

# Roteiros de aulas práticas

## **QUÍMICA GERAL**

Profa. Adriana Nascimento de Sousa  
Profa. Eliane do Nascimento

Belo Horizonte  
2022

S725r Sousa, Adriana Nascimento de  
Roteiros de aulas práticas: química geral / Adriana Nascimento de  
Sousa; Eliane do Nascimento. Belo Horizonte: FAMINAS, 2022.  
60p.

1. Aulas práticas. 2. Ensino Superior. 3. Química Geral. I. Sousa,  
Adriana Nascimento de. II. Nascimento, Eliane do. III. FAMINAS. IV.  
Título.

CDD 540

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central

Para citar este documento:

SOUSA, Adriana Nascimento de; NASCIMENTO, Eliane do. **Roteiros de aulas práticas: química geral**. Belo Horizonte: Faminas, 2022. 60p. Disponível em: <https://bibliotecadigital.faminas.edu.br>. Acesso em:



## ÍNDICE

<b>INFORMAÇÕES PRELIMINARES, INSTRUÇÕES GERAIS E NORMAS DE SEGURANÇA</b>	03
<b>Prática 01 - EQUIPAMENTOS BÁSICOS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA</b>	07
<b>Prática 02 - TÉCNICAS DE MEDIDAS DE MASSA</b>	20
<b>Prática 03 - TÉCNICAS DE MEDIDAS DE VOLUME</b>	20
<b>Prática 04 - AQUECIMENTO E MEDIDA DE TEMPERATURA EM LABORATÓRIO</b>	28
<b>Prática 05 - PREPARO E SEPARAÇÃO DE MISTURAS HETEROGÊNEAS</b>	31
<b>Prática 06 - PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS HOMOGÊNEAS – DESTILAÇÃO SIMPLES</b>	38
<b>Prática 07 - PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DAS SUBSTÂNCIAS</b>	42
<b>Prática 08 - MISCIBILIDADE E SOLUBILIDADE</b>	47
<b>Prática 09 - PREPARO DE SOLUÇÕES DE BASES</b>	50
<b>Prática 10 - PREPARO DE SOLUÇÕES DE ÁCIDOS</b>	52
<b>Prática 11 - DILUIÇÃO DE SOLUÇÕES DE ÁCIDOS E BASES</b>	55
<b>Prática 12 - OBTENÇÃO E PURIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS</b>	57
<b>Referências</b>	62

## INFORMAÇÕES PRELIMINARES

### AO ALUNO

1. Prepare-se antes de ir para o laboratório, leia previamente e cuidadosamente o texto relacionado à atividade a ser executada.
2. Confira o material recebido. Ao sair do laboratório deixe cada coisa em seu lugar e limpa, exatamente como foi encontrado.
3. Mantenha-se atento e concentrado durante a atividade para um melhor desempenho e faça um registro cuidadoso de todas as observações e resultados obtidos. Seja escrupuloso no registro das observações e não altere os valores obtidos com o intuito de forçar sua coerência com os dados do problema. **Não forje observações que não tenham sido feitas realmente.** Se o resultado final for insatisfatório, procure descobrir a causa do erro e, somente se necessário, refaça a experiência.
4. Siga as instruções fornecidas e em caso de algum problema ou dúvida quanto à realização do procedimento experimental, não tome nenhuma providência sem antes consultar o professor ou o responsável pelo laboratório.

### AO GRUPO

1. Procure harmonizar-se durante a execução da atividade de maneira a evitar acidentes.
2. Procure manter-se nos limites da bancada e com o menor índice de barulho possível.
3. Organize a execução das atividades de modo a deixar a bancada sempre limpa e organizada.

## INSTRUÇÕES GERAIS PARA TRABALHO EM LABORATÓRIO

Antes de começar qualquer atividade em um laboratório, o estudante deve estudar cuidadosamente os detalhes da experiência bem como sua respectiva teoria. Não deve somente ter a idéia do que deve ser feito e como se propõe a fazê-lo, mas em todas as vezes deve dar uma resposta inteligente a perguntas como: o que está fazendo e por quê. O estudante logo perceberá que várias experiências dependem de um longo tempo de aquecimento ou repouso, durante os quais nem sempre é necessário voltar toda a atenção ao que ocorre. Um bom operador fará uso deste tempo, por exemplo, para fazer anotações, preparar o material e as condições necessárias para uma próxima etapa (se houver), limpar e secar vidrarias.

Os resultados de todas as experiências devem ser anotados no roteiro, no momento em que as observações forem feitas. Se a atividade requer anotações de massa, de volume ou de outros resultados numéricos, estes devem ser colocados diretamente no roteiro e não em pedaços de papel, que podem vir a ser perdidos.

Uma boa indicação da técnica do estudante será a aparência da sua bancada de trabalho. A parte superior da bancada deve sempre estar limpa e seca.

## **1. NORMAS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO**

Qualquer laboratório pode ser considerado um lugar sem perigo, desde que se tome todo o cuidado e que se tenha toda a prudência para mantê-lo livre de acidentes. Quando não se toma precauções ou se trabalha sem cuidados, podem ocorrer intoxicações, lesões, incêndios ou explosões. É necessário, portanto, que se previnam tais acidentes mediante à obediência às normas de segurança. Essas normas devem ser rigorosamente observadas e conscientemente seguidas:

1. Não trabalhar com material imperfeito ou defeituoso, principalmente com vidro que tenha pontas ou arestas cortantes.
2. Fechar cuidadosamente as torneiras dos bicos de gás depois de seu uso.
3. Não deixar vidros, metais ou qualquer outro material, em temperatura elevada, em lugares em que eles possam ser tocados inadvertidamente.
4. Não trabalhar com substâncias inflamáveis, especialmente solventes orgânicos, próximos à chama.
5. Não provar ou ingerir reagentes de laboratório.
6. Não levar alimentos para dentro do laboratório.
7. Não aspirar gases ou vapores. Se for necessário cheirar algum reagente fazê-lo puxando com a mão um pouco do vapor em direção ao nariz.
8. Não aquecer tubos de ensaio com a boca virada para o seu lado, nem para o lado de outra pessoa.
9. Não aquecer reagentes em sistemas fechados.
10. Qualquer acidente deve ser comunicado ao professor imediatamente.
11. O uso de jaleco e outros acessórios de segurança exigidos pela atividade são obrigatórios.
12. Conservar limpo o local de trabalho.
13. Somente utilizar o material perfeitamente limpo.
14. Seguir cuidadosamente o roteiro da atividade.
15. Enxugar os frascos antes de aquecê-los.
16. Colocar o material no local de origem, na medida em que for sendo liberado, respeitando os critérios de limpeza.
17. Não descartar nenhum tipo de material (líquido ou sólido) na pia. Orientar-se com o professor da prática sobre o destino que deve ser dado ao material (FRASCOS DE DESCARTE).
18. Cuidar para que os restos de reagentes sejam devidamente destruídos ou armazenados (conforme instruções contidas nos roteiros das práticas ou fornecidas pelo professor).
19. Conservar os frascos sempre fechados.
20. Não recolocar nos frascos de origem, substâncias deles retiradas, que sobraram se estiver contaminado.
21. Não misturar substâncias ao acaso e nem realizar experiências não autorizadas.
22. Não mexer em outros itens do laboratório que não estejam associados à prática.
23. Evitar levar as mãos à boca ou aos olhos.
24. NENHUM TIPO DE LÍQUIDO deve ser pipetado sem a ajuda de uma pêra de sucção. Na ausência desta utilize pequenas provetas. Nunca deve fazer uso da boca para pipetar.
25. Manipular substâncias corrosivas ou gases tóxicos sempre dentro da capela ligada.
26. Lavar as mãos com água e sabão antes de sair do laboratório.
27. Trabalhar com atenção, método, prudência e calma.
28. **QUALQUER ACIDENTE DEVE SER COMUNICADO AO PROFESSOR**

## 2. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI'S)

São dispositivos de uso individual, destinados a proteger a integridade física dos usuários dos laboratórios (professores, funcionários e alunos).

Deve-se:

- Usá-lo apenas para a finalidade que se destina.
- Responsabilizar-se por sua guarda e conservação.
- Comunicar qualquer alteração que o torne impróprio para o uso.
- Tornar obrigatório o seu uso.
- Substituí-lo quando danificado ou sujo.

**EPI's no laboratório de química:** Jaleco, luvas, óculos de segurança e máscara.



## SÍMBOLOS



Fonte: Harris, D. C. Análise Química Quantitativa. Rio de Janeiro: LTC. 2008. Equipamentos de proteção individual e suas utilidades nos laboratórios.

Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/riscosquimicos/?q=epis>. Acessado em: 29/02/2012.

### **3. Riscos em Laboratórios encontrados**

#### **Risco de Acidentes**

Situações de perigo onde o trabalhador e possa ter sua integridade, bem-estar físico e moral afetados. Os maiores índices desses riscos são encontrados em Máquinas e Equipamentos sem proteção, junto com a probabilidade de incêndios, armazenamento inadequado de produtos, entre outros.

#### **Riscos Ergonômicos**

Causados na maioria das vezes por esforços repetitivos que afetam a postura do trabalhador, provocando lesões que possam interferir na atividade laboratorial do trabalhador. Esses riscos podem ser atribuídos ao levantamento e transporte manual de peso, movimentos repetitivos, postura inadequada, etc.

#### **Riscos Físicos**

São os riscos gerados por máquinas e condições físicas características de acordo com o local de trabalho, que possivelmente podem causar danos à saúde do trabalhador. Pressões anormais, temperaturas extremas, ruídos e vibrações são algumas atividades que geram riscos físicos.

#### **Riscos Químicos**

Eles estão ligados diretamente a exposição a agentes ou substâncias químicas na forma líquida, gasosa ou como partículas presentes nos ambientes ou processos de trabalho que possam penetrar no organismo através das vias respiratórias, pela derme ou por ingestão.

#### **Riscos Biológicos**

Causados por microrganismos, como vírus, bactérias, fungos e outros. Os riscos biológicos são responsáveis por uma série de doenças devido à contaminação e pela própria natureza do trabalho realizado dentro de um laboratório.



**Prática nº 01**  
**EQUIPAMENTOS BÁSICOS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA**

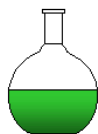
**1. INTRODUÇÃO**

A execução de qualquer tarefa em um laboratório de química envolve geralmente uma variedade de equipamentos que, devem ser empregados de modo adequado, para evitar danos pessoais e materiais. A escolha de um determinado aparelho ou material de laboratório depende dos objetivos e das condições em que o experimento será executado. Entretanto, na maioria dos casos, pode ser feita a seguinte associação entre equipamento e finalidade.

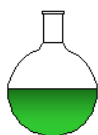
O objetivo do nosso curso não é o de ensinar ao aluno técnicas complicadas que envolvam aparelhagem sofisticada, mas sim no emprego correto de determinados equipamentos e vidraria, tais como os que serão abordados nos tópicos seguintes.

**2. OBJETIVOS**

- Apresentar os equipamentos básicos de um laboratório de química, bem como suas aplicações.
- Apresentar as principais montagens de vidrarias utilizadas no laboratório.

**3. MATERIAIS DE LABORATÓRIO****MATERIAL DE VIDRO****1. Balão de fundo chato ou de Florence**

Utilizado no armazenamento e no aquecimento de líquidos, bem como em reações que se processam com desprendimento de gás. Deve ser aquecido sobre a tela de amianto ou em manta de aquecimento.

**2. Balão de fundo redondo**

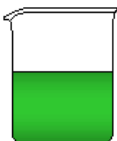
Muito usado em destilações ou para a coleta do líquido após a condensação do vapor. Pode se apresentar também na forma de balão de destilação, que possui gargalo longo e é provido de saída lateral por onde passam os gases e vapores.

### 3. Balão volumétrico



Recipiente calibrado, de precisão, destinado a conter um determinado volume de líquido, a uma dada temperatura. É utilizado no preparo de soluções de concentração definida. Não é recomendado colocar soluções aquecidas no seu interior, nem submetê-los a temperaturas elevadas.

### 4. Béquer



Recipiente com ou sem graduação. Usado no preparo de soluções que não exigem precisão, na pesagem de sólidos, no aquecimento de líquidos, em reações de precipitação e de recristalização. Resiste a temperaturas elevadas. Apesar disso, não resiste a choques nem a variações bruscas de temperatura. Pode ser aquecido sobre a tela de amianto.

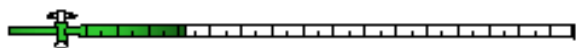
### 5. Bastão de vidro



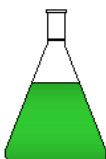
Usado na agitação e na transferência de líquidos e para remoção quantitativa de precipitados.

### 6. Bureta

Equipamento calibrado para medida precisa de volume. Permite o escoamento de líquido e é muito utilizada em titulações. Possui uma torneira controlada de vazão na sua parte inferior.

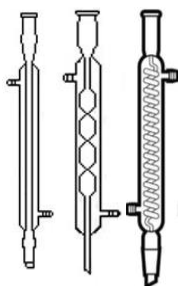


### 7. Erlenmeyer



Recipiente largamente utilizado na análise titulométrica, no aquecimento de líquidos e na dissolução de substâncias. Pela sua forma cônica, é muitas vezes utilizado para conter soluções durante reações conduzidas sob agitação.

