



Professor: Melissa Kayser

Unidade Curricular: CPGL

Aluno: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## **Prática 2: PESAGEM, MEDIDAS DE TEMPERATURA E MANUSEIO COM RECIPIENTES VOLUMÉTRICOS**

### **1. Introdução**

#### **Balança - Cuidados e Técnicas de Pesagem**

A balança é um dos instrumentos mais importantes do laboratório. É um instrumento delicado, em sua maior parte importada e, por isso, de preço bastante elevado. Alguns tipos de balanças nos dão resultados pouco precisos enquanto outros nos dão resultados mais rigorosos. Este segundo tipo de balança, dado seu grande emprego em química analítica, é chamada balança analítica. As balanças analíticas geralmente pesam até décimo de milésimo, ou seja, até a quarta casa decimal. Como inteiro é o grama, elas pesam até decimilgrama. 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 cargas excessivas, o que acarretaria estragos na mesma. A carga máxima da balança vem impressa na própria balança. Normalmente, a capacidade máxima das balanças analíticas estarem torno de 100 a 200 g.

O processo de pesagem varia de acordo com o tipo de balança empregada, mas cuidados gerais na técnica de determinação de massa são sempre os mesmos:

1. Conhecer previamente o modo de funcionamento do aparelho. Em caso de dúvida, consultar o catálogo.

2. Verificar se a balança está nivelada observando através de um nível em forma de bolha. Para nivelar a balança gira-se os pés localizados na parte frontal da mesma (depende da balança).

3. Retirar poeiras ou detritos do(s) prato(s) com pincel apropriado.

4. Verificar se as escalas da balança estão ajustadas, isto é, se as mesmas estão indicando zero grama. Esta operação comumente é chamada zerar a balança (existe dispositivo para se acertar o zero).

***Nunca pesar substâncias corrosivas, voláteis ou higroscópicas em frascos abertos.***

6. Nunca colocar material diretamente no prato. Devam ser utilizados recipientes adequados (cadinho, pesa-filtro, becker, etc.) que devem estar limpos e secos.

7. O material a ser pesado deve estar a temperatura ambiente. O material quente cria em redor de si uma corrente ascendente de ar que o torna mais leve.

8. Pesar os objetos com as janelas laterais fechadas.

9. Não se deve pesar material cujo peso seja mais ou menos próximo da capacidade da balança.

10. Conserve a balança limpa. Se durante a operação partículas cair no prato, retirá-las imediatamente.

11. A balança quando não está em uso deverá estar travada e fechada (depende do tipo de balança). Uma balança elétrica deverá ser desligada.

12. O(s) prato(s) deve(m) estar travados quando se coloca ou retira pesos ou objetos a pesar (depende do tipo de balança).

13. Travar e destravar a balança levemente.

Outro tipo de balança usada no laboratório de Química Experimental é a Balança Analítica, sendo uma balança de alta precisão tendo até 5 casas decimais após a vírgula. Instruções para uso:

- 1 - Nivelar a balança
- 2 - Calibrar a balança de acordo com o roteiro do manual, mas geralmente devemos selecionar a tecla "CAL" e seguir as instruções que irão aparecer no visor.
- 3 - Colocar o objeto a ser pesado sobre o prato
- 4 - Após a leitura, o objeto pesado e os pesos devem ser retirados.



Figura 1. Balança analítica.

## 2.0 Medidas de Volumes

A medida correta de volume é fundamental para o sucesso do trabalho no laboratório.

A medida correta de volumes é fundamental para o sucesso do trabalho no laboratório de química.

Para a medida de volumes, há dois tipos de instrumentos graduados e aferidos. Os aferidos medem um único volume e são em geral mais precisos. Os graduados, porém, permitem medir vários volumes, e um deles, a bureta, é de alta precisão.

De um modo geral, para medidas aproximadas de volumes de líquidos, usam-se provetas, enquanto, para medidas precisas, usam-se pipetas, buretas e balões volumétricos, que constituem o chamado material volumétrico. Os aparelhos volumétricos são calibrados pelo fabricante e a temperatura de calibração é 20 °C.

**Aparelhos volumétricos:** a prática de análise volumétrica requer a medida de volumes líquidos com elevada precisão. Para efetuar tais medidas são empregados vários tipos de aparelhos, que podem ser classificados em duas categorias:

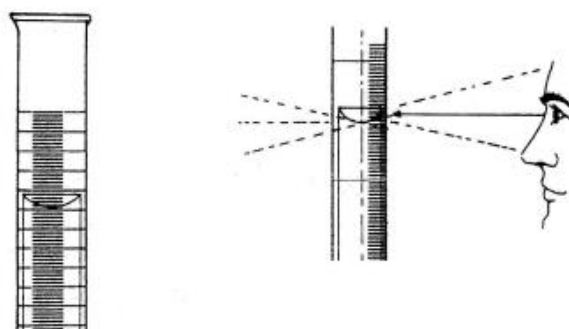


Figura 2 . Ilustração da leitura de líquidos em aparelhos volumétricos

Aparelhos calibrados para dar escoamento a determinados volumes: neste caso estão incluídos as pipetas graduadas e as buretas.

