


Importância da água no laboratório

Técnicas de aquecimento

Operações unitárias no laboratório

Prof. Edson Mesquita



IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

Os trabalhos de análises em química: qualitativa e quantitativa, envolvem o consumo de consideráveis quantidades de água, principalmente:

- preparação de soluções,
- lavagens de precipitados,
- extrações,
- lavagens de utensílios, etc...

A água natural tem sódio, potássio, cálcio, magnésio, cloreto, ferro, carbonato e sulfato, além de gases dissolvidos.

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

➤ Dependendo do processo, temos que ter água de elevada pureza, recorre-se a processos especiais como bidestilação e a desmineralização.

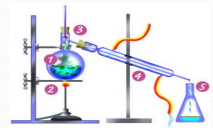
➤ Na maioria das vezes, a água destilada pode ser substituída por água deionizada obtida mediante purificação da água da rede com resinas trocadoras de ions. É recomendável conservar a água destilada ou a água deionizada em frascos de polietileno.




IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

Água destilada

Água sem qualquer outra substância dissolvida (água pura). Veja como se consegue água destilada.



Observe que a água ferve (1) com ajuda do (2) Bico de Bunsen (chama que aquece a água), transformando-se em vapor (3), e depois se condensa (4), voltando ao estado líquido. Os sais minerais não vaporizam, mas ficam dentro do vidro onde a água foi fervida (chamado balão de destilação).

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

Para retirar sais minerais e outros produtos dissolvidos na água, utiliza-se um processo chamado **destilação**.

O produto dessa destilação, a água destilada, é usado em baterias de carros e na fabricação de remédios e outros produtos. Não serve para beber, já que não possui os sais minerais necessários ao nosso organismo.



Destilador

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

Água Bidestilada

É a água destilada duas vezes e usada para fins certos, exemplo: como diluente em antibióticos. Esta precaução é necessária porque a água destilada simples contém alguns sais arrastados pelo vapor e cobre da serpentina do destilador. Por sua vez a água destilada poderá conter elementos estranhos. Estas impurezas são eliminadas na segunda destilação.

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

Água Deionizada ou Desmineralizada.

É uma água livre de substâncias iônicas, mas não de substâncias moleculares. É obtida mediante passagem da água através de uma coluna carregada, com uma mistura de uma resina trocadora de cátion do tipo fortemente ácida e de uma resina trocadora de ânion do tipo fortemente básica. A água deionizada é isenta de todo material inorgânico presente em forma ionizada.

DESMINERALIZADOR (DEIONIZADOR) – ÁGUA DESMINERALIZADA

A água desmineralizada é utilizada nas caldeiras de alta pressão, termoelétricas, nas indústrias farmacêuticas, eletrônicas, de cosméticos, alimentícia, etc.

A desmineralização é um dos processos em que se removem os sais minerais (e cátions) da água, mediante a troca iônica com resinas aniônicas e catiônicas.

Dependendo da condutividade da água requerida no processo e da qualidade da água de entrada pode optar-se por sistemas com:

- Uma coluna com leito misto (resinas aniônicas e catiônicas misturadas).
- Uma coluna catiônica e outra aniônica.
- Uma coluna catiônica, uma aniônica e outra com leito misto.



IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES:

A direta desmineralização da água apresenta, na Química Analítica, interesse de certa forma limitado em virtude da não eliminação dos não eletrólitos. Por outro lado, sabe-se que uma água destilada deixa, freqüentemente, a desejar devido à presença de traços de amônia, cobre e zinco, assim como quantidades consideráveis de dióxido de carbono.

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

Água Milli-Q

É uma água deionizada que foi purificada somente em um sistema Milli-Q fornecido pela Millipore Corporation.

Milli-Q para sistemas de purificação de água são marcas registradas pela *Millipore Corporation*.

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

Características:

A pureza da água é monitorada pela medida da condutividade elétrica. Ela é importante para muitas aplicações químicas de quantificação sem a influência de impurezas. No entanto, os íons na água deveriam ser minimizados. A qualidade da água deionizada pode ser detectada através da resistência em condições bem definidas.

IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO LABORATÓRIO

Podemos dizer que um deionizador tem a finalidade de purificar a água e quanto mais eficiente for o sistema de purificação, mais livre de íons água obtida estará.