### 8. Condensador



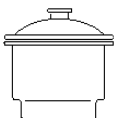
Equipamento destinado a condensação de vapores, utilizado em destilações ou aquecimentos sob refluxo. Os mais comuns são:

(A) condensador reto: não é apropriado para o resfriamento de líquidos de baixo ponto de ebulição.

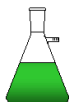
(B) condensador de bolas: empregado em refluxos.

(C) condensador de serpentina: proporciona maior superfície de condensação e é usado principalmente no resfriamento de vapores de líquidos de baixo ponto de ebulição.

### 9. Dessecador



Usado para armazenar substâncias que devem ser mantidas sob pressão reduzida ou em condições de umidade baixa.

**10. Kitassato**

Frasco cônico de paredes reforçadas, munido de saída lateral. É usado em filtrações sob sucção (ou pressão reduzida).

**11. Funil de separação**

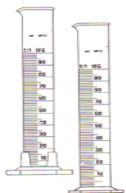
Vidraria largamente utilizada em extração, decantação, separação de líquidos imiscíveis e adição gradativa de líquidos reagentes durante uma reação química.

**12. Funil simples**

Empregado na transferência de líquidos e em filtrações simples, utilizando papel de filtro adequado

**13. Tubo de ensaio**

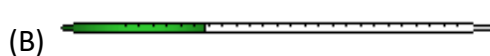
Geralmente utilizado em reações tipo teste e em ensaios de precipitação, cristalização e solubilidade. Pode ser aquecido, com cuidado, diretamente sobre a chama do bico de gás.

**14. Proveta**

Frasco destinado para realizar medidas aproximadas de volume. São encontradas no comércio provetas com volume nominal variando de cinco mililitros a alguns litros.

**15. Pipetas**

Instrumento calibrado para medida precisa e transferência de determinados volumes de líquidos, a dada temperatura. Existem basicamente dois tipos de pipetas: as volumétricas ou de transferências (A) e as graduadas (B). As primeiras são utilizadas para escoar volumes fixos, enquanto as graduadas são utilizadas para escoar volumes variáveis de líquidos.

**16. Vidro de relógio**

Utilizado no recolhimento de sublimados, na pesagem de substâncias sólidas, em evaporações e na secagem de sólidos não higroscópicos.

**17. Pesa filtro:** para pesagem de sólidos e armazenamento de substâncias no dessecador.



**18. Termômetro:** Instrumento apropriado para medida de temperatura.



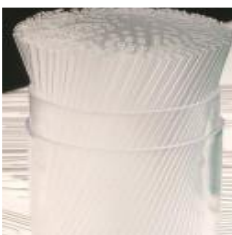
**19. Frasco conta-gotas:** para armazenar líquidos que serão utilizados em gotas.



**20. Frasco para reagentes:** com tampa e usado para armazenar soluções.



**21. Tubo capilar:** tubo de vidro (capilar) utilizado em determinação de ponto de fusão, cromatografia.



**22. Gral de vidro e pistilo:** pulverização de sólidos.



**23. Cálice graduado:** empregado para medidas aproximadas de volumes



### **MATERIAL DE PORCELANA**

**24. Cadinho:** utilizado para a calibração de substâncias.



**25. Cápsula:** para evaporação de líquidos.



**26. Funil de Buchner:** para filtrações por sucção devendo ser acoplado em um kitassato.



**27. Gral (almofariz) e pistilo:** pulverização de sólidos.



**28. Alonga:** tubo de vidro que se adapta às retortas e balões nos laboratórios químicos.



29. **Conexão:** junta (tubo) conectante adaptadora e saída para termômetro cabeça de destilação



30. **Tubo de Thiele:** Usado para o teste de ponto de fusão de compostos orgânicos. A forma do tubo de Thiele e o aquecimento no braço lateral permite a formação de correntes de convecção no óleo, que permitem manter uma temperatura bastante uniforme em todo o óleo.



31. **Coluna de Vigreux:** A coluna vigreux é uma parte muito importante do aparelho de destilação fracionada. A coluna vigreux provê uma superfície externa para troca de calor, de modo que o vapor que sai do líquido em ebulição no frasco destilador condensa e evapora diversas vezes ao longo do caminho entre o líquido em ebulição e a cabeça de destilação, fazendo com que o gradiente de temperatura se estenda ao longo desse caminho, desde a temperatura mais alta no frasco destilador até a temperatura mais baixa na cabeça de destilação. Tudo isso faz com que o vapor que emerge, e é removido no topo da coluna, seja o componente mais volátil praticamente puro; o resíduo no frasco destilador, por outro lado, é composto do componente menos volátil, também praticamente puro.



## **MATERIAIS DIVERSOS**

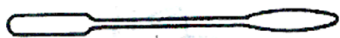
32. **Bico de Bunsen**



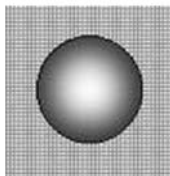
Fonte de calor destinada ao aquecimento de materiais não inflamáveis. A chama de um bico de gás pode atingir temperatura de até 1500°C. Existem vários tipos de bicos de gás, mas todos obedecem a um mesmo princípio básico de funcionamento: o gás combustível é introduzido numa haste vertical, em cuja parte inferior há uma entrada de ar para suprimento de oxigênio, o gás é queimado no extremo superior da haste. Tanto a vazão do gás quanto a entrada de ar podem ser controladas de forma conveniente.

**33. Espátula**

Utilizada para transferir substâncias sólidas, especialmente em pesagens. Pode ser fabricada em aço inoxidável, porcelana ou plástico.

**34. Pinças**

É muito empregada para segurar objetos aquecidos, especialmente cadinhos. Podem ser metálicas ou de madeira.

**35. Tela de amianto com arame**

Tela metálica, contendo amianto, utilizada para distribuir uniformemente o calor durante o aquecimento de recipientes de vidro ou metal expostos à chama do bico de gás.

**36. Tripé de ferro**

Utilizado como suporte, principalmente de telas de amianto e triângulos de porcelana.

**37. Anel ou argola**

Utilizada como suporte para funis de separação ou simples.

**38. Garras**

São feitas de alumínio ou de ferro, podendo ou não ser dotadas de mufas. Ligam-se ao suporte universal por meio de parafusos e destinam-se à sustentação de utensílios com buretas, condensadores etc.

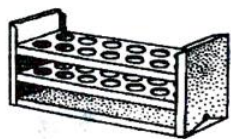
**39. Mufa**

Adaptador de ferro ou de alumínio com parafusos nas duas extremidades, utilizada para a fixação de garras metálicas ao suporte universal.

**40. Suporte Universal**

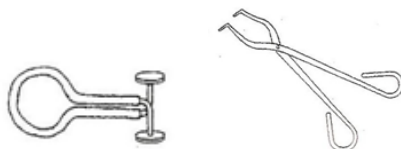
Serve para sustentar equipamentos em geral.

**41. Suporte (ou estante) para tubos de ensaio**



Pode ser feita de metal, acrílico ou madeira.

**42. Pinças:** peças de vários tipos como Mohr e Hofmann, usadas para reduzir o fluxo de líquidos ou gases através de tubos flexíveis. Outras: para segurar objetos



**Pinça de Madeira** Utilizada para segurar tubos de ensaio, geralmente durante aquecimento

**43. Pisseta ou frasco lavador**

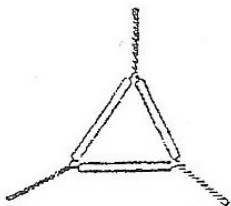


Frasco próprio para armazenamento de pequenas quantidades de água destilada, álcool ou outros solventes. É usado para efetuar a lavagem de recipientes ou precipitados com jatos do líquido nele contido

**44. Escova para lavagem ou cepilho.**



**45. Triângulo:** peça de ferro com porcelana usada como suporte em aquecimento de cadinhos



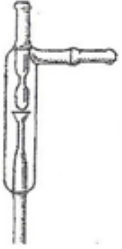
**46. Tripé de ferro**



Utilizado como suporte, principalmente de telas de amianto e triângulos de porcelana.



**47. Trompa:** dispositivo utilizado para aspirar o ar e reduzir a pressão no interior de um recipiente. Muito utilizado em filtrações por sucção (a vácuo).



**48. Furador de rolhas** de cortiça ou borracha.

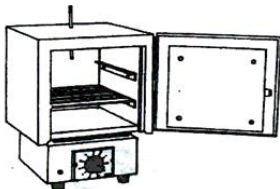


**49. Funil de cobre:** para filtrações à quente.



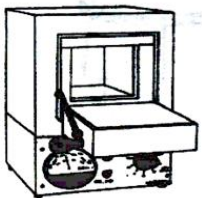
## EQUIPAMENTOS

**50. Estufa**



Equipamento empregado na secagem de materiais por aquecimento. Atinge, em geral, temperaturas de até 50 a 400 °C.

**51. Mufla ou forno**



Utilizada na calcinação de substâncias. Atinge em geral, temperaturas na faixa de 1000 a 1500°C

**52. Balança analítica**



Instrumento de elevada precisão utilizado para determinação de massa. As balanças analíticas podem ser classificadas em duas categorias: a) balança de braços iguais: efetua a pesagem mediante a comparação direta e b) Balança de prato único: possui um contrapeso que balanceia as massas conhecidas e o prato. Um objeto é pesado através da remoção de massas conhecidas até que o equilíbrio com o contrapeso seja restabelecido o valor da massa desconhecida é igual ao total das massas removidas.

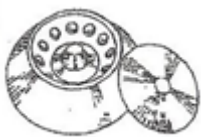
**53. Banho-maria:** para aquecimento.



**54. Manta elétrica:** utilizada no aquecimento de líquidos inflamáveis contidos em balão de fundo redondo.



**55. Centrífuga:** aparelho que acelera a sedimentação de sólidos em suspensão líquida.



**56. Chapa elétrica aquecedora.**



**57. Agitador magnético.**



**58. Bomba de vácuo:** aparelho destinado à produção de vácuo ou à redução adicional da pressão de um vácuo já existente.



**59. Pipetador manual (Pi-Pump):** para acoplamento em diversos tipos de pipetas de vidro ou plástico com capacidade para 2,0 ml, 10 ml, e 25 ml. Roldana para um preciso controle do enchimento ou dispensação da pipeta; Fabricado em plástico resistente a ácidos e soluções alcalinas.



**60. Pipetador 3 vias Tipo Pêra em PVC:** Indicado para a sucção de líquidos em pipetas. Controle preciso do enchimento e dispensação da pipeta.



#### 4. LIMPEZA DE MATERIAL

Todo material de vidro deve ser limpo e seco antes do início do trabalho no laboratório. Os recipientes podem ser considerados limpos se o exame rigoroso não revelar vestígios de poeira e, se ao enchê-lo com água e esvaziar rapidamente a água restante, ao correr por suas paredes, formar uma película uniforme sobre a superfície, não ocorrendo formação de pequenas gotas de água (gordura, gomas).

É importante criar o hábito de limpar todo o material de vidro imediatamente antes e após o uso. A natureza da sujeira é geralmente conhecida no momento do trabalho e, poderá com certeza comprometê-lo. Além disso, o processo de limpeza torna-se mais difícil se o material sujo for deixado de lado por um considerável período de tempo.

##### Técnica de lavagem

A técnica mais simples, quando é possível o uso de um cepilho (escova adequada) para recipientes de vidro, é empregar um sabão em pó ou detergente (comerciais ou de formulações especiais), obedecendo a sequência:

Adicionar pequena quantidade de água de torneira ao frasco para remover resíduos.

Verter o frasco, com cuidado no ralo da pia. Manter a torneira aberta.

Umedecer o cepilho em água corrente.

Introduzi-lo no detergente e a seguir no frasco a ser limpo.

Efetuar a escovação do frasco previamente umedecido.

Eliminar o detergente do cepilho com água e dependurá-lo para secagem adequada.

Proceder a remoção de detergente do frasco lavando-o com água, por várias vezes seguidas.

Empregando a pisseta, passar de 5 a 10 mL de água destilada nas paredes internas do frasco.

## **SECAGEM:**

### **Técnica de Secagem Simples:**

Como regra, deve-se secar os recipientes na parte exterior. Usualmente, o material é seco naturalmente em algumas horas ou de um dia para o outro. Se houver necessidade de secá-los internamente, emprega-se estufa aquecida eletricamente à temperatura de 100 – 120°C por 2 horas (necessidade rápida do material).

Nunca usar este processo quando se tratar de material volumétrico!!!

### **Técnica de secagem de material volumétrico (Pipetas, buretas, etc.)**

- Secagem por evaporação à temperatura ambiente (rotineira).
- Por corrente de ar, por exemplo, ar aspirado por meio de uma trompa de água ou bomba de vácuo.
- Uma secagem mais rápida pode ser obtida após enxaguar o material repetidas vezes com pequenas porções com álcool ou acetona.

