar por alguns minutos até podê-lo manipular com segurança.

12. Não jogue materiais sólidos nem reagentes dentro das pias. Reagentes devem ser colocados em recipientes apropriados para posterior tratamento.

13. Ao introduzir rolhas em tubos de vidro, lubrifique o vidro levemente com água ou glicerina. Em seguida enrole parcialmente o vidro e a rolha com uma toalha de forma a proteger as mãos. Segure o tubo de vidro próximo a rolha e pressione-o levemente contra o orifício fazendo movimentos circulares.

14. Neutralize ácido ou base como a seguir:

Ácido em roupas, use solução diluída de bicarbonato de sódio;

Álcali em roupa use uma solução de ácido bórico (50 g/L);

Ácido ou Álcali sobre a bancada, utilize bicarbonato de sódio em ambos os casos, seguido de água.

15. Ao deixar o laboratório verifique se as torneiras de gás estão fechadas e todos os equipamentos utilizados devidamente desligados.

PRÁTICA 2 - TÉCNICAS LABORATORIAIS BÁSICAS

Seu comportamento no laboratório é um fator determinante na sua segurança e no desenvolvimento eficiente de seus experimentos. Para desenvolver suas atividades laboratoriais de forma organizada, você deverá estudar o roteiro da aula antes de entrar no laboratório, preparando uma estratégia de trabalho onde deverão ser incluídos, por exemplo, os cálculos para o preparo de soluções e os valores de parâmetros encontrados na bibliografia.

O seu local de trabalho deve estar sempre limpo, devendo ser evitados obstáculos inúteis ao seu redor e em torno de seu sistema ou equipamento em uso. Quando montar um sistema, chame o responsável pelo laboratório, antes de iniciar o experimento, para uma verificação final.

Você deve aprender a limpar o seu próprio material, antes e depois do uso, tendo sempre em mente as normas de segurança do laboratório.

A seguir serão descritos alguns utensílios mais comuns utilizados em um laboratório, bem como, algumas das técnicas de manipulação geralmente empregadas.

Utensílios de Vidro

Antes de utilizar qualquer material de vidro verifique se o mesmo não está quebrado ou se não possui trincas. Vidros quebrados podem causar cortes profundos e frascos trincados, quando aquecidos, podem quebrar, com conseqüências imprevisíveis. Todo o material de vidro quebrado deve ser entregue ao responsável pelo laboratório, pois grande parte pode ser recuperada.

O procedimento mais comum recomendado para a limpeza de materiais de vidro é o de lavar o objeto cuidadosamente com uma escova e detergente, enxaguar com água da torneira e, finalmente, enxaguar com água destilada. Após a lavagem deixe a água escorrer colocando o objeto com a boca voltada para baixo ou seque-o em uma estufa. Quando for necessária a utilização imediata do material, enxague-o de duas a três vezes com pequenas porções da solução a ser utilizada.

Se uma limpeza mais cuidadosa for necessária, pode ser empregada uma solução de alcolato, seguida de lavagem com água destilada. Cuidado ao empregar soluções de limpeza que contenham ácidos ou álcalis, pois os respingos podem destruir suas roupas bem como causar queimaduras sérias. Não as utilize sem a supervisão do responsável pelo laboratório!

A Figura 1 ilustra os materiais de vidro de uso mais comuns no laboratório, cujas denominações e principais usos são descritos a seguir:

1. Tubo de Ensaio: utilizado para realizar reações químicas em pequena escala;
2. Béquer: copo de vidro utilizado para preparar soluções e aquecimento de líquidos;
3. Erlenmeyer: usado para titulações e aquecimento de líquidos;
4. Kitassato: parte do conjunto usado para filtrações a vácuo;
5. Balão Volumétrico: frasco calibrado de precisão utilizado para preparar e diluir soluções;
6. Cilindro Graduado (ou proveta): usado para medidas aproximadas de volumes de líquidos;
7. Bureta: usada para medidas volumétricas precisas;
8. Pipeta Volumétrica: usada para medir volumes fixos de líquidos;
9. Pipeta Graduada: usada para medir volumes variáveis de líquidos;
10. Funil: usado para transferências de líquidos e para filtrações. O funil com colo longo e estrias é chamado de funil analítico;
11. Balão de Fundo Chato: usado para aquecimento e armazenamento de líquidos;
12. Balão de Fundo Redondo: usado para aquecimento de líquidos e para realizar reações que envolvam desprendimento de gases;
13. Balão de Destilação: possui saída lateral e é usado para destilações;
14. Funil de Decantação: usado para a separação de líquidos imiscíveis;
15. Vidro de Relógio: usado para cobrir béqueres durante evaporações, pesagens, etc.;
16. Placa de Petri: usada para cobrir cristalizadores, para o desenvolvimento de culturas, e inúmeros outros fins;