Isso faz muita diferença quando se vai utilizar equipamentos analíticos extremamente sensíveis, como voltamétricos, espectrofotômetros de absorção atômica, espectrofotômetros de plasma, espectrofotômetros de massa e outros, pois a qualidade da água influi bastante de acordo com a concentração do elemento químico a ser determinado.

TÉCNICAS DE AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

O aquecimento é uma das operações mais frequentes nos trabalhos de laboratórios. Vários tipos de aparelhos são usados para a produção de temperaturas baixas, médias e altas.

São exemplos:

- > Bico de Gás;
- > Chapas de Aquecimento;
- > Mantas Aquecedoras;
- > Estufas;
- > Muflas;
- > Banhos a vapor;
- > Lâmpadas de Infravermelhos.

TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Bico de Gás

O bico de gás é o meio mais generalizado e prático para o aquecimento. A temperatura máxima depende do tipo de combustor e da natureza do gás utilizado.

O bico de Bunsen foi aperfeiçoado por Robert Wilhelm Busen, a partir de um dispositivo desenhado por Michael Faraday. Usados em laboratórios de química e biologia, especialmente em microbiologia e biologia molecular, é usado para manutenção de condições estéreis e quando da manipulação de microorganismos, DNA, etc.



TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Bico de Gás

Funcionamento

O bico de Bunsen queima em segurança um fluxo contínuo de gás sem haver o risco da chama se propagar pelo tubo até o depósito de gás que o alimenta. Normalmente o bico de Bunsen queima gás natural, ou alternativamente um GLP, tal como propano ou butano ou uma mistura de ambos.

TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Bico de Gás

Funcionamento

Quando se usa o bico de Bunsen, deve-se primeiramente fechar a entrada de ar; em seguida, um fósforo deve ser aceso perto do ponto mais alto da câmara de mistura, daí, a válvula de gás pode ser aberta, dando origem a uma chama grande e amarela que desprende fuligem. Esta chama não tem uma temperatura suficiente para o aquecimento de substância alguma, para conseguir uma chama mais "quente", a entrada de ar deve ser aberta até que se consiga uma chama azul; isto ocorre porque o oxigênio mistura-se com o gás, tornando a queima deste mais eficiente

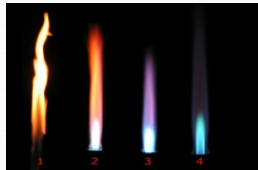


TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

USO DESCONTÍNUO

Os **bicos de Bunsen** estão sendo substituídos hoje em dia por outros sistemas de aquecimento usando energia elétrica. Sistemas elétricos são mais seguros pois não produzem chamas, eliminando assim o risco de reações não controladas. Também são mais eficientes que os **bicos de Bunsen** pois conseguem atingir temperaturas muito mais altas, e em uma área muito mais abrangente do que a chama atingiria. Os **bicos de Bunsen** ainda são muito usados em laboratórios devido a velocidade com que conseguem atingir altas temperaturas e também para esterilização de materiais.

TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO



1 - válvula de ar fechada; 2 - válvula de ar quase fechada; 3 - válvula de ar semi-aberta; 4 - válvula de ar totalmente aberta

A chama produzida pelo bico de Bunsen varia em cor (amarelo-laranja à azul) e temperatura (300° C à 1600° C). Quando os orifícios de ar (oxigênio) são totalmente fechados na base do aparelho, o gás só irá se misturar-se com o ar ambiente depois que ele saiu do tubo, na parte superior. Essa mistura produz uma chama amarelo brilhante conhecida como "Chama de Segurança", pois é mais fácil de ser visualizada e menos quente. Esta chama também é referida como chama "suja" pelo fato de deixar uma camada de carbono (fuligem) sobre o que é aquecido. A temperatura atingida é de cerca de 300° C.

TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Banho-maria



É um método utilizado tanto na cozinha como em laboratórios químicos e na indústria (farmacêutica, cosmética, conservas, etc.) para aquecer lenta e uniformemente qualquer substância líquida ou sólida num recipiente, submergindo-o noutro, onde existe água até a fervura.