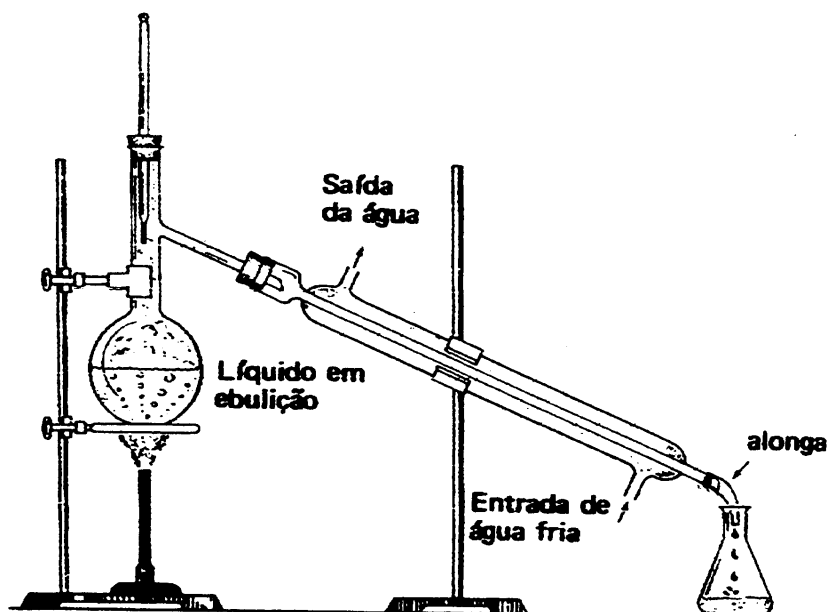
**Material volumétrico não deve ser seco em estufa, nem deve ser aquecido.**

## 5. QUESTIONÁRIO

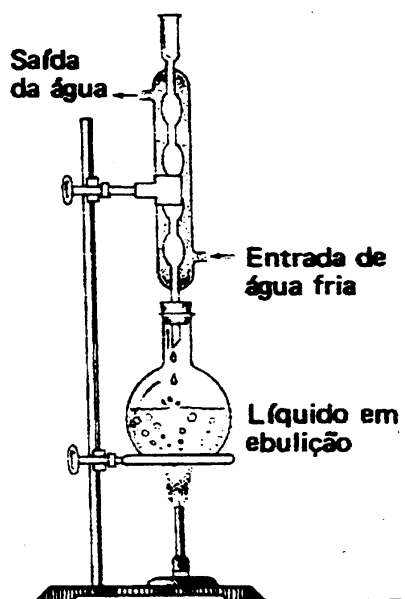
1. Numere e dê nome a todos os materiais presentes nas montagens abaixo.


2. Qual é a função de cada montagem

a) Montagem para destilação simples



b) Montagem para aquecimento sob refluxo



	CURSO de FARMÁCIA e BIOMEDICINA
<b>Prática nº 02 e 03</b> <b>TÉCNICAS DE MEDIDAS DE MASSA E VOLUME</b>	

## INTRODUÇÃO

As experiências de laboratório em química, assim como em outras ciências quantitativas, envolvem muito frequentemente medidas de massa, volume e temperatura. Estes dados são posteriormente tratados estatisticamente para uma avaliação do resultado obtido. Para toda medida que realizamos temos uma incerteza envolvida e todo trabalho experimental deve ter seus resultados expressos corretamente.

A seguir será feita uma breve apresentação da utilização correta de alguns instrumentos comuns em laboratórios de química e dos tópicos principais necessários para expressar corretamente as medidas através destes instrumentos.

## MANIPULAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE MEDIDAS DE VOLUME E MASSA

**MEDIDA DE MASSA:** [https://youtu.be/Vqo0P\\_OnpaM](https://youtu.be/Vqo0P_OnpaM)

Através da utilização de balanças, a massa de um corpo é determinada por comparação com massas conhecidas. Há uma distinção a fazer-se entre os conceitos de massa e peso. A massa de um corpo, isto é, a quantidade de matéria neste contida, é uma propriedade fundamental, que independe do meio circundante, ou seja, invariável. O peso de um corpo, por sua vez, é a força de atração exercida entre o corpo e o meio circundante, principalmente a Terra (gravidade). Então, o peso é variável. Embora se trate de medida de massa, o procedimento é comumente chamado de pesagem.

As balanças são classificadas de acordo com a sensibilidade. Há uma grande variedade de balanças de laboratório, desde as menos sensíveis até as de elevada sensibilidade. As balanças analíticas, importantes ferramentas do analista químico, sofreram, com o tempo, mudanças radicais, movidas pelo desejo de produzir um instrumento mais robusto, menos dependente da prática do operador, menos sensível ao ambiente e que, acima de tudo, tornasse mais rápida a operação de pesagem. Assim, a balança tradicional, de oscilação livre, com braços e dois pratos, com sua caixa de pesos, onde a pesagem é dada por substituição, é hoje em dia uma cena rara. E, estas balanças já constituem objetos de museus e colecionadores.

Atualmente, usam-se balanças eletrônicas modernas: único controle, leitura em visor digital, acopladas a impressoras, tecla tara que permite cancelar o peso do recipiente utilizado na pesagem. O peso, nestas balanças, é dado através da medida da força restauradora, isto é, o objeto colocado sobre o prato da balança provoca um deslocamento deste e a força necessária para retorná-lo a sua posição original aparece no leitor digital sendo considerada o peso do material em questão.

## Dados operacionais com balanças de laboratório

As balanças são instrumentos delicados e caros e devem ser manejados com cuidado para que permaneçam em boas condições de funcionamento.

As balanças analíticas geralmente pesam até décimo de milésimo, ou seja, até a quarta casa decimal. Quando vamos usar uma balança devemos, antes de tudo, verificar qual a capacidade máxima da mesma. A balança, sendo um aparelho de precisão delicado, não pode suportar carga excessivas, o que acarretaria estragos na mesma. A carga máxima da balança vem impressa na própria balança. Normalmente, a capacidade máxima das balanças analíticas está em torno de 100 a 200 g.

### O máximo de cuidado é requerido no manuseio das balanças. Recomendam-se os seguintes cuidados gerais:

- Deixar a balança sempre conectada à tomada e ligada (entre uma pesagem e outra) para manter o equilíbrio térmico dos circuitos eletrônicos.
- Verificar sempre o nivelamento da balança – observando através de um nível em forma de bolha; é conseguido girando-se os pés localizados na parte frontal da balança.
- Usar o menor frasco de pesagem possível (béqueres, cadinhos, vidros de relógio, papel manteiga).
- Líquidos voláteis devem ser colocados em recipientes bem vedados.
- A temperatura do frasco de pesagem e seu conteúdo devem ser a mesma que a do ambiente da câmara de pesagem. Recipientes retirados da estufa devem permanecer 30 -40 minutos em temperatura ambiente antes de serem colocados sobre o prato da balança.
- Não tocar os frascos diretamente com os dedos ao colocá-los ou retirá-los da câmara de pesagem. Utilizar pinças ou papel para evitar que a gordura das mãos mascare o resultado da pesagem. O material a ser pesado deve ser colocado no frasco de pesagem, fora da balança.
- Colocar o frasco de pesagem sempre no centro do prato de pesagem.
- Remover o frasco do prato de pesagem tão logo termine a operação.
- Verificar se o mostrador indica exatamente zero ao iniciar a operação. Tare a balança, se for necessário.
- Manter sempre a câmara e o prato de pesagem limpos. Existem pincéis apropriados para a limpeza dos pratos e da balança.
- Usar somente frascos de pesagem limpos e secos. Sempre que terminar a pesagem, a balança deve ser devidamente limpa.
- Calibrar a balança regularmente, principalmente se ela estiver sendo operada pela primeira vez, se ocorrer mudança de local, após qualquer nivelamento e após grandes variações de temperatura ou pressão atmosférica. Este processo, normalmente é realizado por pessoas específicas e não por todos que manipulam a balança. **Obs: Nunca exceda a capacidade a balança.**

### Fatores importantes:

**Localização da balança:** A precisão e a confiabilidade das pesagens estão diretamente relacionadas com a localização da balança. Os principais itens a serem considerados para o seu correto posicionamento são:

Características da sala de pesagem:

- Possuir apenas uma entrada.
- Possuir o mínimo de janelas.
- Ser pouco susceptível a choques e vibrações.

Condições da bancada:

- Ficar firmemente apoiada no solo de modo a transmitir o mínimo de vibrações possíveis.
- Ser rígida, não podendo ceder ou vergar durante a operação de pesagem. Pode-se usar uma bancada de laboratório bem estável ou bancada de pedra (mais comum).
- Ficar localizada nas posições mais rígidas da construção, geralmente nos cantos da sala.
  - Ser antimagnética (não usar metais ou aço) e protegida das descargas eletrostáticas.

Condições ambientais:

- Manter a temperatura da sala constante.
- Manter a umidade entre 45 a 60%.
- Não permitir a incidência de luz solar direta. Não pesar próximo a irradiações de calor.
- Colocar as luminárias distantes da bancada, para evitar distúrbios devido à radiação térmica. O uso de lâmpadas fluorescentes é menos crítico.
- Evitar pesar perto de equipamentos que usam ventiladores (ar condicionado, computadores etc.) ou perto de portas.

### Erros de pesagem

- Alterações no recipiente de pesagem entre pesagens sucessivas (sujeiras, gorduras etc).
- Erros humanos no registro de dados. Deve ser feita a verificação da leitura ao colocar e retirar o material da balança, conferir a leitura impressa. Visores digitais devem ser lidos duas vezes.
- Atenção às casas decimais.

### IMPORTANTE!

Após a pesagem, a balança deve ser apagada (zerada) e removido todo e qualquer resíduo que tenha caído no seu interior.

## 2.2. MEDIDAS DE VOLUME [HTTPS://YOUTU.BE/2QVWC12AALG](https://youtu.be/2QVWC12AALG)

Para medidas aproximadas de volume, usam-se provetas ou pipetas graduadas enquanto para medidas precisas, usam-se buretas, pipetas volumétricas e balões volumétricos (chamadas vidrarias volumétricas).

A medida do volume é feita comparando-se o nível do mesmo com a graduação marcada na parede do recipiente. A leitura do nível para líquidos transparentes deve ser feita na parte inferior do menisco e devemos posicionar o nível dos nossos olhos perpendicularmente à escala onde se encontra o menisco correspondente ao líquido a ser medido. Este procedimento evita o erro de paralaxe.



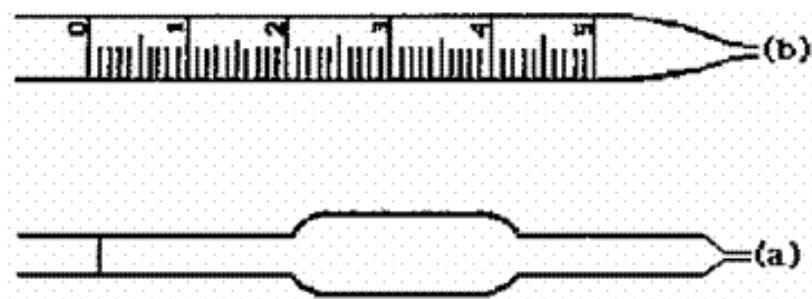
**Figura 1.** Procedimento correto de como se realizar a leitura do menisco em uma proveta (para líquidos incolores).



### **Uso da Pipeta (vidraria de escoamento):**

O uso de pãra de sucção é obrigatório mesmo quando são pipetadas substâncias inofensivas à saúde. Nunca o líquido pode ser aspirado com a boca. A pipeta a ser utilizada deve estar limpa e seca. As etapas a serem seguidas na utilização:

- Encher a pipeta por sucção. Nesta operação a ponta da pipeta deve estar sempre mergulhada no líquido;
- Ajustar o nível do menisco à marca de calibração (evitar erro de paralaxe);
- Deixar escoar o líquido pipetado no recipiente destinado tocando a ponta da pipeta nas paredes do recipiente. Esperar 10-15 segundos.

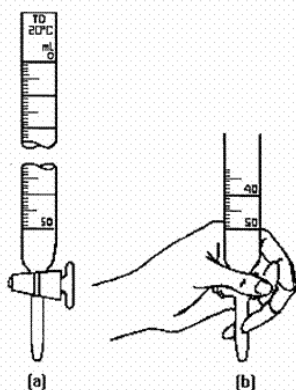


**Figura 2.** Pipetas volumétrica (a) e graduada (b).

### **Uso da Bureta (vidraria de escoamento):**

As buretas são recipientes volumétricos, usados para escoar volumes variáveis de líquido e empregadas geralmente em titulações. Ao utilizar uma bureta as etapas abaixo descritas devem ser seguidas:

- Verificar se a torneira, caso seja de vidro esmerilhado, está lubrificada;
- Fazer ambiente na bureta se não estiver seca;
- Encher a bureta e verificar se nenhuma bolha de ar ficou retida no seu interior;
- Fixar a bureta ao suporte, com o auxílio de uma garra, de forma a mantê-la na posição vertical;
- Zerar a bureta (evitar erro de paralaxe);
- A leitura do volume escoado de uma bureta é uma medida relativa. Assim, do mesmo modo que ela foi zerada deve-se ler o volume escoado (atenção para evitar erro de paralaxe).



**Figura 3.** Método correto de segurar a torneira de uma bureta.

### Uso do balão volumétrico

O balão volumétrico mede um volume exato a uma determinada temperatura (geralmente 20°C), podendo ser usado sem erro apreciável em temperaturas de mais ou menos 8°C acima ou abaixo da indicada. Usado principalmente para o preparo de soluções e reagentes, quando se deseja uma concentração a mais exata possível.

