

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS BÁSICOS DE LABORATÓRIO. MEDIDAS DE MASSA E VOLUME

META

Apresentar as principais vidrarias e equipamentos utilizados em um laboratório químico. Familiarizar o aluno com as técnicas de medidas de massa e volume através do uso de vidrarias e equipamentos específicos.

Introduzir as técnicas adequadas de medidas massa e volume.

OBJETIVOS

Ao final desta aula o aluno deverá:

Associar o nome de cada material/ equipamento com seu uso específico.

reconhecer os diversos materiais de um laboratório e aplicar corretamente a técnica de utilização de cada material;

manipular corretamente a vidraria disponível para determinação de volume.

Analisar a exatidão dos recipientes volumétricos.

INTRODUÇÃO

Nesta aula teremos nosso primeiro contato propriamente dito com a prática num laboratório, portanto, não devemos nos esquecer do que vimos na aula anterior, principalmente em relação às normas de segurança no laboratório químico. Vocês terão contato com os materiais e equipamentos comuns em um laboratório, e que serão utilizados durante o desenvolvimento da disciplina de Química Experimental. Os conhecimentos adquiridos aqui, poderão também ser utilizados em muitas outras disciplinas do curso de Biologia, e talvez para alguns de vocês para a vida profissional.

A execução de qualquer experimento na química envolve a utilização de uma grande variedade de materiais e equipamentos de laboratórios muito simples, porém com finalidades muito específicas, alguns são utilizados para medidas de massa outros de volume.

Desde a Pré-História até os dias de hoje, as medidas de espaço, volume e massa foram de tal forma incorporadas às nossas vidas que é impossível imaginar a civilização sem elas. Elas fazem parte da vida cotidiana. Têm presença garantida nos laboratórios de pesquisa e nas indústrias, e são usadas nas transações comerciais entre os países.

Você já não consegue mais conceber o mundo sem considerá-las; basta pensar nos metros, quilos e litros que permeiam as suas atividades mais corriqueiras. Essas personagens tão prestigiosas são as medidas, grandezas de espaço, massa e volume que acompanham a evolução intelectual e tecnológica da humanidade desde a Antigüidade.

MATERIAIS MAIS COMUNS UTILIZADOS NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA

Almofariz e Pistilo: aparelho usado na trituração pulverização de sólidos.



Anel ou Argola: empregado como suporte do funil de filtração simples ou do funil de separação de líquidos imiscíveis.



Balão de destilação ou de Engler: balão de fundo chato com saída lateral para passagem dos vapores durante uma destilação.



Balão de fundo chato: empregado para aquecimento ou armazenamento de líquidos ou solução.



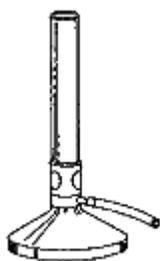
Balão de fundo redondo: usado para aquecimento de líquidos e reações com desprendimento gasoso.



Balão volumétrico: usado para preparação de soluções. Volumes definidos, calibrados. Não deve ser aquecido.



Bastão de vidro ou Bagueta: é um bastão maciço de vidro. Serve para agitar e facilitar as dissoluções, mantendo as massas líquidas em constante movimento. Também auxilia na filtração.



Bico de Bunsen: é a fonte de aquecimento mais usado no laboratório.

Bureta: serve para dar escoamento a volumes variáveis de líquidos. Não deve ser aquecida. É constituída de tubo de vidro uniformemente calibrado, graduado em décimos de mililitro. É provida de um dispositivo (torneira) que permite o fácil controle de escoamento.



Cadinho: usado para calcinação (aquecimento a seco muito intenso) de substâncias. Pode ser aquecido diretamente a chama do bico de Bunsen, apoiado sobre triângulo de porcelana, platina, amianto, etc.



Coluna de Vigreux: utilizada na destilação fracionada.



Cápsula de porcelana: peça de porcelana utilizada em sublimações ou evaporações de líquidos e soluções.



Condensador: utilizado em destilações. Tem por finalidade condensar os vapores dos líquidos.