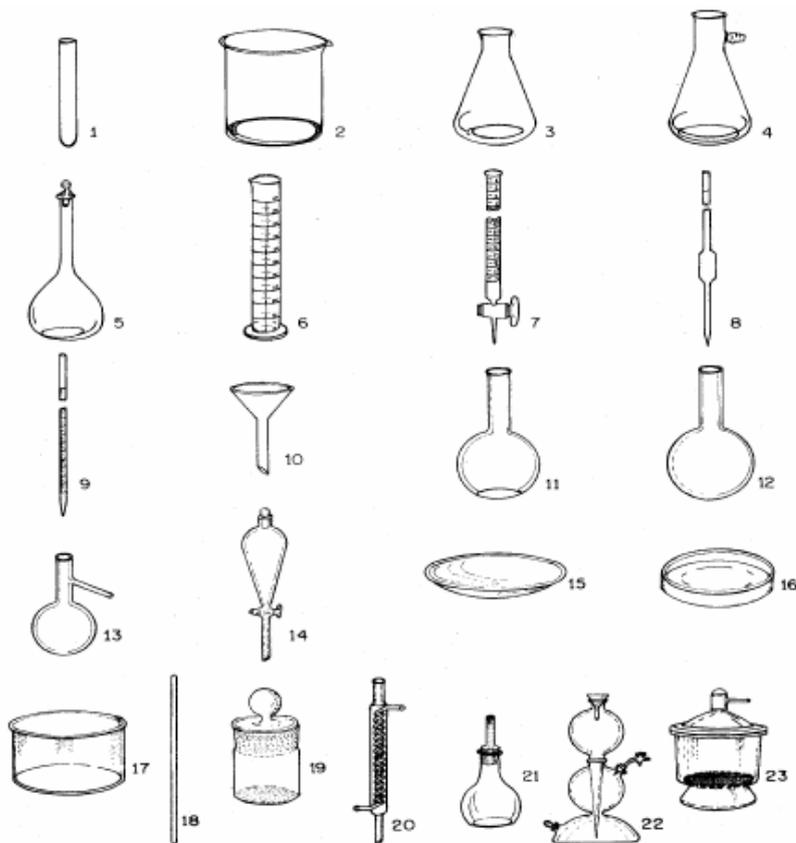


Figura 1. Utensílios de vidro comuns em laboratórios químicos.

Figura 1. Utensílios de vidro comuns em laboratórios químicos.

- 17. Cuba de Vidro: utilizado para conter misturas refrigerantes e finalidades diversas;
- 18. Bastão de Vidro: usado na agitação e transferência de líquidos;
- 19. Pesa-Filtro: recipiente usado para a pesagem de sólidos;
- 20. Condensadores: utilizados na condensação de vapores em processos de destilação ou de aquecimento sob refluxo;
- 21. Picnômetro: utilizado na determinação da densidade de líquidos;
- 22. Aparelho de Kipp: utilizado na produção de gases, tais como, H₂S e CO₂;
- 23. Dessecador: utilizado no armazenamento de substâncias sob pressão reduzida ou em atmosfera com baixo teor de umidade.

Observação: Não seque na estufa a vidraria graduada e volumétrica, pois o aquecimento, seguido de resfriamento, deformará o vidro, comprometendo a precisão das medidas posteriores.