### 3. OBJETIVOS

- Realizar medidas de massa com as balanças de laboratório.
- Realizar medidas de volume com as principais vidrarias de medida.
- Fazer o tratamento das medidas experimentais através de desvio avaliado e do desvio padrão.
- Comparar a precisão da vidraria graduada com a volumétrica.

### 4. METODO

#### a) Procedimento para pesagem:

1. Limpar o prato da balança com o pincel.
2. O material a ser pesado e o frasco de pesagem devem estar na mesma temperatura da balança.
3. Abrir a porta da balança. Colocar o objeto no centro do prato.
4. Fechar a balança e realizar a pesagem do frasco de pesagem ou papel utilizado.
5. Anular o peso do recipiente de pesagem através da tecla tara.
6. Colocar, aos poucos, o material a ser pesado no frasco ou sobre o papel, até obter o peso desejado.
7. Anotar ou imprimir o resultado e retirar o conjunto da balança.
8. Limpar o prato da balança, se necessário, empregando um pincel.
9. Fechar a porta de proteção da balança.
10. Zerar a balança através da tecla tara.

#### Efetuar as seguintes pesagens:

- a) 0,100 g da substância (A) utilizando o papel manteiga como recipiente de pesagem.
- b) 0,100 g da substância (B), utilizando o vidro de relógio.
- c) Qual a diferença entre as duas pesagens?

#### b) Avaliação do erro instrumental: proveta e balão volumétrico <https://youtu.be/y831VB-UAFI>

- a) Meça, em uma proveta, 50 mL de água destilada.
- b) Transfira cuidadosamente os 50 mL da proveta para um balão volumétrico de 50 mL. Nesta etapa, tome o máximo de cuidado para transferir completamente todo o volume da proveta para o balão volumétrico.
- c) Note se houve diferenças nos volumes medidos na proveta e no balão volumétrico. Explique seu resultado com base na exatidão dos instrumentos utilizados.

d) Determine o desvio avaliado da proveta e o erro do balão volumétrico.

c) **Medidas de volume e de massa.**

- Pese um béquer de 25 mL e anote a sua massa, na tabela a seguir.
- Meça 25 mL de água em uma proveta, transfira-o para o béquer e pese e anote o béquer com a água.
- Repita a pesagem do sistema (béquer + 25 mL de água) mais 3 vezes.
- Execute o mesmo procedimento utilizando uma pipeta volumétrica de 25 mL.
- Preencha a tabela com os valores de massa obtidos.**

N	massa béquer vazio g	Massa béquer + 25 mL H <sub>2</sub> O g		massa só de H <sub>2</sub> O g	
		Proveta	Pipeta	Proveta	Pipeta
1					
2					
3					

f) Determine a média e o desvio padrão APENAS para a massa de água da proveta e da pipeta.

N	Massa de água Proveta		(X - média) <sup>2</sup>
	X gramas	(X - média)	
1			
2			
3			
$\bar{x}$ (média)			
			$\Sigma$ (Somatório)=

N	Massa de água Pipeta		$(X - \text{média})^2$
	X gramas	(X – média)	
1			
2			
3			
$\bar{x}$ (média)			
			$\Sigma$ (Somatório)=

g) Compare os dados obtidos: as médias, os desvios padrão e os valores esperados e dê uma explicação para seus resultados.

h) Se você precisasse de um instrumento preciso para medir volume, qual deles você utilizaria?

QUADRO 1 – Desvio avaliado para vidraria volumétrica.

Desvio padrão (mL)			
Volume (mL)	Bureta	Pipeta	Balão Volumétrico
0,5		$\pm 0,0006$	
1		$\pm 0,0006$	$\pm 0,02$
2		$\pm 0,0006$	$\pm 0,02$
3		$\pm 0,01$	
4		$\pm 0,01$	
5	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$
10	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
15		$\pm 0,03$	
20		$\pm 0,03$	
25	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
50	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
100	$\pm 0,10$	$\pm 0,08$	$\pm 0,08$
200			$\pm 0,10$
250			$\pm 0,12$
500			$\pm 0,20$
1000			$\pm 0,30$
2000			$\pm 0,50$

QUADRO 2 – Fórmulas de média, desvio avaliado e desvio padrão:

$\bar{X} = \frac{(X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n)}{n}$	$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$
$d = s/2$	

**Prática nº 04**  
**AQUECIMENTO E MEDIDA DE TEMPERATURA EM LABORATÓRIO**

## 1. INTRODUÇÃO

Em laboratório existem diversos tipos de aquecimento: chama de um bico de gás, banho-maria, banhos de óleo, areia e ar, estufa de microondas, forno de mufla, manta elétrica, chapa elétrica e estufa elétrica.

Antes de se decidir qual o tipo de aquecimento usar, é importante conhecer se a substância a ser aquecida é inflamável ou não, se a temperatura de aquecimento deverá ser superior a 100°C ou não.

Se a experiência exigir controle de temperatura, empregam-se banhos de aquecimento:

- banho-maria: temperatura de aquecimento inferior a 100°C.
- banho de óleo: temperatura de aquecimento superior a 100°C.

Se a experiência exigir aquecimento de líquidos inflamáveis ou de substância desconhecida:

- manta elétrica;
- chapa elétrica e outros (observar a temperatura e o tempo de aquecimento).

A principal desvantagem do uso de manta elétrica é que para balões de dimensões diferentes, são necessárias mantas de tamanhos diferentes, o que torna o seu uso dispendioso.

Quando um líquido tiver de ser aquecido à temperatura de ebulição, é conveniente adicionar alguns fragmentos de porcelana porosa ou pedras de vidro, para manter a ebulição uniforme.

## TRABALHO COM O BICO DE BUNSEN

Um grande número de operações em laboratórios químicos necessita de aquecimento, sendo a queima de um gás combustível, num bico, uma das fontes de calor utilizada. No entanto, deve-se ter cautela pois, a maioria dos solventes utilizados em laboratórios de química são inflamáveis.

O bico de Bunsen (Figura 1) tem como combustível o gás liquefeito de petróleo (GLP), uma mistura de hidrocarbonetos, principalmente propano e butano. O bico de Bunsen consiste de um tubo metálico que apresenta em sua base um dispositivo para entrada de gás e uma janela para controle da entrada de ar. O fluxo de gás é regulado por uma válvula (torneira) a qual o bico é ligado por meio de uma mangueira de borracha ou silicone.

Quando o bico está em uso, o combustível mistura-se com o ar no interior do tubo metálico e queima na sua extremidade superior. A base da chama do bico é relativamente fria e a temperatura máxima aparece no ápice do cone formado pela chama.

## MEDIDA DE TEMPERATURA COM O TERMÔMETRO

Em laboratórios de química os termômetros mais utilizados são os de mercúrio, que contém em seu interior mercúrio líquido de cor prata. Ao medir a temperatura de um líquido, o bulbo do termômetro deve ser introduzido no líquido. Quando a altura de mercúrio líquido no interior do termômetro estabilizar (2 a 3 minutos) pode-se fazer a leitura da temperatura, evitar erro de paralaxe.

## 2. PROCEDIMENTO

### Uso do bico de Bunsen:

- 1 - Fechar completamente a entrada do bico (janela).
- 2 - Abrir lentamente a válvula de alimentação de gás e aproximar lateralmente a chama de um palito de fósforo aceso, obtendo-se assim, a chama amarela, grande e luminosa.
- 3 - Abrir lentamente a janela (entrada de gás) até que a chama fique completamente azul.

### Medidas de temperatura

- a) Adicione cerca de 50 mL da solução dada pelo professor em um béquer de 100 mL.
- b) Fixe o termômetro em um suporte universal e meça a temperatura da água contida no béquer quando começar a surgir bolhas na parede do recipiente. Faça leituras de temperatura a cada 30 segundos.
- c) Anote suas observações e as dos outros grupos na tabela abaixo.
- d) Construa gráficos de Temperatura x tempo para as 3 soluções.
- e) Qual das soluções é de substância pura e qual é de mistura. Justifique.

**TABELA 1: Determinação da temperatura de ebulição**

Tempo seg	T / °C- solução 1	T / °C - solução 2	T / °C – solução 3
0			
30			
60			
90			
120			
150			
180			

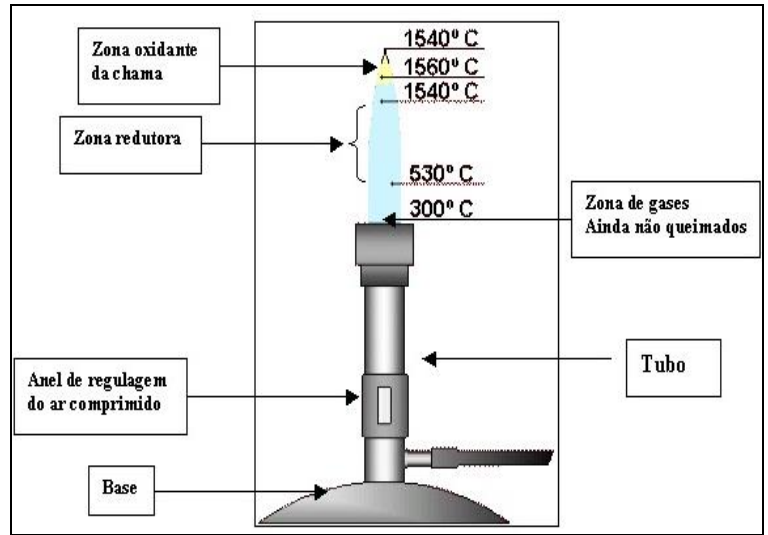
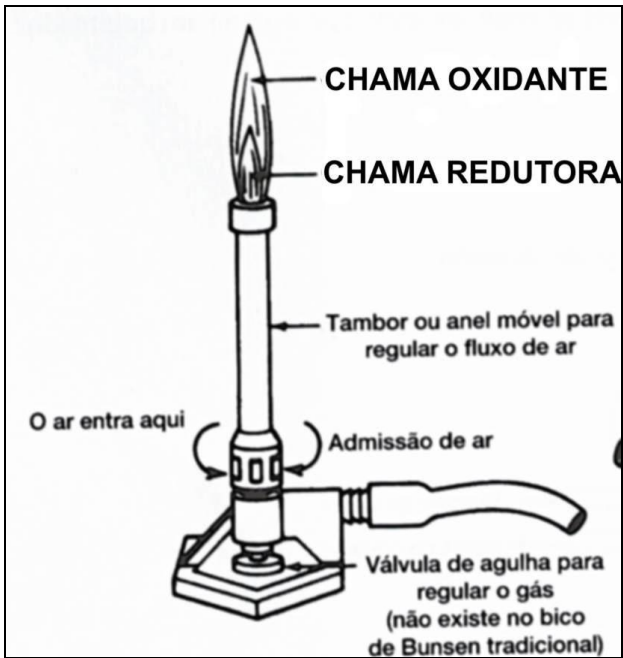


Figura 1: Bico de Bunsen

### 3. QUESTIONÁRIO:

1. Qual é a diferença entre os equipamentos de aquecimento a seguir:


a) Bico de Bunsen:

b) Placa aquecedora:

c) Manta aquecedora:

d) Banho-maria:



	CURSO de FARMÁCIA e BIOMEDICINA
<b>Prática nº 05</b> <b>PREPARO E SEPARAÇÃO DE MISTURAS HETEROGÊNEAS</b>	

## 1. INTRODUÇÃO [https://youtu.be/oCI-07oGg\\_s](https://youtu.be/oCI-07oGg_s)

Substância pura é a substância (ou composto) formada exclusivamente por partículas (moléculas ou aglomerados) quimicamente iguais. Ela apresenta um conjunto de propriedades únicas, por meio das quais pode ser reconhecida. A fusão e a ebulição de uma substância pura ocorrem a uma temperatura constante. Qualquer fração dessas substâncias apresenta a mesma característica que as demais, sempre igual a da própria substância.

Praticamente todos os materiais da natureza são formados por misturas de duas ou mais substâncias. Mistura é um sistema formado por duas ou mais substâncias puras, chamadas componentes. O ar atmosférico, por exemplo, é uma mistura de diferentes substâncias gasosas, entre elas o oxigênio, o nitrogênio, o vapor d'água e o gás carbônico. Os rios e mares são formados por misturas de água e substâncias nela dissolvidas. O solo é também uma mistura: contém areia, argila, sais minerais, água etc. Toda espécie de matéria cuja temperatura sofra variação durante a fusão ou ebulição é chamada de mistura.

As misturas podem ser classificadas em homogêneas ou heterogêneas. O que varia entre as duas é o número de fases. Fase é cada porção visualmente uniforme de um sistema. Assim, as misturas homogêneas apresentam uma fase e a mesma composição em todas as suas regiões. São chamadas também de soluções. Uma mistura heterogênea apresenta mais de uma fase, isto é, a textura desigual dos materiais que a compõem pode ser identificada. Elas podem parecer completamente uniformes, mas um exame detalhado mostra que não são. O sangue, por exemplo, sob análise microscópica apresenta mais de um tipo de células.