Béquer: serve para dissolver substâncias, efetuar reações químicas. Pode ser aquecido sobre o tripé com tela de amianto.



Dessecador: usado para resfriamento de substâncias em atmosfera contendo baixo teor de umidade.



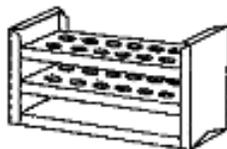
Erlenmeyer: utilizado para titulações, aquecimento de líquidos, dissolução de substâncias e realização de reações químicas. Pode ser aquecido sobre o tripé com tela de amianto.



Espátula: material de aço ou porcelana, usado para transferência de substâncias sólidas. Deve ser lavada e enxugada após cada transferência.



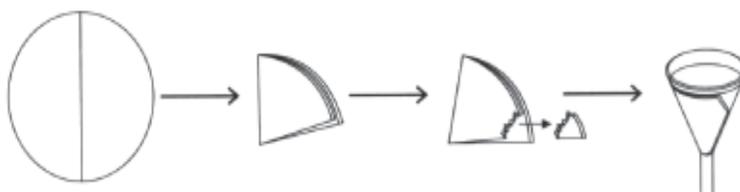
Estante para tubos de ensaio: suporte para tubos de ensaio.



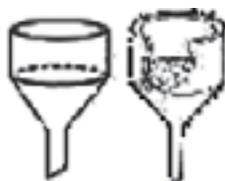
Funil de vidro: apresenta duas aplicações importantes: transferência de líquidos para frascos de boca estreita e filtração, para retenção de partículas sólidas, neste caso, deve conter em seu interior um filtro que pode ser de papel, lã de vidro, algodão vegetal, dependendo do material a ser filtrado.



Funil de Buchner: usado para filtração à vácuo.



Funil de decantação ou de separação: usado para separação de líquidos imiscíveis.



Furador de rolhas: usado para furar rolhas de cortiça ou de borracha.



Garra de condensador: usada para prender o condensador a haste do suporte ou outras peças como balões, erlenmeyer, etc.



Kitassato: usado em conjunto com o funil de Buchner na filtração a vácuo.



Mufa: suporte para a garra de condensador.



Picnômetro: usado para determinar a densidade de líquidos. É um material de vidro e de grande precisão; por isso não pode ser secado por aquecimento.



Pêra de segurança: usada para pipetar soluções.



Pinça de madeira: usada para prender tubos de ensaio durante o aquecimento direto no bico de Bunsen.



Pinça metálica ou tenaz de aço: usada para manipular materiais aquecidos, como cadinhos, béqueres, etc.



Pinças de Mohr e de Hoffman: usada para impedir ou reduzir a passagem de gases ou líquidos através de tubos flexíveis.



Pipeta graduada: consiste de um tubo de vidro estreito geralmente graduado em 0,1 mL. É usada para medir pequenos volumes líquidos. Encontra pouca aplicação sempre que se deseja medir volumes líquidos com maior precisão. Não deve ser aquecida.





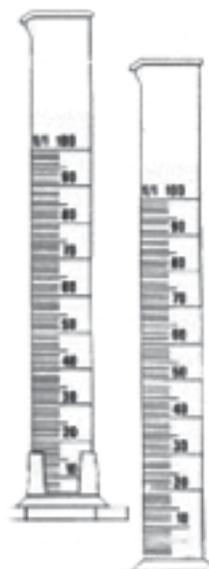
Pipeta volumétrica: é constituída por um tubo de vidro com um bulbo na parte central. O traço de referência é gravado na parte do tubo acima do bulbo. É usada para medir volumes de líquidos com elevada precisão. Não deve ser aquecida.

Pisseta: usada para lavagem de materiais ou recipientes através de jatos de água destilada, álcool ou outros solventes.



Proveta ou cilindro graduado: recipiente de vidro ou plástico utilizado para medir e transferir volumes de líquidos. Não deve ser aquecida.

Suporte universal: utilizado em várias operações como: filtrações, suporte para condensador, sustentação de peças, etc.



Tela de amianto: usada para distribuir uniformemente o calor recebido pela chama do bico de Bunsen.