Utensílios de Porcelana

Na Figura 2 estão mostrados os utensílios mais comuns feitos de porcelana, cujos empregos são descritos a seguir:

1. Cadinho: usado em calcinações de substâncias;
2. Triângulo de Porcelana: usado para sustentar cadinhos de porcelana em aquecimentos diretos no bico de Bunsen;
3. Almofariz e Pistilo: usados para triturar e pulverizar substâncias sólidas;
4. Cápsula: usada na evaporação de líquidos;
5. Funil de Büchner: usado em conjunto com um kitassato para filtrações a vácuo;
6. Espátula: usada para a transferência de sólidos;

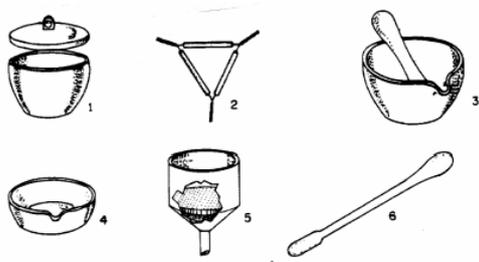


Figura 2. Utensílios de porcelana de uso em laboratórios químicos.

Utensílios Metálicos

Vários utensílios utilizados em um laboratório de Química são metálicos. Alguns deles são representados na Figura 3 e seus usos específicos são descritos a seguir:

1. Suporte Universal, Mufa e Garra: usados na sustentação de peças para as mais diferentes finalidades. A garra metálica pode ser específica para determinadas peças, por exemplo, garra para buretas (garra dupla), garra para destiladores (formato arredondado) e anel para funil;
2. Pinças de Mohr e de Hofmann: usadas para impedir ou reduzir o fluxo de líquidos ou gases através de mangueiras;
3. Pinça Metálica: usada para segurar objetos aquecidos;
4. Tripé: usado como suporte de telas de amianto e de triângulos em processos de aquecimento com bico de Bunsen;
5. Espátula: similar a de porcelana é de uso mais comum devido ao preço e a grande variedade de formatos, contudo tem limitações quanto ao ataque por substâncias corrosivas.

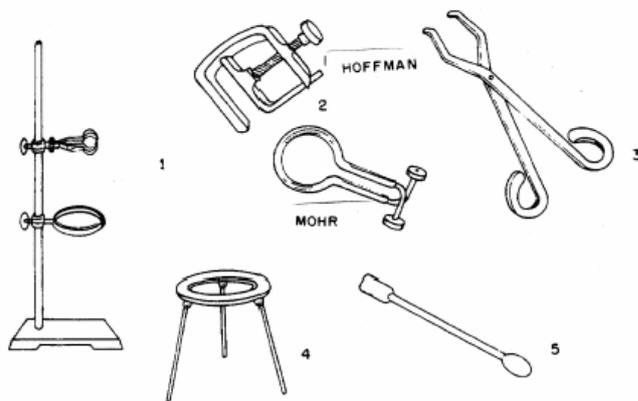


Figura 3. Utensílios metálicos de uso em laboratórios químicos.

Outros Materiais

Além dos materiais já descritos, existem alguns outros materiais que são descritos a seguir e mostrados na Figura 4:

1. Tela de Amianto: usada para produzir uma distribuição uniforme de calor durante o aquecimento com um bico de gás. Trata-se de uma tela metálica com a região central coberta de amianto;
2. Pinça de Madeira: usada para segurar tubos de ensaio;
3. Pipetador ou Pêra: é para ser acoplado em pipetas, auxiliando na técnica de pipetar líquidos;
4. Pisseta: usualmente feita de plástico, pode conter água destilada, álcool ou outros solventes, sendo principalmente usada em lavagens e remoção de precipitados;
5. Trompa de Água: acoplada a uma torneira, serve para aspirar o ar e reduzir a pressão no interior de um frasco (na figura correspondente está representada uma trompa feita de vidro).

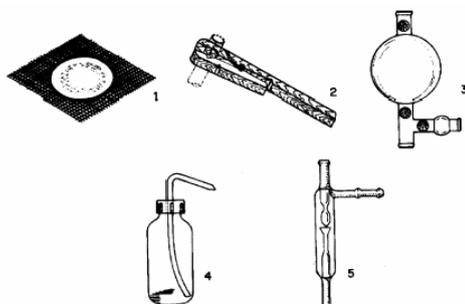


Figura 4. Alguns utensílios de uso comum em laboratórios químicos.