As substâncias nunca são submetidas a uma temperatura superior a 100°C no caso de utilização de água pois sua temperatura de ebulição em condições normais de temperatura e pressão, é exatamente 100 °C.

TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Chapa de aquecimento



As chapas metálicas com aquecimento elétrico podem ser empregadas como fonte aquecedora de produtos inflamáveis, já que suas resistências são perfeitamente protegidas, para que os vapores não cheguem a elas. Podem atingir até 500°C na sua superfície e alguns tipos podem estar associados a agitadores magnéticos. São usadas para evaporações.



TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Manta de aquecimento



Utilizadas para aquecer balões devido a sua forma côncava, podendo ser elétricas ou com camisa de vapor. Utilizadas para a lenta evaporação de líquidos.

TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Estufas

São aparelhos com aquecimento elétrico e munidos de termostatos, capazes de manter temperaturas desde 40 a 200°C. A circulação de ar, em funcionamento, se dá através de orifícios no alto da câmara e um ventilador ajustável na base, de modo que os vapores desprendidos sejam arrastados para fora.

As estufas de aquecimento servem para secagem de vidrarias e dessecar sólidos à temperaturas baixas e controladas.



TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Forno Mufla



São fornos elétricos, capazes de manter temperaturas de 1.100°C ou mesmo mais altas, sob um melhor controle, que permitido pelos bicos de gás. São revestidos de tijolos refratários que permitem manter o calor no seu interior e atingir altas temperaturas.

Usados na calcinação de precipitados, em cadinhos apropriados.

TÉCNICAS EM AQUECIMENTO EM LABORATÓRIO

Lâmpadas Infravermelhas



As lâmpadas de radiação infravermelha são apropriadas para a evaporação de líquidos, dessecação de precipitados, incineração de papéis de filtro, etc.

Podem estar associados à uma balança como nos aparelhos determinadores de umidade.

OPERAÇÕES UNITÁRIAS EM LABORATÓRIO

OPERAÇÕES UNITÁRIAS EM LABORATÓRIO

Agitadores



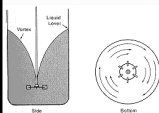
O termo agitação se refere ao deslocamento induzido da matéria em trajetórias específicas, geralmente em movimentos circulares. A mistura é caracterizada por uma distribuição aleatória de uma substância em outra, inicialmente separadas em duas fases.

OPERAÇÕES UNITÁRIAS EM LABORATÓRIO

Agitadores

A agitação de líquidos possui, entre outras, as seguintes aplicações:

- Manter partículas sólidas em suspensão;
- Misturar líquidos miscíveis, como álcool metílico e água;
- Dispersar gás em líquidos, através de borbulhamento; Formar emulsões;
- Promover transferência de calor entre o líquido e o meio de aquecimento.



OPERAÇÕES UNITÁRIAS EM LABORATÓRIO

Extração líquido-líquido

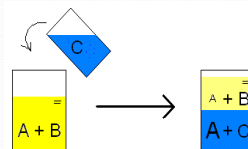
Extração líquido-líquido (ELL), também conhecida como **extração por solvente** e **partição**, é um método para separar compostos baseado em suas diferentes solubilidades em dois líquidos diferentes imiscíveis, normalmente água e um solvente orgânico. É um processo de separação que objetiva a extração de uma substância de uma fase líquida em outra fase líquida. Extração líquido-líquido é uma técnica básica em laboratórios químicos, onde é realizada usando-se um funil de separação.



OPERAÇÕES UNITÁRIAS EM LABORATÓRIO

Extração líquido-líquido

Por exemplo, em uma situação onde temos dois líquidos, A e B, miscíveis entre si, e queremos separar A de B, podemos usar um terceiro líquido, C, que seja mais miscível com A do que com B (veja figura). A separação entre o extrato, A e C, e o extrato A e B, é feita com um funil separador, em escala laboratorial, e em equipamentos de extração industriais como colunas de extração



OPERAÇÕES UNITÁRIAS EM LABORATÓRIO

Extração líquido-líquido

✓ **Vantagens:**

- Processo realizado à temperatura ambiente ou temperatura moderada;
- Possibilidade de utilização de solventes com boa capacidade de extração ou seletivos;
- Possibilita controle de pH, força iônica e temperatura, de forma a evitar a desnaturação de enzimas e proteínas (sistemas aquosos bifásicos de biomoléculas);

✓ **Desvantagem:**

- A ELL gera produtos intermediários (transfere-se o soluto A do solvente B para outro solvente C) e portanto será necessário utilizar um outro processo posteriormente (p.ex. destilação, evaporação) para obter o soluto A, livre do solvente C

OPERAÇÕES UNITÁRIAS EM LABORATÓRIO

Precipitação (química)

A **precipitação** é a formação de um sólido durante a reação química.