Termômetro: usado para medir a temperatura durante o aquecimento em operações como: destilação simples, fracionada, etc.



Triângulo de porcelana: suporte para cadinhos em aquecimento direto no bico de Bunsen.



Tripé de ferro: suporte para tela de amianto ou triângulo de porcelana. Usado em aquecimento.



Trompa de água: utilizada para provocar o vácuo.



Tubo de ensaio: empregado para fazer reações em pequena escala, notadamente em teste de reações. Pode ser aquecido, com cuidado, diretamente sobre a chama do bico de Bunsen.



Tubo de Thiele: usado na determinação do ponto de fusão.



Vidro de relógio: peça de vidro de forma côncava. É usado para cobrir béqueres, em evaporações, pesagens de diversos fins. Não pode ser aquecido diretamente na chama do bico de Bunsen.



MEDIDAS DE MASSA E VOLUME

As experiências realizadas em um laboratório químico, assim como em outras ciências quantitativas, envolvem muito freqüentemente medidas de massa e volume, que são posteriormente utilizados em cálculos.

Quando desejamos medir volumes aproximados de líquidos, podemos fazê-lo com um material volumétrico não muito preciso e prático que é a proveta ou cilindro graduado, enquanto, para medidas precisas, devemos utilizar materiais precisos tais como Buretas, Pipetas e Balões volumétricos.

Estes equipamentos são calibrados pelo fabricante a uma temperatura padrão de 20° C, devendo-se, portanto, trabalhar, de preferência nesta temperatura para evitar desvios em virtude de dilatação do aquecimento.

A medida do volume do líquido é feito comparando-se o nível do mesmo com os traços marcados na parede do recipiente.

A leitura do nível do líquido deve ser feita na parede inferior do menisco, estando a linha de visão **V** do operador perpendicular a escala graduada do equipamento.

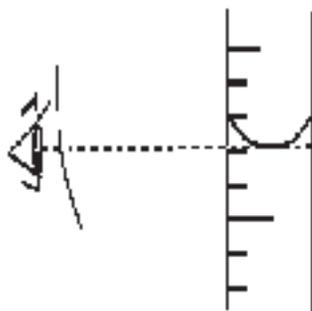
MEDIDAS

Sempre que uma medida é efetuada, deve-se levar em consideração o erro a ela inerente. O erro de uma medida é muitas vezes limitado pelo equipamento que é empregado na sua obtenção. Em uma medida exata, os valores encontrados estão muito próximos do valor verdadeiro. A precisão refere-se ao quão próximas diversas determinações de uma medida estão entre si. Medidas podem ser precisas sem serem exatas, devido a algum erro sistemático. O ideal é que as medidas sejam precisas e exatas. A precisão de uma medida pode ser melhorada aumentando-se o número de determinação de uma medida e fazendo-se o valor médio das mesmas.

MEDIDAS DE VOLUME

Para se efetuar medidas de volume, faz-se necessário a utilização de pipetas, provetas e buretas. As medidas de volume de um líquido, com esses instrumentos são feitas comparando-se o nível do mesmo com os traços marcados na parede do recipiente. Na leitura do volume de um líquido usando-se um destes instrumentos, ocorre uma concavidade que recebe a denominação de menisco. É uma pratica comum o uso da base do menisco como ponto de referencia na calibração e utilização de equipamentos volumétricos. Esse mínimo pode ser estabelecido mais exatamente segurando-se um cartão opaco, ou pedaço de papel, atrás da graduação do equipamento.

Na leitura de volumes, o olho precisa estar no nível da superfície do líquido para se evitar o erro devido à paralaxe, uma condição que faz com que o volume pareça menor que seu valor verdadeiro, se o menisco for visto de cima, e maior, se for visto de baixo.



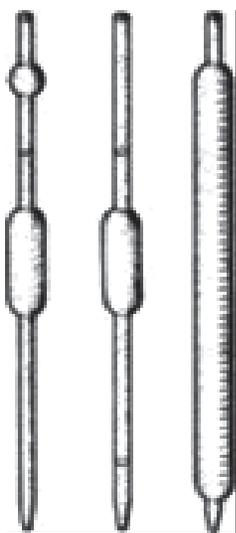
APARELHOS VOLUMÉTRICOS

Como foi visto na aula anterior, existem várias vidrarias que pode ser utilizadas para medidas de volume, umas apresentam maior precisão que outras, seu uso irá depender da precisão que a medida exige.