Manuseio de Sólidos

Para retirar um sólido, na forma de pó ou grânulos, de um frasco é utilizada uma espátula cuidadosamente limpa, para evitar contaminações. Se o frasco tiver uma boca estreita, impossibilitando a introdução de uma espátula, deve ser feita em primeiro lugar, uma transferência do sólido para um pedaço de papel ou para um recipiente de vidro. Após o uso, feche bem o frasco para evitar a contaminação do reagente através da entrada de poeira ou do aumento da umidade.

Manuseio de Líquidos

Quando retirar líquidos de um frasco, algumas precauções devem ser tomadas:

- Ao transferir um líquido, evite que o mesmo esorra externamente, danificando o rótulo de identificação, impedindo assim, a leitura do nome da substância;
- Antes de derramar um líquido, incline o frasco de modo a molhar o gargalo, o que evitará que o líquido escoe bruscamente.
- Ao verter líquidos em um recipiente utilize um funil ou um bastão de vidro pelo qual o líquido esorrerá;
- Em nenhuma circunstância coloque bastões de vidro, pipetas ou quaisquer outros materiais dentro de frascos de reagentes. Para pipetar, transfira uma porção do líquido para um frasco limpo e seco, e a partir deste efetue a operação;
- Não retorne líquido não utilizado ao frasco de reagente. Retire o mínimo necessário e o excesso coloque em um frasco separado para futuros usos ou para ser recuperado;
- Não coloque líquidos aquecidos dentro de frascos volumétricos, pois o processo de expansão/contração, devido ao aquecimento seguido de resfriamento, altera a calibração desses frascos.

Aquecimento de Substâncias

Os utensílios mais comuns utilizados no aquecimento de substâncias são: bico de Bunsen, chapa aquecedora e manta aquecedora. Alguns cuidados gerais devem ser observados quando da realização de aquecimento de substâncias:

- Não utilize uma chama para aquecer substâncias inflamáveis;
- Não aqueça substâncias em frascos volumétricos;
- Não aqueça substâncias em recipientes totalmente fechados;
- Iniciar sempre o aquecimento de forma branda, intensificando-o depois de alguns segundos;

- Ao aquecer líquidos em tubos de ensaio, não aqueça o fundo do tubo. Posicione a chama na altura do nível do líquido. Use uma pinça de madeira para segurar o tubo. Não volte a boca do tubo de ensaio em sua direção ou na direção de seus companheiros;
- Terminado o uso do gás, verifique se todos os registros estão devidamente fechados, evitando assim o perigo de escape.

Manuseio de Tubos de Vidro

O trabalho com vidro exige muito cuidado, pois envolve o perigo de cortes e queimaduras (veja Normas de Segurança).

Inserção de Tubos de Vidro em Rolhas

Nesta operação verifique se:

- As bordas do tubo de vidro não contêm regiões cortantes;
- O orifício na rolha tem um diâmetro condizente com o diâmetro do tubo.

Em seguida, observe as seguintes etapas de procedimento:

- Aplique uma pequena quantidade de lubrificante à superfície do vidro (glicerina ou água);
- Proteja as mãos com um tecido grosso;
- Segure o tubo de vidro bem próximo à rolha;
- Aplique uma leve pressão combinada com movimentos de rotação.

Manuseio do Bico de Bunsen

Geralmente o aquecimento em laboratório é feito utilizando-se queimadores de gases combustível sendo o mais simples deles o bico de Bunsen (Figura 5). Outro desses queimadores é o bico de Meeker, o qual é uma modificação do bico de Bunsen. Este queimador é maior que o de Bunsen e possui uma grelha que ajuda na formação de uma chama mais quente e mais distribuída.

De uma maneira geral, o gás entra no queimador pela sua base e seu fluxo é regulado por uma torneira externa na parte inferior do bico. À medida que o gás sobe pelo tubo do queimador, o ar é injetado através de orifícios situados um pouco acima da base. A quantidade de ar pode ser controlada girando-se o anel que fica sobre os orifícios.