## 2. PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS HETEROGÊNEAS [https://youtu.be/BIV\\_kX7tVjo](https://youtu.be/BIV_kX7tVjo)

A decantação e a filtração são processos físicos utilizados para separar as fases de uma mistura heterogênea.

### DECANTAÇÃO [https://youtu.be/\\_OGTZs0JZco](https://youtu.be/_OGTZs0JZco)

A decantação é usada para separar misturas heterogêneas formadas por um sólido e um líquido ou por líquidos imiscíveis (que não se misturam). Apenas tem sentido entre líquidos que não reagem quimicamente e que, não sendo miscíveis, apresentam densidades diferentes. Pode ser realizada empregando-se um funil de separação, também conhecido como funil de decantação.

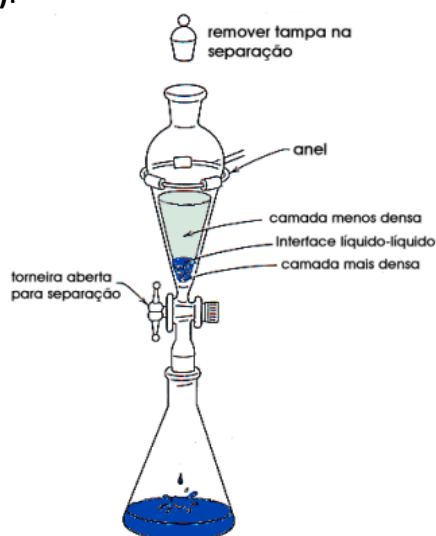
A decantação de misturas de líquidos imiscíveis é um processo de separação muito utilizado e, implica sempre a presença de duas fases, uma geralmente aquosa e outra constituída por um ou mais líquidos orgânicos. Dela se faz largo uso, como por exemplo, nas técnicas de dosagem de metabólitos secundários extraídos de vegetais, processos extrativos e purificação de substâncias. **Exemplos:** <https://youtu.be/KePRgdTVJc>

**Mistura de líquido e sólido insolúvel:** água + areia: Ao deixar a mistura em repouso a areia sedimenta-se; inclinando o recipiente, a água escoo, terminando o processo de decantação com as duas fases da mistura separadas (**Figura 1**).



**Figura 1:** decantação de sólido-líquido

**Mistura de líquidos imiscíveis:** água + óleo; solventes polares e solventes apolares. Para separar dois líquidos imiscíveis, utiliza-se o funil de decantação. Assim, o líquido mais denso fica embaixo e é separado (retirado) quando ao se abrir a torneira (**Figura 2**).



**Figura 2:** decantação de líquido-líquido

## FILTRAÇÃO <https://youtu.be/45EmhT322xE>

A filtração é um processo simples de separação de material sólido de uma solução feito com auxílio de algum tipo de filtro (algodão, papel, membranas).

Seu objetivo é:

- Isolar e aproveitar os sólidos em suspensão num líquido (isolamento de precipitados, cristais formados em recristalização, remoção de líquidos aderentes a sólidos, etc).
- Obter filtrados límpidos a altamente clarificados (importância na Química Farmacêutica, visto que numerosas substâncias são administradas via oral em solução que deve estar límpida e transparente).

A separação entre o líquido e o sólido depende do tamanho dos poros do filtro. Assim, existe a tendência em

se usar membranas com poros muito pequenos, capazes de reter até colóides e vírus. Contudo, quanto menor o diâmetro dos poros da membrana filtrante menor a velocidade de filtração. Assim a força da gravidade deixa de ser suficiente para a separação em um tempo razoável. A solução para melhorar o tempo de filtração, nesse caso é aplicação de pressão positiva no topo do vaso de filtração, ou usar vácuo para fazer a sucção do líquido através do filtro. A filtrabilidade depende:

- Forma e tamanho das partículas em suspensão
- Falta de resistência à compressão (acomodação)
- Grau de hidratação
- Viscosidade do líquido (fator de maior influência na velocidade de filtração)

Para uma filtração se processar adequadamente:

- O corpo sólido não deve passar através do filtro ou penetrar em seus poros obstruindo-os. Adição de coadjuvantes (formam colóides com a parte sólida da mistura) à mistura a ser filtrada favorecem a filtração.
- O líquido não deve reagir com o papel ou algodão, nem os dissolver, mesmo que parcialmente (líquidos corrosivos ou dissolvente de celulose).

Tratamentos prévios para facilitar a filtração:

- Aquecimento (exceto quando o sólido apresenta grande solubilidade à quente);
- Emprego de 2 tipos de filtros (para reter partículas de vários tamanhos);
- Diluição de misturas viscosas;
- Ajuste de pH;
- Uso de adjuvantes de filtração.

## TIPOS DE FILTRAÇÃO

- Simples
- Por sucção ou a vácuo

### FILTRAÇÃO SIMPLES: <https://youtu.be/45EmhT322xE>

Emprega-se, na filtração simples (**Figura 3 A**) funil simples (comum), papel de filtro, algodão, gaze ou algodão de vidro. A graduação do papel de filtro indicada para uma dada filtração depende das características físicas da matéria sólida:

- Precipitados gelatinosos: papel de filtração rápida (poros maiores)
- Precipitados com cristais de tamanho médio: papel de filtração moderada a lenta (poros médios e pequenos)
- Cristais muito finos: papel de filtração lenta (poros muito pequenos)

Para escolha do papel, considerar a quantidade de precipitado e não o volume da solução. Usa-se algodão de vidro quando se trata de substâncias de ação corrosiva ou dissolventes de celulose. Usa-se algodão comum para evitar perdas por dispersão através do papel. O papel de filtro pode ser dobrado como um cone simples ou pregueado. Este último oferece uma superfície aumentada, melhorando a velocidade de filtração. O papel é preparado dobrando-o seco, exatamente no meio e novamente em um quarto. Então o papel deve

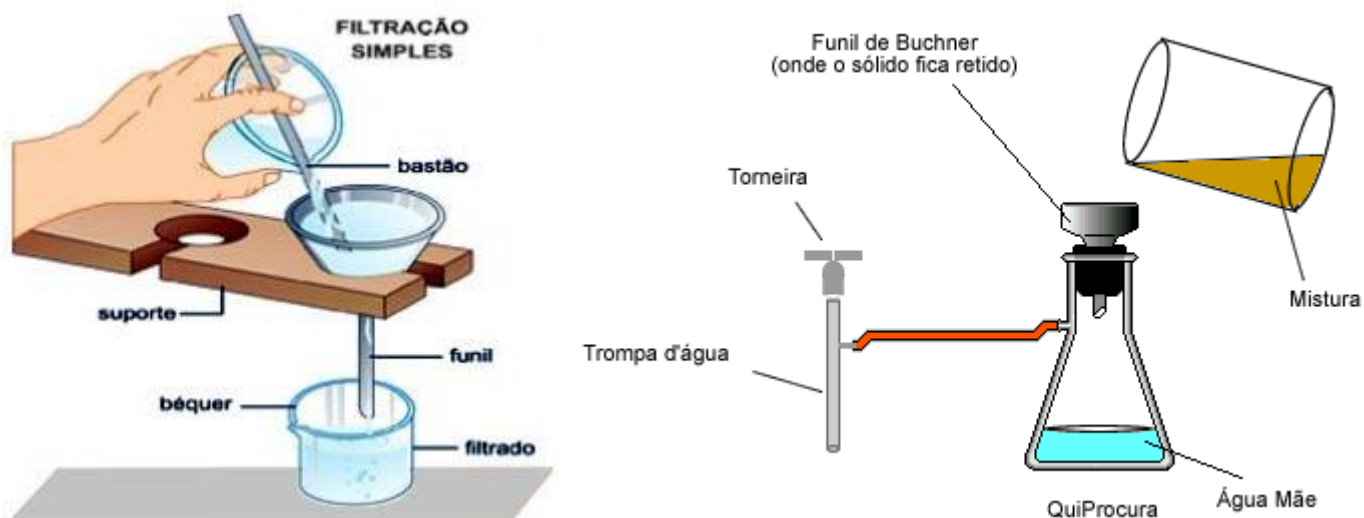
ser dobrado formando um cone com 3 espessuras de um lado e uma única do outro lado. O papel é colocado no funil e umedecido com água. Se o ajuste do papel estiver correto, a haste do funil se enche de água durante a filtração.

O funil mais empregado é o de vidro, mas existem os de porcelana, metal e plástico. A haste do funil pode ser longa ou curta, sendo que a curta é para filtrações a quente, evitando resfriamento ao longo da haste. A filtração simples pode ser feita também a quente: para substâncias solúveis à quente e insolúveis à frio.

### FILTRAÇÃO A VÁCUO OU POR SUÇÃO: <https://youtu.be/vc2I90yjkxw>

A filtração a vácuo (**Figura 3 B**) emprega uma bomba a vácuo ou trompa de água e o funil de Buchner. Esse tipo de filtração apresenta vantagens sobre a filtração simples, por ser mais rápida e por deixar menor quantidade de impurezas e solvente no sólido. O aumento da velocidade da filtração é provocada pelo aumento no fluxo de filtrado devido a sucção provocada pelo vácuo. Uma das desvantagens do processo é que o funil de Buchner é de construção inteiriça, que não permite a retirada da placa do filtro para verificação da limpeza adequada.

(A) (B)



**Figura 3.** Esquemas de uma filtração simples (A) e de uma filtração a vácuo (B).

#### 4. PROCEDIMENTO:

Utilizando béqueres, **prepare as misturas descritas na tabela abaixo**, e identifique-as como homogêneas ou heterogêneas e, a seguir, responda às questões propostas:

MISTURA	TIPO DE MISTURA	OBSERVAÇÕES
1. água e óleo (25 mL de cada)		
2. água e álcool (25 mL de cada)		
3. água (50 mL) e cloreto de sódio (1,0 g)		
4. água (100 mL) e areia (2,0 g)		
5. água (50 mL) e carbonato de cálcio (1,0 g)		

#### A - Separar uma mistura de areia em água

- 1) Pesar 2 g de areia em um béquer tarado de 100 mL.
- 2) Adicionar 50 mL de água e agitar, com auxílio de bastão de vidro.

- 3) Deixar a suspensão em repouso e observar o ocorrido. Anotar o resultado.
- 4) Escoar o líquido e levar o sólido à secagem em estufa por 40 minutos.

### **B - Separar misturas de líquidos – água + óleo**

- 1) Adaptar um funil de decantação a um suporte universal contendo uma argola de ferro.
- 2) Adicionar 10 mL da mistura de água: óleo (1:1).
- 3) Agitar o funil cuidadosamente com movimentos rotatórios, abrindo a torneira de escape regularmente.
- 4) Colocar o funil no suporte, deixar em repouso. Observar. Anotar o resultado.
- 5) Abrir lentamente a torneira e recolher o líquido mais denso em uma proveta. Anotar o resultado. Determinar seu rendimento.

### **C - Separar mistura sólido - líquido com filtração simples**

1. Preparar a suspensão, solubilizando o carbonato de cálcio com a água.
2. Colocar o funil de vidro em um anel de ferro preso a um suporte universal.
3. A haste do funil deve tocar a parede lateral do béquer que irá receber o filtrado.
4. cobrar o papel de filtro na forma de cone e umedecê-lo para fixá-lo ao funil.
5. Usar o bastão de vidro para auxiliar a transferência de 25 mL da mistura a ser filtrada.
6. Verter a mistura lentamente, de modo que a quantidade de líquido no papel não exceda 2/3 da sua altura.
7. Filtrar a suspensão preparada, transferindo todo o sólido em suspensão para o funil.
8. Lavar o recipiente onde estava a suspensão com um pouco do líquido filtrado.
9. Após o término, levar o papel de filtro com o filtrado, em vidro de relógio, para a secagem em estufa.

### **D - Separar mistura sólido – líquido com filtração a vácuo**

1. Preparar a suspensão, solubilizando o carbonato de cálcio na água.
2. Recortar um papel de filtro no formato do funil de Buchner disponível. Adaptar o papel de filtro ao funil de Buchner.
3. Adaptar o funil de Buchner + papel de filtro ao kitassato, empregando uma rolha de borracha e conectar este conjunto à trompa de vácuo.
4. Abrir a torneira conectada à trompa de vácuo.
5. Umedecer o papel de filtro.
6. Usar o bastão de vidro para auxiliar a transferência da mistura a ser filtrada.
7. Verter 25 mL da mistura lentamente, de modo que a quantidade de líquido no papel não exceda 2/3 da sua altura.
8. Filtrar a suspensão preparada, transferindo todo o sólido em suspensão para o funil.
9. Lavar o recipiente onde estava a suspensão com um pouco do líquido filtrado.
10. Após o término, levar o papel de filtro com o filtrado, em vidro de relógio, para a secagem em estufa.

O sólido retido no filtro se chama precipitado ou resíduo e o líquido que atravessa se chama filtrado.

## 5. QUESTIONÁRIO

1. Considere as substâncias que se seguem e seus correspondentes estados de agregação nas condições ambientes:

I – Cloreto de potássio (sólido).

II – Bromo (líquido).

III – água (líquida).

IV – Monóxido de carbono (gasoso).

V – Nitrogênio (gasoso).