O volume pode se medido de maneira confiável com uma pipeta, uma bureta ou fracos volumétricos.

PIPETAS

As pipetas permitem transferência de volumes exatamente conhecidos de um recipiente para outro. As pipetas volumétricas ou de transferência dispensam um volume fixo único, enquanto que as pipetas de medida ou graduada são calibradas em unidades convenientes para permitir a liberação de qualquer volume até sua capacidade máxima.

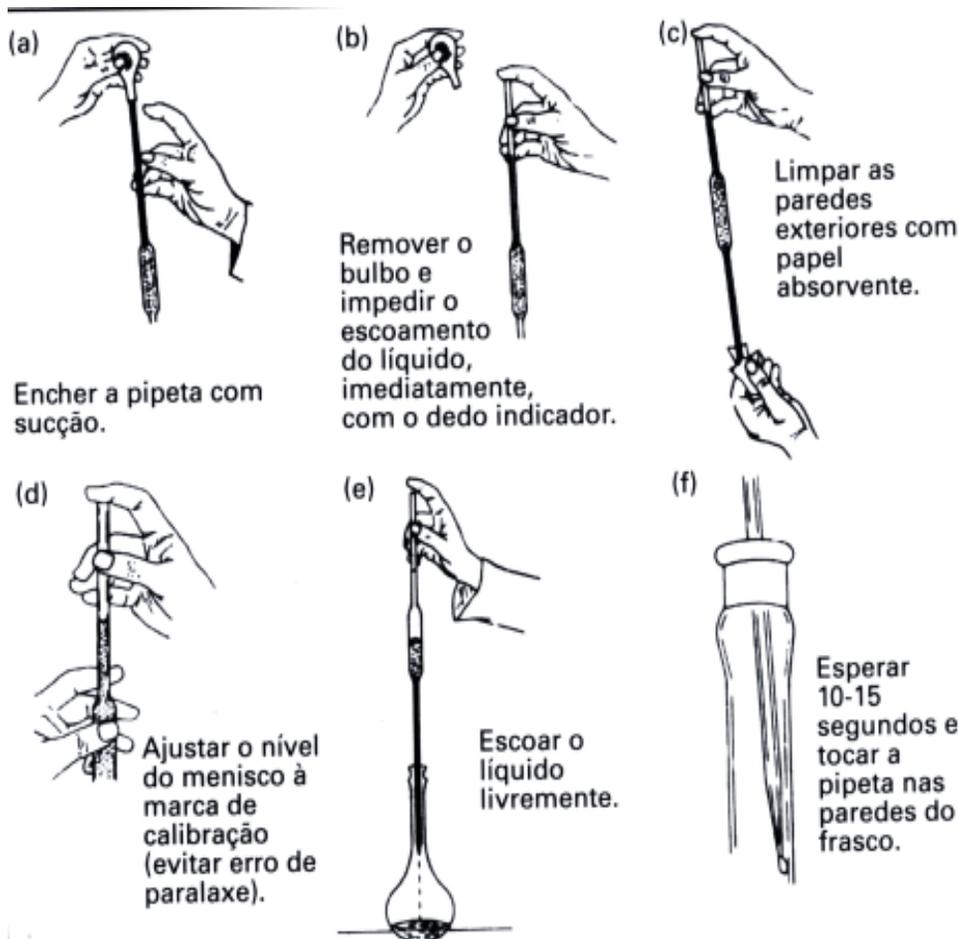


USO DE PIPETAS

As seguintes instruções são especificamente apropriadas para as pipetas volumétricas, mas podem ser modificadas para a utilização com outros tipos de pipetas.

O líquido é sugado para o interior da pipeta, utilizando uma pêra de sucção.