A etapa inicial para se acender um bico de gás é fechar a entrada de ar e posicionar o queimador longe de objetos inflamáveis. A seguir, deve-se abrir o gás e acender o queimador.

A chama obtida apresenta uma cor amarela brilhante e é bastante grande. Esta chama é "fria" e inadequada ao uso porque a mistura é pouco oxidante. Para que uma chama mais quente seja obtida, deve-se deixar o ar entrar gradualmente no sistema, até que sua coloração se torne azulada. Nota-se então, duas regiões cônicas distintas, como mostradas na Figura 5: a interna, mais fria, chamada de zona redutora, e a externa, quase invisível, chamada de zona oxidante. A região mais quente, com temperatura em torno de 1560 oC, está situada logo acima do cone interno.

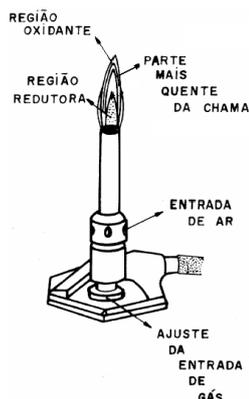


Figura 5. Esquema de um bico de Bunsen.

BOAS PRÁTICAS PARA OPERAÇÕES EM LABORATÓRIO

Alguns cuidados devem ser observados para a realização de um bom trabalho experimental em um laboratório químico. É essencial que o principiante adquira o hábito de trabalho limpo e ordenado e, neste sentido, será útil a adesão aos seguintes pontos:

- A bancada deve ser limpa antes e após a realização da análise;
- Observar a limpeza de toda vidraria utilizada;
- Manter sobre a bancada apenas o necessário à realização da análise;
- Rotular os reagentes ou soluções preparadas e as amostras coletadas;
- Não acumular reagentes na bancada;
- Não deixar frascos de reagentes abertos, pois poderá haver perdas do reagente por derrame ou volatilização. Além disso, poderá ocorrer contaminação devido ao contato com ar, como também serem exalados vapores de cheiro desagradáveis ou venenosos.
- Ler com atenção o rótulo do frasco de reagente antes de usá-lo para certificar-se que é o frasco certo.
- Para a retirada do reagente do frasco original não devem ser utilizados espátulas e pipetas sujas ou molhadas e o reagente que não for utilizado não deve ser retornado ao frasco original, para evitar contaminação.

Universidade de Cuiabá
Curso de Engenharia Civil
Química Geral e Tecnológica
Prof. MSc.: Carlos Parizotto e Prof^a. MSc.: Leticia Ceron

- Não usar um mesmo material (por exemplo: pipetas, espátulas) para duas ou mais substâncias, evitando assim a contaminação dos reagentes.
- Cuidar da limpeza adequada do material utilizado para não contaminar os reagentes;
- Reagentes não tratados ou insolúveis não devem ser jogados na pia. Solventes clorados e não clorados devem ser armazenados em frascos separados.
- Realizar as análises em duplicata ou triplicata;
- Registrar todos os resultados obtidos em livros apropriados;
- Observar em todos instantes os procedimentos de segurança;
- Antes de ligar qualquer aparelho elétrico, verifique fios, tomadas, plugues, fio terra e voltagem e leia sempre o manual de instruções.

PRÁTICA 3 - MEDIDAS DE MASSA E VOLUME

INTRODUÇÃO

Na primeira aula de laboratório de química, realizaram-se experimentos de medição de massa, densidade e volume e analisou-se a exatidão das vidrarias volumétricas.

Medir é obter um valor numérico associado a uma unidade de medida previamente estabelecida, ou seja, a necessidade de medir vem da necessidade de comparar, precisamos assim, de unidades de medidas universais e pré-estabelecidas.

A densidade é a relação entre a massa (m) e o volume (V). Geralmente a densidade é expressa em gramas por mililitro, mas também pode ser expressa em outras unidades como: g/L, g/cm³, kg/L. Quando se diz que uma solução possui, por exemplo, densidade igual a 0,8 g/mL, isso pode significar também que cada 1 mL da solução tem massa igual a 0,8 g.