Dentre essas substâncias, aquelas que misturadas em quaisquer proporções sempre formam sistemas monofásicos:

a) IV e V

b) I e III

c) II e III

d) III e V

e) III e IV

2. À temperatura e à pressão ambientes, os componentes, os componentes do ar atmosférico formados por moléculas triatômicas são:

a) hidrogênio e nitrogênio

b) oxigênio e gás carbônico

c) ozônio e vapor d'água

d) hidrogênio e vapor d'água

e) nitrogênio e ozônio

3. Todas as "águas" com as denominações a seguir podem exemplificar soluções de sólidos em um líquido, exceto:

a) água potável

b) água destilada

c) água pura

d) água mineral

e) água do mar

4. Um dos mais conhecidos derivados do petróleo é a gasolina. Ela é encontrada nos postos de abastecimento de veículos e contém certo teor de álcool. Pode se determinar o volume de álcool na gasolina acrescentando água na mistura. Com relação à mistura citada, podemos afirmar que:

a) a água não se mistura com o álcool, por isso, forma uma única fase.

b) gasolina + álcool constituem uma mistura heterogênea.

c) gasolina + álcool + água formam uma mistura heterogênea de duas fases.

d) gasolina + álcool + água formam uma mistura heterogênea de três fases.

e) água + gasolina + álcool constituem uma mistura homogênea.

5. Os sistemas a seguir: A. água + álcool etílico + óleo B. ar + poeira podem ser classificados, respectivamente, como:

a) homogêneo-trifásico e homogêneo-bifásico.

b) heterogêneo-bifásico e heterogêneo-bifásico.

c) homogêneo-monofásico e homogêneo-monofásico

d) heterogêneo-bifásico e homogêneo-monofásico

e) homogêneo-unifásico e heterogêneo-bifásico

6. A filtração por papel de filtro é recomendada para separar componentes de misturas heterogêneas de água e:

a) gás carbônico

b) etanol

c) óleo

d) ar

e) cal

7. Uma das etapas do funcionamento de um aspirador de pó, utilizado na limpeza doméstica, é a:

- a) filtração
- b) decantação
- c) sedimentação
- d) centrifugação
- e) sifonação

8. Qual dos seguintes processos pode ser usado para extrair sal de cozinha da água do mar?

- a) Filtração
- b) Decantação
- c) evaporação
- d) Diluição
- e) Eletroforese

9. Numa das etapas do tratamento de água para as comunidades, o líquido atravessa espessas camadas de areia. Esta etapa é uma:

- a) decantação
- b) filtração
- c) destilação
- d) flotação
- e) levigação

10. Um sólido A está totalmente dissolvido num líquido B. É possível separar o solvente B da mistura por meio de uma:

- a) centrifugação
- b) sifonação
- c) decantação
- d) filtração
- e) destilação



CURSO de FARMÁCIA e BIOMEDICINA

Prática nº 06

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS HOMOGÊNEAS – DESTILAÇÃO SIMPLES

<https://youtu.be/vReN70Husw0><https://youtu.be/OGTZs0JZco>

## 1. INTRODUÇÃO

A destilação é um dos processos mais comuns nas indústrias químicas - desde as indústrias farmacêuticas aos polos petroquímicos. A destilação é um processo físico utilizado para separar as fases de uma solução. Utilizada quando se deseja separar a substância sólida dissolvida no solvente e não se deseja perder este último, como ocorre no processo de evaporação.

Soluções são misturas homogêneas em que uma substância, o solvente, está usualmente em grande excesso em relação à substância dissolvida. A substância dissolvida é chamada de soluto.

A destilação emprega diferenças de ponto de ebulição para separar as misturas. Neste processo, os componentes de uma mistura são aquecidos, até que o componente com menor ponto de ebulição comece a evaporar. Ao evaporar, o vapor é condensado em um tubo resfriado (condensador), retornando ao estado líquido. Após algum tempo, todo o líquido de menor ponto de ebulição terá se condensado e coletado em um frasco coletor (béquer ou erlenmeyer), e sobrar a outra substância, geralmente sólida, no balão de destilação.

A destilação pode ocorrer de duas maneiras depende da natureza das misturas separadas: Destilação Simples e Fracionada.

Na destilação **simples** a separação de uma mistura homogênea de **sólido e líquido**, por exemplo, a água (H<sub>2</sub>O) do sal (NaCl). Desse modo, a água é evaporada através do aquecimento, a qual atravessa o condensador em forma líquida (gotículas de água), donde o sal fica retido e separado no recipiente chamado de balão de destilação.

Na destilação **fracionada**, muito utilizada na indústria, ocorre a separação de uma mistura homogênea de **líquido e líquido**, por exemplo, água e álcool (O ponto de ebulição da água é 100°C e o ponto de ebulição do álcool etílico é 78°C). Ela é realizada através de misturas que apresentam pontos de ebulição muito próximos. Diferente do processo de destilação simples, nesse caso há uma coluna de fracionamento.

## 2. OBJETIVOS:

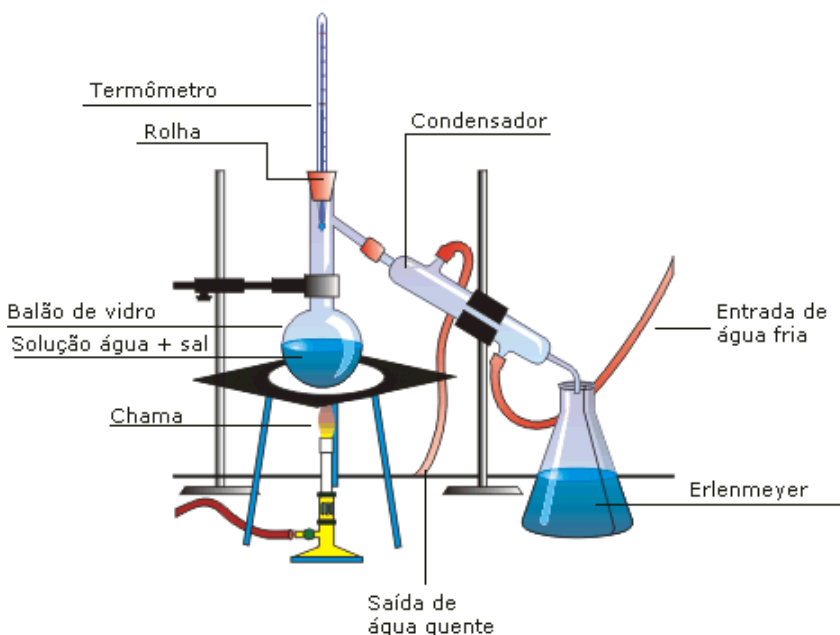
Usar a destilação para a separação de uma mistura homogênea especificada (ÁGUA: NaCl da aula anterior).



### 3. PROCEDIMENTO

#### a) Destilação simples:

1. Adicione ao balão de destilação (balão de fundo redondo) 3 pedras de ebulição (pérolas de vidro ou fragmentos de porcelana).
2. Meça 50 mL de uma solução de NaCl (da aula anterior) com o auxílio de uma proveta.
3. Com o auxílio de um funil de vidro de haste longa, transfira os 50 mL da solução para o balão de fundo redondo (não encha o balão acima de 50% de sua capacidade).
4. Monte um sistema de destilação simples como mostrado na **Figura 1**.
5. Inicie o aquecimento do sistema (pode ser empregado aquecimento da chama de um bico de Bunsen, de uma chapa aquecedora ou de uma manta aquecedora).
6. Observe atentamente o sistema enquanto ocorre o aquecimento, constantemente observando a temperatura que é registrada no termômetro.
7. Observe o início da destilação, atentando para o que ocorre, visualmente, com a amostra.
8. Numa destilação os primeiros 5% (em relação à quantidade inicial contida no balão) devem ser descartados por ainda conter impurezas. Os últimos 5% também devem ser descartados. Assim colete os aproximadamente 2,5 mL num béquer. Em seguida, troque este béquer por outro béquer limpo.
9. A destilação prosseguirá até que se obtenha de 15 a 20 mL do destilado.



**Figura 1** Esquema de um processo de destilação simples.

#### b) Destilação fracionada:

1. Adicione ao balão de destilação (balão de fundo redondo) 3 pedras de ebulição (pérolas de vidro ou fragmentos de porcelana).
2. Adicione 50 mL de da mistura etanol: água, da aula anterior.
3. Com o auxílio de um funil de vidro de haste longa, transfira os 50 mL da mistura para o balão de fundo redondo (não encha o balão acima de 50% de sua capacidade).
4. Monte um sistema de destilação simples como mostrado na **Figura 2**.
5. Inicie o aquecimento do sistema de uma chapa aquecedora ou de uma manta aquecedora.
6. Observe atentamente o sistema enquanto ocorre o aquecimento, constantemente observando a temperatura que é registrada no termômetro.

7. Observe o início da destilação, atentando para o que ocorre, visualmente, com a amostra.
8. Numa destilação os primeiros 5% (em relação à quantidade inicial contida no balão) devem ser descartados por ainda conter impurezas. Os últimos 5% também devem ser descartados. Assim colete os aproximadamente 2,5 mL num béquer. Em seguida, troque este béquer por outro béquer limpo.
9. A destilação prosseguirá até que se obtenha de 15 a 20 mL do destilado.



**Figura 2- Esquema de um processo de destilação fracionada.**

#### 4. QUESTIONÁRIO

1. Verificar se o processo foi efetuado adequadamente.
2. Anotar o que ocorre visualmente com a amostra ao início da destilação.
3. Anotar as temperaturas inicial e final da destilação do solvente componente da mistura.
4. Verificar o volume de destilado obtido ao final do processo.
5. Em que se baseia a destilação simples e em que tipos de amostra ela é mais indicada?
6. Qual a função das pedras de ebulição ou pérolas de vidro?

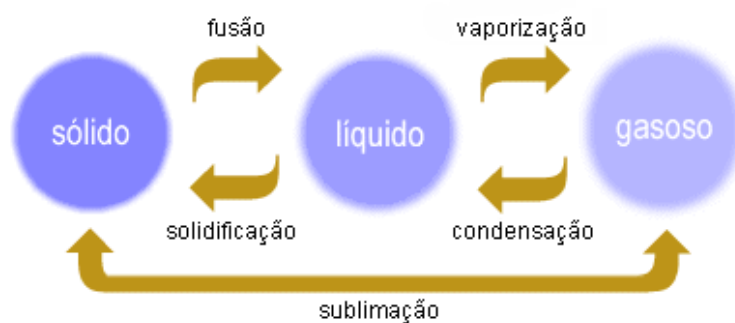
7. Porque não se deve encher um balão de destilação além da metade de sua capacidade.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
8. Dê 3 exemplos de misturas homogêneas
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
9. Por que a destilação simples não é usada na separação de líquidos com pontos de ebulição relativamente próximos?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
10. Em que se baseia a destilação fracionada? Que amostras podem ser separadas por este método?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
11. Compare as destilações simples e fracionada em termos de eficiência.

**Prática nº 07**  
**PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DAS SUBSTÂNCIAS**

## 1. INTRODUÇÃO

Sempre que a matéria sofre uma transformação qualquer, dizemos que ela sofreu um fenômeno, que pode ser físico ou químico. Se o fenômeno não modifica a composição da matéria, dizemos que ocorre um **fenômeno físico**. No fenômeno físico a composição da matéria é preservada, ou seja, permanece a mesma antes e depois da ocorrência do fenômeno.

A mudança de estado físico de uma substância (sólido, líquido, gasoso etc) é considerada um fenômeno físico. Este fenômeno depende principalmente das condições de pressão e temperatura a que estão expostas. Existem nomes que representam cada uma destas "passagens" entre estados físicos (mudanças de fase), mostrados na figura 1.



**Figura 1.** Esquema das mudanças de fase entre os estados sólido, líquido e gasoso.

Em geral, os fenômenos físicos são reversíveis, ou seja, a matéria retorna a sua forma original após a ocorrência do fenômeno. Mas nem sempre é assim. Quando rasgamos um papel, por exemplo, os pedaços picados continuam sendo de papel, portanto temos um fenômeno físico, porém, não podemos obter novamente o papel original e intacto apenas juntando os pedaços picados, o que nos leva a concluir que, em certos aspectos, os fenômenos físicos podem ser irreversíveis.

Se o fenômeno modifica a composição da matéria, ou seja, a matéria se transforma de modo a alterar completamente sua composição deixando de ser o que era para ser algo diferente, dizemos que ocorreu um **fenômeno químico**. No fenômeno químico, a composição da matéria é alterada, sua composição antes de ocorrer o fenômeno é totalmente diferente da que resulta no final.

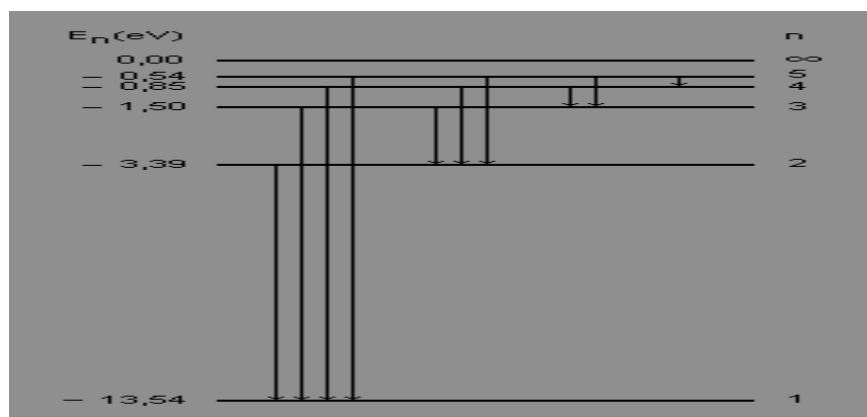
Todo fenômeno químico ocorre acompanhado de uma variação de energia, ou melhor, a transformação na composição da matéria implica necessariamente uma liberação ou absorção de energia.