IMPORTANTE: a boca jamais poderá ser utilizada para sucção por causa do risco de ingestão acidental do líquido que está sendo pipetado



BURETAS

As buretas, assim como a pipetas graduadas, tornam possível o escoamento de qualquer volume até sua capacidade máxima. A precisão alcançável com uma bureta é substancialmente maior que a precisão de uma pipeta.



FRASCOS VOLUMÉTRICOS

Os frascos volumétricos são geralmente fabricados e calibrados para conter um volume específico quando preenchidos até uma linha gravada no gargalo do frasco (menisco). Eles são utilizados para a preparação de soluções padrão e para a diluição de amostras, a volumes fixos antes da tomada de alíquotas com uma pipeta.



MEDIDAS DE MASSA

Na maioria das análises, uma balança analítica precisa ser utilizada para se obter massas exatas. As balanças de laboratório menos exatas também são empregadas para as medidas de massa quando não precisamos de uma medida muito exata.



CUIDADOS COM A BALANÇA

As balanças são instrumentos adequados para medir massas. O manuseio de uma balança requer muito cuidado, pois são instrumentos delicados e caros. Quando de sua utilização, devem ser observados os seguintes cuidados gerais:

- Verifique a capacidade e a precisão da balança;
- Manter a balança limpa;

- Não colocar os reagentes diretamente sobre o prato da balança;
- Os objetos a serem pesados devem estar limpos, secos e à temperatura ambiente;
- Nas balanças analíticas, os objetos devem ser colocados e retirados com a pinça e não com as mãos;
- O operador não deve se apoiar na mesa em que a balança está colocada.

PROCEDIMENTO

- Medir 5 mL de água destilada utilizando três (03) vidrarias diferentes existentes na sua bancada. Justifique o uso das vidrarias utilizadas.
- Medir 50 mL de água em uma proveta de 50 mL e transfira para um balão volumétrico de 50,00 mL. Confira os volumes.
- Adicionar 40 mL de água em uma proveta de 50 mL, e outros 40 mL de água em uma proveta de 100 mL. Em ambos os casos, adicione mais mL de água com uma pipeta. Verifique a leitura final em cada caso.
- Encher uma bureta com água destilada. Depois de ter ajustado o “0,00”, abra a torneira e deixe escoar 50,00 mL em um erlenmeyer graduado de 125 mL. Verifique se os volumes coincidem.
- Pesiar os seguintes recipientes secos: proveta 50 mL, balão volumétrico de 50,00 mL e béquer 100 mL. Adicionar 50 mL de água em cada recipiente. Pesiar novamente. Anotar os resultados.

As medidas devem ser feitas em triplicatas (3 vezes), expressar os resultados calculando a média.

CONCLUSÃO

Nesta aula vocês tiveram a oportunidade de conhecer os principais equipamentos e vidrarias utilizados num laboratório de química, os quais apresentam usos simples, porém específicos para cada atividade a ser desenvolvida durante o curso, também foi introduzido a nomenclatura desses equipamentos e vidrarias. O uso correto dos materiais de um laboratório é essencial a sua formação básica, e é importante para a diminuição de erros durante uma análise.

Existem vários equipamentos que nos permite a medida de volumes, portanto precisamos conhecer suas limitações e usos, pois seu uso irá depender da precisão que a medida exige. Uma vez que a pesagem de sólidos para o preparo de soluções é um procedimento rotineiro em um laboratório, não poderíamos deixar de apresentar o procedimento correto de uso de uma balança.