Algumas vidrarias são mais exatas do que outras, dependendo da necessidade de cada experimento, devem ser utilizadas aquelas com maior exatidão, por exemplo, a bureta é mais exata do que o *erlenmeyer*, por isso deve-se levar este fator em conta na hora de escolher que vidraria será usada para a medição de volume.

Para se medir líquidos são empregados diferentes recipientes, desde provetas e béquers, considerados de baixa precisão, a balões, buretas e pipetas tidas como de maior exatidão. A precisão de uma medida se refere à concordância entre diferentes cálculos de uma mesma medida, exatidão é a concordância entre o valor experimental e o real.

As vidrarias têm coeficiente de expansão muito pequeno, devido a este fator as variações de volume em função da temperatura de um recipiente de vidro não precisam ser levadas em consideração.

Erros nas medidas geralmente são causados por calibração imperfeita nos aparelhos, ação da tensão superficial sobre as superfícies líquida, dilatações e contrações provocadas pela variação de temperatura, e também pela linha de visão do observador não estar na altura do menisco (erros de paralaxe), entre outros.

OBJETIVOS

- Manipular corretamente as vidrarias utilizadas para determinação de volume;
- Analisar a exatidão dos recipientes volumétricos;
- Realizar um experimento e verificar a exatidão das medidas;

MATERIAIS

Medidas de Volume

Bureta de 50 mL

Erlenmeyer de 125 mL

Medidas de massa e de volume

Béquer de 100 mL

Proveta de 50 mL

Balão volumétrico de 50 mL

Balança semi-analítica

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Medida de volume

1. Treine o uso da pipeta graduada e volumétrica, proveta, erlenmeyer e bureta.
2. Prepare uma bureta de 50 ml com água destilada completando seu volume até a indicação zero, tendo o cuidado de se verificar o menisco.
3. Em seguida despeje sobre um *erlenmeyer* graduado de 125 ml, o volume de 50 ml de água que foi colocado inicialmente na bureta.
4. Verifique se o volume marcado pela bureta coincidiu com a marcação do erlenmeyer.
5. Descarte a amostra do *erlenmeyer* e meça novamente 50 ml de água neste, que, logo em seguida, transfira para a bureta a fim de se comparar as marcações.
6. Repita os procedimentos anteriores utilizando uma proveta de 100mL e 10mL e a bureta

Medidas de massa e de Volume

1. Pese estas vidrarias sem água tendo o cuidado de secá-las completamente, para que não houvesse adulteração dos resultados: um béquer de 100 ml, uma proveta de 50 ml e um balão volumétrico de 50 ml.
2. A seguir coloque 50 ml de água destilada em cada uma destas vidrarias
3. Em seguida, pese-as com esse volume de água.
4. Anote os resultados obtidos na seguinte tabela.

PRÁTICA 4 - DENSIDADE

As substâncias podem ser identificadas utilizando-se suas propriedades físicas características, tais como: ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade. Essas propriedades, que têm valores estabelecidos para cada substância; não dependem da quantidade de substância e são chamadas de propriedades intensivas.

A densidade de uma substância é a razão da sua massa por unidade de volume; ela pode ser obtida, matematicamente, pela divisão entre esses dois valores. A fórmula é: $d = m/v$, onde d é a densidade, m é a massa e v é o volume. Mesmo que a massa e o volume dependam da quantidade da substância (essas são propriedades extensivas), a razão é constante, a uma dada temperatura.

As unidades de densidade mais empregadas são: g/mL ou g/cm³, a 20°C. A temperatura deve ser mencionada, uma vez que o volume da substância varia com a temperatura e, portanto, também a densidade.

Nessa prática iremos determinar densidade de alguns sólidos e líquidos a partir de medidas de massa e volume das substâncias.

Nesta aula prática iremos determinar densidade de materiais diversos a partir de medidas de massa e volume destes materiais.

Esta aula não possui um procedimento a se seguir, pois é uma aula de planejamento.

PRÁTICA 5 – Preparação de Soluções

1. Objetivos

- ✓ Rever os conceitos de molaridade.
- ✓ Aprender a preparar soluções aquosas, realizar diluições e determinar concentrações de soluções;
- ✓ Exercitar a técnica de titulação.