O reconhecimento de reações químicas está relacionado à presença de evidências que permitem diferenciar o estado final quando comparado ao estado inicial do sistema. Há várias evidências para o reconhecimento de reações químicas entre elas: a liberação de gases e/ou luz, a mudança de cor ou temperatura e a formação de precipitado (formação de um sólido insolúvel após interação de dois reagentes solúveis). Uma reação química é freqüentemente representada por uma equação química balanceada, mostrando as quantidades relativas de reagentes e produtos, e seus estados físicos.

### Teste de Chama

O teste de chama é muito usado na identificação de substâncias químicas. Sabe-se que os átomos, quando aquecidos a uma determinada temperatura, emitem luz de freqüência bem definida, que é característica para cada tipo de átomo. Como cada freqüência diferente de luz visível corresponde a uma cor característica, esse teste permite a identificação dos tipos de átomos presentes numa amostra de solução qualquer simplesmente pela cor que a chama adquire em contato com essa solução. No teste de chama, quando certa quantidade de energia (calor) é fornecida a um determinado elemento químico, alguns elétrons da camada de valência absorvem esta energia passando para um nível de energia mais elevado, produzindo o estado excitado.

Quando os elétrons excitados retornam ao estado fundamental, liberam a energia recebida anteriormente em forma de radiação (Figura 2). Cada elemento libera a radiação em um comprimento de onda característico, pois a quantidade de energia necessária para excitar um elétron é única para cada elemento.



**Figura 2.** Diagrama de níveis energia para processos de emissão e absorção.

A radiação liberada por alguns elementos possui comprimento de onda na faixa do espectro visível, ou seja, o olho humano é capaz de enxergá-las através de cores. Assim, é possível identificar a presença de certos elementos devido à cor característica que eles emitem quando aquecidos numa chama. A Tabela 1 mostra as cores de alguns elementos no teste de chama.

**Tabela 1.** Cores de alguns elementos no teste de chama.

<b>Símbolo</b>	<b>Nome</b>	<b>Cor</b>
As	Arsênio	Azul
B	Boro	Verde
Ba	Bário	Verde
Ca	Cálcio	Laranja para vermelho
Cs	Césio	Azul
Cu(I)	Cobre(I)	Azul
Cu(II)	Cobre(II)	Verde
Fe	Ferro	Dourada
In	Índio	Azul
K	Potássio	Lilás
Li	Lítio	Magenta
Mg	Magnésio	Branco brilhante
Mn(II)	Manganês(II)	Verde amarelado
Mo	Molibdênio	Verde amarelado
Na	Sódio	Amarelo intenso
P	Fósforo	Verde turquesa
Pb	Chumbo	Azul/Azul
Rb	Rubídio	Vermelha
Sb	Antimônio	Verde pálido
Se	Selênio	Azul celeste
Sr	Estrôncio	Vermelho carmesim

### **Propriedades de Compostos Iônicos e Covalentes**

Os compostos covalentes polares são solúveis em água e os apolares não. Não conduzem corrente elétrica em estado sólido, nem quando dissolvidos ou fundidos (há exceções, como os ácidos).

Os compostos iônicos devido à forte atração entre os íons positivos e negativos são sólidos cristalinos duros, mas quebradiços. Possuem uma elevada temperatura de fusão e em estado sólido não conduzem corrente elétrica. Podem ser solúveis em água ou não. Compostos iônicos com energia reticular (energia do cristal) muito alta não se dissolvem em solução aquosa. Com baixa energia se dissolvem mais facilmente, conduzindo corrente elétrica. Também a conduzem em estado líquido, ou seja, fundidos, por ocorrer mobilidade das cargas.

Quando um composto iônico se dissolve em água, cada íon negativo fica cercado por moléculas de água com suas extremidades positivas apontando para o íon, e cada íon positivo fica cercado por extremidades negativas de diversas moléculas de água. Os íons envolvidos por água são livres para se movimentar em solução. Se dois eletrodos (condutores de eletricidade, como um fio de cobre) são introduzidos não solução e

conectados a uma bateria, os cátions migram da solução para o eletrodo negativo, e os ânions movem-se para o eletrodo positivo. Se uma lâmpada for inserida no circuito ela se acende.

Compostos cujas soluções aquosas conduzem eletricidade são chamados de eletrólitos, e todos os compostos iônicos que são solúveis em água são eletrólitos. Os eletrólitos podem ser classificados como fortes ou fracos. Quando um soluto se dissocia completamente em íons, a solução pode ser um bom condutor de eletricidade e são chamados de eletrólitos fortes. Quando substâncias se dissociam apenas parcialmente em solução, são pobres condutoras de eletricidade e são conhecidas como eletrólitos fracos. Outras substâncias dissolvem-se em água, mas não se ionizam. Essas são chamadas não-eletrólitos, porque suas soluções não conduzem eletricidade.

## 2. OBJETIVOS

- Diferenciar os fenômenos físicos dos químicos.
- Diferenciar as propriedades de compostos iônicos e covalentes.
- Identificar alguns metais com aplicação farmacêutica através do teste de chama.

## 3. PROCEDIMENTO

**3.1 Transformação Física: Sublimação do Iodo** <https://youtu.be/is7hTPE6f8w> E [https://youtu.be/XREvqDdAQ\\_U](https://youtu.be/XREvqDdAQ_U)

- a) Coloque dois cristais de iodo em um béquer de 50 mL.
- b) Cubra o béquer com o vidro de relógio e adicione um pouco de água sobre o vidro de relógio.
- c) Coloque o béquer com o iodo sob a tela de amianto e aqueça-o brandamente com o bico de Bunsen utilizando a chama fria (coloração amarela).
- d) Anote suas observações em local apropriado no Caderno de Laboratório.

### 3.2 Transformações Químicas:

**Teste de Chama** <https://youtu.be/cAISbWWAQDo> E <https://youtu.be/VcZmntmWrFg>

- a) Transfira cerca de 5 mL da solução de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) para um béquer de 10 mL.
- b) Passe a alça metálica nesta solução e leve até a chama quente do bico de Bunsen. Lembre-se: a chama quente tem coloração azul.
- c) Observe as modificações ocorridas na chama. Anote sua observação em local apropriado no Caderno de Laboratório.
- d) Repita as etapas de (a) a (c) para as soluções de nitrato de cálcio, de nitrato de bário e de cloreto de potássio.

**OBS:** Repita as etapas (b) e (c) quantas vezes for necessário, até que você esteja seguro da coloração da chama.

- a) Preencha a tabela abaixo com as cores observadas para cada solução testada.
- b) Explique as diferentes cores observadas nas soluções testadas.

<b>SOLUÇÃO</b>	<b>Cu(SO<sub>4</sub>)</b>	<b>Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b>	<b>Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b>	<b>KCl</b>
<b>COR</b>				

**Fita de Magnésio: reação de combustão** <https://youtu.be/-KG-guR65SE>

- Pegue um pedaço pequeno da fita de magnésio com a pinça de madeira.
- Coloque a fita na chama azul do bico de Bunsen.
- Assim que observar o início da reação, remova o conjunto da chama e retenha o mesmo ao ar sob um vidro de relógio, de modo a recolher o pó formado. **OBS:** Evite olhar para a chama na execução da etapa (b).
- O que foi observado? Qual o composto formado? Existe alguma semelhança entre o teste de chama e a queima da fita de magnésio?

**3.3 Condutividade dos compostos iônicos e covalentes** <https://youtu.be/hivJgTk9WOO>

**3.4**

- Transfira uma quantidade suficiente da solução cloreto de potássio para o reservatório onde se encontram os eletrodos de cobre.
- Observe o que aconteceu com a lâmpada. Anote suas observações.
- Lave os eletrodos de cobre com água destilada e repita as etapas (a) e (b) para as soluções de açúcar, de ácido clorídrico, de vinagre, de hidróxido de sódio, etanol e de nitrato de bário.
- Preencha a tabela abaixo com as suas observações quanto à condução de eletricidade.

<b>Solução</b>	<b>Intensidade da luz</b>	<b>Condutor</b>	<b>Polaridade</b>
<b>KCl</b>			
<b>Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b>			
<b>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (açúcar)</b>			
<b>CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (etanol)</b>			
<b>HCl</b>			
<b>CH<sub>3</sub>COOH (vinagre)</b>			
<b>NaOH</b>			





**Prática nº 08**  
**MISCIBILIDADE E SOLUBILIDADE**

**1. INTRODUÇÃO**

Miscibilidade e solubilidade são duas formas da propriedade de uma substância poder ser dissolvida em outra, de mesmo estado físico ou de estado físico diferente, respectivamente. Para isso, vale a seguinte regra de ouro: “*Semelhante dissolve semelhante*”. Partindo desta regra, devemos pensar em quê uma substância precisa ser semelhante à outra para que as duas sejam miscíveis. A resposta a essa pergunta é a característica das substâncias chamadas polaridade. Óleo e água não se misturam porque a água é polar (formam-se polos de acúmulo cargas positivas e negativas na molécula) e o óleo apolar (não se formam estes polos).

Definimos a polaridade de uma substância através da geometria molecular e da eletronegatividade dos átomos envolvidos na ligação.

**2. OBJETIVO:**

- Verificar a solubilidade de compostos sólidos de uso farmacêutico em diferentes solventes e soluções.
- Verificar a miscibilidade de alguns líquidos de uso farmacêuticos em diferentes solventes e soluções.

**3 - MÉTODO****MISCIBILIDADE**

- a) Preparar as misturas abaixo em seis tubos de ensaio numerados de 1 a 6.
- b) Agitar e depois deixar em repouso.

CUIDADO: Metanol, butanol e hexano são inflamáveis. Não trabalhe próximo a chamas.

Misturas	Resultado esperado	Resultado observado
a) 2 ml de água + 2 mL de etanol		
b) 2 mL de água + 2 mL de butanol		
c) 2 mL de água + 2 mL de hexano		
d) 2 mL de etanol + 2 mL de hexano		
e) 2 mL de butanol + 2 mL de hexano		
f) 2 mL de etanol + 2 mL de butanol		

**JUSTIFIQUE CADA RESULTADO OBSERVADO:**

**a)**

b)

c)

d)

e)

f)

**SOLUBILIDADE**

- a) Montar um conjunto com 15 tubos de ensaio, sendo que serão 5 tubos para cada sólido testado.
- b) Adicionar separadamente em cada conjunto de 6 tubos de ensaios aproximadamente 0,1 g dos seguintes compostos sólidos: NaCl, CaCO<sub>3</sub> e Zn
- c) Misturar em cada tubo 5 mL dos seguintes solventes (separadamente): água destilada, etanol, acetona, solução de NaOH 6 mol/L e solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3 mol/L.
- d) Agitar os tubos vigorosamente e deixar em repouso por cerca de 3 min.
- e) Verificar se os sólidos testados são solúveis.

<b>NaCl</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado observado</b>
a) 2 ml de água		
b) 2 mL de etanol		
c) 2 mL HCl 1M		
<b>CaCO<sub>3</sub></b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado observado</b>
a) 2 ml de água		
b) 2 mL de etanol		
c) 2 mL HCl 1M		
<b>Zn</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado observado</b>
a) 2 ml de água		
b) 2 mL de etanol		
c) 2 mL HCl 1M		



Prática nº 9  
**PREPARO DE SOLUÇÕES DE BASES**

## 1. INTRODUÇÃO:

Uma solução é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias. Em uma solução, o componente que está em menor quantidade é chamado de soluto e o que está em maior quantidade é chamado de solvente (Obs: alguns autores, consideram a água, mesmo em menor quantidade, como solvente).

Nos trabalhos em laboratório é muito comum usar soluções onde o soluto é um ácido ou uma base. Um modo simples de saber ou comprovar se uma solução é ácida, neutra ou básica é através de indicadores ácido-base. Estes indicadores são substâncias orgânicas (geralmente ácidos fracos) que tem coloração diferente das formas protonadas e desprotonadas em função do valor de pH.

O papel de tornassol é um medidor qualitativo de pH. Ele é encontrado em duas cores o papel azul e o vermelho. Normalmente utiliza-se o papel de tornassol azul quando se espera que o meio esteja ácido e utiliza-se o papel de tornassol vermelho quando se espera que o meio esteja básico, no entanto em qualquer uma das duas cores do papel de tornassol, a coloração azul do papel em solução indica que o meio está básico e vermelho quando o meio está ácido. Em solução neutra tanto o papel azul quanto o papel vermelho não mudam de cor em solução, por isto deve-se inverter a cor do papel em relação ao que se espera da solução, ou seja, se o meio é ácido adiciona-se o papel azul e vice-versa.