O sólido formado na reação química é chamado de **precipitado**. Isso pode ocorrer quando a substância insolúvel, o **precipitado**, é formado na solução devido a reação química ou quando a solução foi *supersaturada* por um composto.

A formação do precipitado é um sinal de mudança química. Na maioria das vezes, o sólido formado "cai" da fase, e se deposita no fundo da solução (porém ele irá flutuar se ele for menos denso do que o solvente, ou formar uma suspensão).

Medição de volumes

A técnica de medição do volume de uma amostra depende do estado físico da amostra (líquido ou sólido) e da sua forma (regular ou irregular).

Os resultados obtidos podem ser expressos em unidades SI, metro cúbico (m³), ou em unidades sub-múltiplas deste, que é o caso mais freqüente.

Normalmente, as unidades sub múltiplas mais usadas são o mililitro (mL), ou centímetro cúbico (cm³), e o litro (L), ou o decímetro cúbico (dm³).

Medir volumes de líquidos

Para medir volumes de líquidos usam-se diversos instrumentos, consoante o rigor a observar e o volume da amostra.

Para medições rigorosas usam-se **pipetas, buretas ou balões volumétricos**.

Para medições menos rigorosas utilizam-se as **provetas**.

Qualquer um destes instrumentos tem inscritas algumas informações importantes, tais como:

- Volume máximo (capacidade);
- Graduação da sua escala, normalmente em mililitros;
- Tolerância (limite máximo do erro);
- Temperatura de calibração (temperatura a que deve ser feita a medição e que é, normalmente, 20°C).

Medir volumes de sólidos

A técnica a usar na medição do volume de um corpo sólido depende da sua forma: regular ou irregular.

Se o corpo for um sólido de forma regular (cubo, esfera, paralelepípedo, pirâmide, etc.) medem-se os comprimentos necessários e aplicam-se as fórmulas que permitem calcular os respectivos volumes.

Para medir o volume de um cubo basta medir uma das suas arestas e aplicar a equação $V=a^3$.

Medição de temperaturas

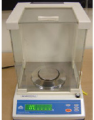

Na medição de temperaturas usam-se termômetros, em geral de mercúrio, graduados, normalmente, em graus Celsius (°C).

Devem ser manuseados com cuidado para não se partirem. Antes de se fazer qualquer leitura, deve estudar-se a escala do termómetro que se vai utilizar, de modo a evitar erros, e deve verificar-se o seu alcance está adequado à temperatura a medir.

Medição de massas

Medir a massa de uma amostra é uma operação de “pesagem”.

O instrumento necessário para essa operação é a balança, que está geralmente graduada em grama (g), unidade submúltipla do quilograma (kg). Existem vários tipos de balanças, com alcance e sensibilidade diversas.

Balança analítica		Aparelho utilizado para efetuar pesagens de reagentes e substâncias com precisão de 4 a 5 casas após a vírgula.
Balança semi-analítica		Aparelho utilizado para efetuar pesagens de reagentes e substâncias com precisão de 3 ou menos casas após a vírgula.

Medição de massas

O alcance é o valor máximo que é possível medir utilizando a balança; a sensibilidade é o valor da menor divisão da sua escala.

Após a seleção da balança, pesa-se a amostra com os seguintes cuidados:

- Não colocar a amostra diretamente sobre o prato da balança, mas, sim dentro de um recipiente limpo e seco que pode ser um vidro de relógio, um copo de precipitação ou até um simples papel de filtro. Estes recipientes devem estar à temperatura ambiente;
- Evitar vibrações da mesa ou da bancada em que se encontra a balança;
- Evitar derrame de líquidos ou reagentes sólidos sobre o prato da balança.