2. Introdução

Uma SOLUÇÃO é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias em que a dispersão de uma substância na outra se dá na escala de suas partículas (moléculas, íons ou átomos). Quando um dos componentes de uma mistura é um gás ou um sólido e o outro é um líquido, o primeiro é chamado de SOLUTO e o último de SOLVENTE. Quando ambos os componentes são líquidos, o componente em maior quantidade é denominado SOLVENTE e o componente em menor quantidade é o SOLUTO.

É claro que pode haver vários solutos em uma solução - uma solução não precisa ter somente dois componentes. Uma SOLUÇÃO DILUÍDA é aquela que contém somente uma pequena quantidade de soluto (ou solutos) em relação à quantidade de solvente. Por outro lado, uma SOLUÇÃO CONCENTRADA contém uma grande quantidade de soluto. Quando se trata de soluções é necessário especificar suas composições, ou seja, as quantidades relativas dos vários componentes. A composição pode ser expressa de diferentes maneiras. Para começar, vamos assumir uma solução de dois componentes, A (solvente) e B (solute), adotando a seguinte notação:

- ✓ m_A , m_B : massa, em gramas, de A e B;
- ✓ n_A , n_B : quantidade de matéria, em mols, de A e B;
- ✓ V_A , V_B : volume, em litros, de A e B puros;
- ✓ V : volume total da solução, em litros.

As formas mais importantes de medida da composição de soluções líquidas são as seguintes:

A. FRAÇÃO EM VOLUME de B é V_B / V , ou seja, o volume de B puro dividido pelo volume total da solução. Deve ser observado que, em geral, $V \neq V_A + V_B$; usualmente há uma alteração significativa do volume quando duas substâncias formam uma solução. Esta forma de medida é empregada exclusivamente em soluções líquido-líquido e seu uso mais comum é comercial;

B. FRAÇÃO MOLAR ou fração em quantidade de matéria de B, representada por x_B , é a razão entre a quantidade de matéria de B e a quantidade de matéria total:

Um mol tem um número fixo de partículas (número de Avogadro); assim, a fração molar é um número fracionário - a fração molar de B é a fração de todas as moléculas em uma solução que são moléculas de B. Através desta definição: $x_A + x_B = 1$. No caso de soluções com mais de dois componentes: $x_A + x_B + x_C + \dots = 1$;

C. MOLARIDADE ou CONCENTRAÇÃO em quantidade de matéria de B é a quantidade de matéria do soluto B por litro de solução: n_B / V , com V em litros. A molaridade de B pode ser representada como: [B], M_B ou c_B . Quando a molaridade de uma solução é conhecida, um certo volume dela pode ser medido e o número de mols de B neste volume pode ser calculado. A desvantagem desta forma de medida é que a molaridade varia com a temperatura devido à expansão ou contração da solução.

As seguintes formas de expressão são equivalentes: a molaridade de B é 0,1; a molaridade da solução com respeito a B é 0,1; a solução é 0,1 M com respeito a B ou simplesmente, a solução é 0,1 molar. É costume referir-se à molaridade da solução com respeito a B e não ao solvente.

Uma solução de molaridade conhecida pode ser preparada sem o conhecimento de sua densidade ou da massa de solvente utilizada, com o uso de um balão volumétrico. O soluto deve ser puro, de forma que a massa corresponda a um número bem definido de mols. Uma massa de soluto (sólido) medida precisamente é dissolvida no solvente e a solução é transferida totalmente (enxaguando o frasco várias vezes) para um balão volumétrico. O solvente é então adicionado cuidadosamente até perto da marca no pescoço do balão. Quando o soluto está totalmente dissolvido e a solução bem misturada através de agitação, mais solvente é adicionado cuidadosamente, até o nível da solução atingir a marca. A solução é, então, mais uma vez agitada para uma completa homogeneização. O que foi obtido com este procedimento é uma solução contendo quantidade de matéria conhecida de soluto, assim sua molaridade pode ser facilmente calculada.