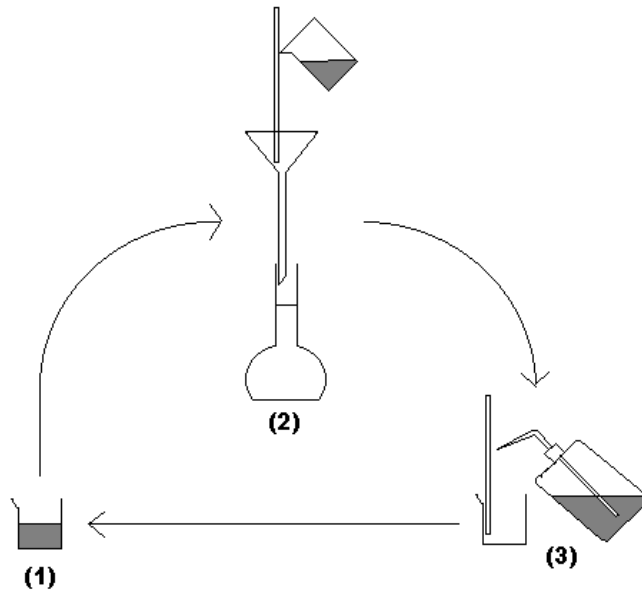
## 2. OBJETIVOS:

- Aprender a técnica correta para o preparo de soluções ácidas e básicas;
- Determinar qualitativamente o pH de soluções.

## 3. MÉTODO

### 3.1 Preparar 50 ml de solução 0,1 mol/L de NaOH

- Calcule a massa de NaOH necessária para preparação da solução a partir de pastilhas de NaOH.
- Meça a massa de NaOH, usando uma espátula e béquer.
- Adicione no béquer, aos poucos, água destilada e dissolva com auxílio de um bastão de vidro.
- Transfira quantitativamente (Figura 1) esta solução para balão volumétrico de 100mL. Mantenha a temperatura igual a do ambiente, para resfriar se houver necessidade. Completar com água destilada o volume do balão volumétrico, ou seja, até o menisco de referência.
- Agite o balão para homogeneizar a solução.



**Figura 1:** Transferência quantitativa de soluções.

### 3. CÁLCULOS



CURSO de FARMÁCIA e BIOMEDICINA

**Prática nº 10**  
**PREPARO DE SOLUÇÕES DE ÁCIDOS**  
<https://youtu.be/5ea5kDLEmlg>

## 1. INTRODUÇÃO:

Uma solução é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias. Em uma solução, o componente que está em menor quantidade é chamado de soluto e o que está em maior quantidade é chamado de solvente (Obs.: alguns autores, consideram a água, mesmo em menor quantidade, como solvente).

Nos trabalhos em laboratório é muito comum usar soluções onde o soluto é um ácido ou uma base. Um modo simples de saber ou comprovar se uma solução é ácida, neutra ou básica é através de indicadores ácido-base. Estes indicadores são substâncias orgânicas (geralmente ácidos fracos) que tem coloração diferente das formas protonadas e desprotonadas em função do valor de pH.

O papel de tornassol é um medidor qualitativo de pH. Ele é encontrado em duas cores o papel azul e o vermelho. Normalmente utiliza-se o papel de tornassol azul quando se espera que o meio esteja ácido e utiliza-se o papel de tornassol vermelho quando se espera que o meio esteja básico, no entanto em qualquer uma das duas cores do papel de tornassol, a coloração azul do papel em solução indica que o meio está básico e vermelho quando o meio está ácido. Em solução neutra tanto o papel azul quanto o papel vermelho não mudam de cor em solução, por isto deve-se inverter a cor do papel em relação ao que se espera da solução, ou seja, se o meio é ácido adiciona-se o papel azul e vice-versa.

## 2. OBJETIVOS:

- Aprender a técnica correta para o preparo de soluções ácidas e básicas;
- Determinar qualitativamente o pH de soluções.

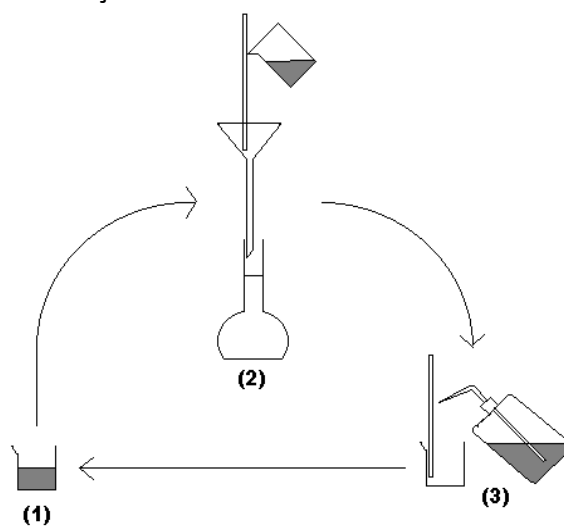
## 3. MÉTODO

### 3.1- Preparar 50 ml de solução 0,1 mol/L de HCl

- Calcule o volume de HCl necessária para preparação da solução a partir de solução de HCl concentrado ( $d=1,18 \text{ g/mL}$  e pureza = 37,0%p/p).
- Adicione cerca de 20 mL de água destilada no balão volumétrico e adicione o volume do ácido lentamente através da bureta.
- Adicione, aos poucos, água destilada até completar o volume do balão volumétrico, ou seja, até o menisco de referência.
- Mantenha a temperatura igual à do ambiente, para resfriar se houver necessidade. Agite o balão para homogeneizar a solução.
- Transfira quantitativamente (Figura 1) esta solução para balão volumétrico de 100mL. Mantenha a temperatura igual à do ambiente, para resfriar se houver necessidade. Completar com água destilada o

volume do balão volumétrico, ou seja, até o menisco de referência.

-Agite o balão para homogeneizar a solução.



**Figura 1:** Transferência quantitativa de soluções.

## CÁLCULOS

### 3.3- Medida qualitativa do pH

- Transferir uma pequena quantidade das soluções de HCl e NaOH para tubos de ensaio.
- Na solução de HCl mergulhe a ponta de um papel de tornassol azul e anote no quadro.
- Na solução de NaOH mergulhe a ponta de um papel de tornassol vermelho e anote no quadro.
- Adicione 2 gotas de solução de fenolftaleína nas duas soluções e anote no quadro.

Indicador	HCl	NaOH
Tornassol Azul		
Tornassol Vermelho		
Fenolftaleína		

### 4. QUESTIONÁRIO

1. O que se entende por dissolução exotérmica?
  
2. Quando a dissolução é endotérmica ela se resfria por quê?
  
3. Defina:
  - a) Substância higroscópica
  
  - b) Substância deliquescente
  
4. Por que não se deve completar o volume da solução em um balão volumétrico antes dela se resfriar?
  
5. O que indica o teste da fenolftaleína e o que ocorre em termos da cor da solução, nos meios ácidos e básicos?
  
6. O que ocorre com o papel de tornassol azul e vermelho em uma solução ácida, básica e neutra?





CURSOS de BIOMEDICINA, FARMÁCIA e NUTRIÇÃO

**Prática nº 11**  
**DILUIÇÃO DE SOLUÇÕES DE ÁCIDOS E BASES**

## 1. INTRODUÇÃO:

Uma solução é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias. Em uma solução, o componente que está em menor quantidade é chamado de soluto e o que está em maior quantidade é chamado de solvente (Obs.: alguns autores, consideram a água, mesmo em menor quantidade, como solvente).

Nos trabalhos em laboratório é muito comum usar soluções onde o soluto é um ácido ou uma base. Um modo simples de saber ou comprovar se uma solução é ácida, neutra ou básica é através de indicadores ácido-base. Estes indicadores são substâncias orgânicas (geralmente ácidos fracos) que tem coloração diferente das formas protonadas e desprotonadas em função do valor de pH.

O papel de tornassol é um medidor qualitativo de pH. Ele é encontrado em duas cores o papel azul e o vermelho. Normalmente utiliza-se o papel de tornassol azul quando se espera que o meio esteja ácido e utiliza-se o papel de tornassol vermelho quando se espera que o meio esteja básico, no entanto em qualquer uma das duas cores do papel de tornassol, a coloração azul do papel em solução indica que o meio está básico e vermelho quando o meio está ácido. Em solução neutra tanto o papel azul quanto o papel vermelho não mudam de cor em solução, por isto deve-se inverter a cor do papel em relação ao que se espera da solução, ou seja, se o meio é ácido adiciona-se o papel azul e vice-versa.

## 2. OBJETIVOS:

- Aprender a técnica correta de diluição simples e seriada de soluções ácidas e básicas;
- Determinar qualitativa e quantitativamente o pH de soluções ácidas e básicas diluídas.

## 3. MÉTODO

### 3.1- Diluição simples de soluções de HCl e NaOH

- Medir com uma micropipeta 1000  $\mu$ L de solução de NaOH 0,1mol/L;
- Transferir para balão volumétrico de 100mL;
- Completar com água destilada até o menisco;
- Homogeneizar a solução;
- Repetir o procedimento para a solução de HCl 0,1 mol/L.

### 3.2- Diluição seriada de soluções de HCl e NaOH

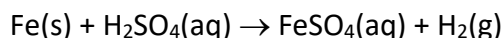
- Numerar os tubos de ensaio de 1 a 5;
- No tubo de ensaio número 1, colocar 10 mL da solução de NaOH 0,1 mol/L;
- Nos tubos de 2 a 5, colocar 5 mL de água destilada;
- Transferir 5 mL do tubo 1 para o 2 e homogeneizar;



**Prática nº 12**  
**OBTENÇÃO E PURIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS**

**1. INTRODUÇÃO**

Em toda química, podemos ver que novas substâncias podem ser obtidas por intermédio de reações. Por exemplo, com ferro (Fe) e ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), podem-se obter as substâncias sulfato ferroso (FeSO<sub>4</sub>) (usado em drágeas medicinais contra anemia) e gás hidrogênio (H<sub>2</sub>), de acordo com a equação:



No entanto, para se obter uma nova substância em forma realmente pura, é necessário misturar os reagentes em proporções exatas de massas (proporções estequiométricas) ou eliminar, depois da reação, o excesso dos reagentes. Se a reação for realizada em meio aquoso (o que é muito comum), tem-se ainda que eliminar a água. Além disso, se resultar da reação mais de uma substância, obter-se-á, na realidade, uma mistura que deverá ser fracionada, separando-se as diferentes substâncias.

**2. OBJETIVO**

Obter uma substância a partir de outras por meio de uma reação química;  
Aprender técnicas de separação e purificação.

**3. MÉTODO**

1. Pese no erlenmeyer, cerca de 1,00 g de esponja de aço, adicione 20,00 mL de ácido sulfúrico 20% v/v através de uma proveta 50 mL. A reação a frio é lenta e por isso é conveniente aquecer a mistura, para isto, leve o erlenmeyer para a capela e coloque em aquecimento numa chapa aquecedora

2. No fim da reação, pode-se observar uma mistura constituída de restos de esponja, FeSO<sub>4</sub> em solução e impurezas diversas. Esta mistura que existe no erlenmeyer, trata-se de uma mistura homogênea ou heterogênea? (A)

3. Para separar o FeSO<sub>4</sub> dissolvido em água do restante da mistura, faça uma filtração simples. Depois da filtração, no béquer, obtêm-se uma mistura homogênea. Quais os componentes dessa mistura (B)? Dê uma sugestão de como se pode separar o FeSO<sub>4</sub> da mistura homogênea. Uma das possíveis sugestão é a evaporação da água. No entanto, esse processo tem seus inconvenientes, pois levará muito tempo e, além disto, causará, sem dúvida, oxidação parcial do Fe<sup>2+</sup> para Fe<sup>3+</sup>, transformando parte do FeSO<sub>4</sub> em Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

4. Um método bem melhor é adicionar à solução aquosa outro solvente, no qual o FeSO<sub>4</sub> seja pouco solúvel, por exemplo, o álcool etílico.

5. Adicione mais ou menos 50 mL de álcool etílico ao béquer contendo a solução de  $\text{FeSO}_4$  e agite com um bastão de vidro. O que acontece (C)? A mistura resultante é homogênea ou heterogênea (D)?

6. A seguir, faça uma nova filtração. Salvo a contaminação pelo álcool, o  $\text{FeSO}_4$  (ou melhor:  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) está bastante puro. Para fins de armazenamento a contaminação pelo álcool é até vantajosa, pois impede a oxidação do  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

7. Com auxílio de uma espátula, transfira o produto obtido para o frasco para reativos, rotulado, que se encontra no laboratório.



#### 4. QUESTIONÁRIO

1. Qual é o tipo de reação par a formação do  $\text{FeSO}_4$ ?
2. Faça o balanceamento da reação.
3. Porque o etanol precipita o  $\text{FeSO}_4$ ?
4. Qual é o volume de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% v/v deve ser usado para preparar 20mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20%v/v?

#### REFERÊNCIAS:

1. ATKINS, Peter; JONES, Loretta . **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.
2. LEE, John David. **Química inorgânica não tão concisa**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. 527 p.  
RUSSELL, Jonh Blair. **Química geral**. v.1. 2ª . ed. São Paulo: Makron Books, 2008. 621 p.