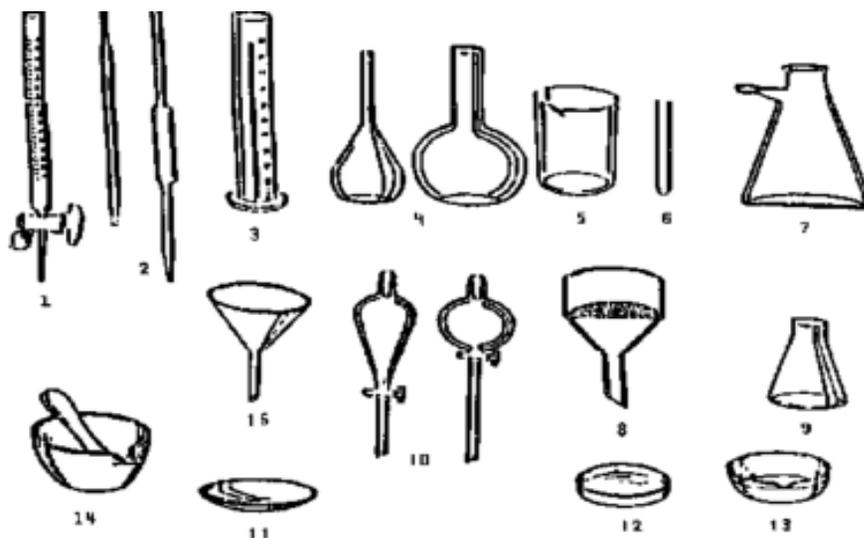


RESUMO

A química, como toda ciência, foi obrigada a desenvolver utensílios específicos para seu uso, bem como, uma linguagem particular. A execução de qualquer experimento na química envolve a utilização de uma grande variedade de materiais e equipamentos de laboratórios muito simples, porém com finalidades muito específicas. Há necessidade de certo esforço visando aprender o significado exato desses novos termos e a função de cada utensílio. Porém, ao longo das aulas práticas poderemos perceber que o uso desses utensílios se tornará algo cotidiano e a memorização passa a ser um processo natural resultante da experiência laboratorial. As experiências realizadas em um laboratório químico, assim como em outras ciências quantitativas, envolvem muito freqüentemente medidas de massa e volume, que são posteriormente utilizados em cálculos. As medidas de volume pouco precisas são efetuadas rotineiramente em provetas graduadas, entretanto algumas vezes há a necessidade de efetuarmos medidas mais precisas, que são realizadas em equipamentos volumétricos, como balões e pipetas volumétricas ou buretas. A medida de massa é outra prática comum em laboratório, sendo necessária para o preparo de soluções a partir de sólidos. A balança, que é o equipamento utilizado para esta medida, é muito sensível, portanto certos cuidados em sua utilização são indispensáveis.



ATIVIDADES



1. Apresente a técnica de manuseio do equipamento da figura 1.
2. Para os equipamentos das figuras 1, 2 e 3, dê suas utilizações e escolha o mais preciso.
3. As figuras 3, 4 e 5 são respectivamente uma proveta, um balão volumétrico e um béquer. Defina-os e dê o grau de precisão entre eles.
4. As figuras 8, 10 e 15 são funis. Especifique-os. Dê exemplos de três filtrações utilizando para cada filtração um tipo de funil.
5. Para efetuar uma filtração a vácuo, além do funil da figura 8, que outro(s) equipamento(s) você deve utilizar? Escolha entre os desenhados na folha anterior.
 - a) Quais os equipamentos desenhados na folha anterior que você utilizaria durante essa técnica?
 - b) Quais as funções dos mesmos?
6. Baseado numa inspeção visual da vidraria de laboratório, situe-as em um dos dois grupos : “mais exatas” e “menos exatas”.
7. Por que é aconselhável fazer mais de uma determinação de cada medida?
8. Discuta a precisão de suas medidas e apresente justificativa para os resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química. Questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 3 ed. Editora Bookman, 2006.
- BACCAN, N. et al. **Química Analítica Quantitativa Elementar.** 3 ed. Campinas: Ed. Edgar Blucher Ltda, 2001.
- GIESBRECHT, E. et al. **Experiências de química, técnicas e conceitos básicos:** PEQ - Projetos de Ensino de Química. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.
- KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. **Química e Reações Químicas.** 4 ed. v. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2002.
- MALM, L. E. **Manual de laboratório para Química – Uma ciência experimental.** 4 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.
- RUSSEL, J. B. **Química Geral.** 2 ed. v. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.
- SILVA, R. R.; BOCCHI, N.; ROCHA-FILHO, R. C. **Introdução à Química Experimental.** São Paulo: Mcgraw-Hill, 1990.
- SKOOG, D. A. et al. **Fundamentos de Química Analítica.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.