No caso do soluto ser um líquido (ou seja, solução líquido-líquido), a medida do volume do soluto deve ser realizada com uma pipeta volumétrica e o procedimento restante é o mesmo descrito para solução sólido-líquido;

G. RAZÃO EM PESO é m_B / m_A ; a forma mais usual é $100 \times m_B / m_A$. Os valores de solubilidade são usualmente tabelados em termos desta medida que não deve ser confundida com o título percentual.

Materiais e Reagentes

- ✓ Balança analítica

- ✓ Espátula
- ✓ Béquer
- ✓ bastão de vidro
- ✓ balão volumétrico de 100 ml
- ✓ funil de vidro
- ✓ Pisseta com água
- ✓ Ácido acético (conc.)
- ✓ NaCl

Preparação de uma solução de NaCl a 1 M

Calcular a quantidade de massa de NaCl que deverá ser pesada para obtenção de uma solução de concentração de 1M.

Pese o sal utilizando uma espátula e um béquer. Registrar o peso com uma precisão de 0.01 g. Adicionar 40 ml de água com auxílio de um bastão de vidro agitar a solução até completa dissolução do NaCl. Transferir a solução para um balão volumétrico de 100 ml utilizando um funil de vidro e o bastão de vidro. Lavado erlenmeyer, o funil de vidro e o bastão de vidro com 40 ml de água.

Homogeneizar a solução no balão volumétrico.

Aferir o volume do balão volumétrico adicionando água com o auxílio de uma pipeta Pasteur. Homogeneizar a solução entre cada adição de água.

Preparação de 100 ml uma solução de ácido acético 0.1 M

Calcular quantas moles de ácido acético (CH_3COOH) estão presentes em 100 ml de uma solução deste ácido com a concentração de 0.1 M.

Adicionar a um balão volumétrico de 100 ml o volume de solução concentrada de ácido acético que contém esse número de moles.

Sugestão:

Calcule a massa de ácido acético correspondente ao número de moles presentes em 100 ml de uma solução 0.1 M deste ácido

Calcule qual a massa de solução concentrada que contém essa massa de ácido acético (usando a concentração da solução concentrada de ácido acético)

Converta a massa de solução em volume de solução (usando a densidade da solução concentrada)

Aferir o volume do balão volumétrico adicionando água com o auxílio de uma pipeta Pasteur.

Homogeneizar a solução entre cada adição de água.

Boa Aula!!!

PRÁTICA 6 – Reações Químicas

Objetivo: verificar experimentalmente a ocorrência de transformações químicas da matéria.

Material:

- ✓ Becher 25mL;
- ✓ Bastão de vidro;
- ✓ Pipeta de 2ml ou 5mL;
- ✓ Tubo de ensaio de 30mL;
- ✓ 1 Estante de tubo de ensaio.

Reagentes:

- ✓ Ácido clorídrico;
- ✓ Cloreto de bário;
- ✓ Ácido sulfúrico;
- ✓ Carbonato de sódio;
- ✓ Hidróxido de sódio;
- ✓ Cloreto de sódio;
- ✓ Nitrato de potássio;
- ✓ Sulfato de cobre;
- ✓ Hidróxido de amônia.

Procedimento:

- ✓ Os compostos, da lista abaixo, em solução aquosa, 1M, deve ser misturados como indicado. Em cada caso, se ocorrer uma reação, anotar a evidência para a reação e escrever a equação balanceada. Verificar cuidadosamente a formação de bolhas de gás e a variação de temperatura. Se não ocorrer a reação, escrever N.R.
- ✓ Observe a solubilidade de reagentes e produtos.
- ✓ Para cada par de reagentes, combinar 2mL de cada solução.

Material Misturado	Evidência de reação	Equação balanceada
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$	→	
$\text{NaOH} + \text{HCl}$	→	
$\text{NaCl} + \text{KNO}_3$	→	
$\text{Na}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_3) + \text{HCl}$	→	
$\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaOH}$	→	
$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2(\text{SO}_4)$	→	
$\text{Na}_2(\text{CO}_3) + \text{CaCl}_2$	→	
$\text{Na}_2(\text{SO}_4) + \text{HCl}$	→	
$\text{CuSO}_4 + \text{NH}_4\text{OH}$	→	
$\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2$	→	