→ Aparelhos calibrados para conter um volume líquido: aqui estão incluídos as pipetas e os balões volumétricos.

→ Aparelhos volumétricos são calibrados pelo fabricante e a temperatura padrão de calibração é 20 °C. Logo, qualquer leitura realizada fora dessa temperatura acarreta erro (utilizam-se tabelas para fazer as correções).

A medida de volume do líquido é feita, comparando o nível do mesmo, com os traços marcados na parede do recipiente. A leitura do nível para líquidos transparentes deve ser feita na parte inferior do menisco, estando a linha de visão do operador, perpendicular à escala graduada, para evitar erro de paralaxe.

As medidas de volumes de líquidos com qualquer dos referidos aparelhos estão sujeita a uma série de erros. Os erros mais comuns são:

- Medir volumes de soluções quentes;
- Uso de material inadequado para medir volumes;
- Uso de material molhado ou sujo;
- Formação de bolhas nos recipientes;
- Controle indevido na velocidade de escoamento.

## **2.1 Técnicas de uso de aparelhos volumétricos**

### **2.1.1 Bureta**

É usada, na análise volumétrica, de acordo com as seguintes recomendações:

- a) Fixar a bureta, limpa e vazia, num suporte na posição vertical;
- b) Agitar o recipiente que contém o reagente antes de usá-lo, pois não é raro haver, na parte superior do mesmo, gotas de água condensada;
- c) Colocar um becker ou um erlenmeyer sob a torneira;
- d) Lavar a bureta duas vezes com porções de 5 mL do reagente em questão, que são adicionadas por meio de um funil; cada porção é deixada escoar completamente antes da adição da seguinte;
- e) Fechar a torneira e encher a bureta até um pouco acima do zero da escala e remover o funil;
- f) Segurar a torneira com a mão esquerda e com o auxílio dos dedos polegar, médio e indicador abrir a torneira para expulsar todo o ar contido entre a mesma e a extremidade inferior da bureta e encher esta região. Encher a bureta novamente, se necessário, e acertar o menisco com o traço de aferição que fica na parte superior da mesma.

Observação: a torneira de uma bureta deve ser levemente lubrificada para que possa ser manipulada com mais facilidade. Serve para este fim uma mistura de partes iguais de vaselina e cera de abelhas; misturas especiais são encontradas no comércio.

### **2.1.2 Proveta**

- a) Utilizar na forma vertical e para aferição elevar o menisco até a altura dos olhos;
- b) Para esvaziar o líquido, entorná-lo vagarosamente (pode-se usar um bastão de vidro para o bom escoamento, evitando-se que haja respingos) e permanecer com a proveta na posição inclinada até o completo escoamento.

### **2.1.3 Balão Volumétrico**

- a) Trabalhar com o mesmo na posição vertical;
- b) Fazer uso de um funil para colocar o líquido no balão, o que será feito em etapas, sendo que a cada uma deve-se agitar (homogeneizar) a solução. Isto se consegue através de movimentos circulares lentos com o balão; uma das mãos deverá segurar o gargalo e a outra, a parte inferior do mesmo;
- c) Colocar o balão sobre a bancada e acertar o menisco com o traço de aferição. Após isto, colocar a tampa e fazer total homogeneização com movimentos lentos, no sentido de rotação.

### **2.1.4 Pipeta**

A pipetagem de um líquido (ou de uma solução) deverá ser metódica e cuidadosa. Os passos principais são:

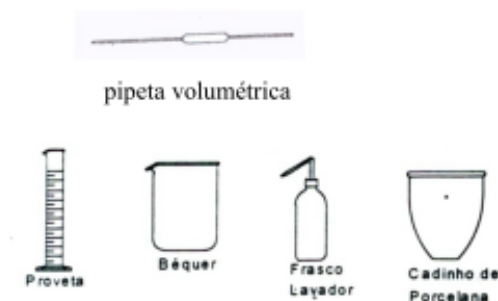
- a) Levar a pipeta com a mão até próximo do fundo do recipiente que contém o líquido (ou a solução), tomando o cuidado de não bater a parte inferior da pipeta no fundo do mesmo;
- b) Segurar a pipeta com o dedo indicador e o polegar;
- c) Fazer a sucção com a boca na parte superior da pipeta até notar que o líquido subiu um pouco acima do traço de aferição (fazer este passo devagar para não ir líquido à boca);
- d) Tampar o orifício de sucção rapidamente com o dedo indicador, sendo que os outros deverão estar segurando a pipeta;
- e) Segurar o recipiente que contém o líquido (ou a solução) com a outra mão, de modo que a parte inferior da pipeta toque a sua parede lateral e elevar a pipeta até que o traço de aferição coincida com a altura dos olhos;
- f) Diminuir levemente a pressão exercida pelo dedo indicador deixando escoar o líquido do interior da mesma até se conseguir aferição. Enxugar a parte externa com papel;
- g) Levar a pipeta até o recipiente de destino e deixar escoar através da parede lateral do mesmo;
- h) Tocar, após escoamento total do líquido, a ponta da pipeta na parede lateral do recipiente para que se escoe a última gota da mesma;
- i) Usar uma pêra de borracha para pipetar líquidos tóxicos, voláteis ou corrosivos.

## 2. Objetivos

- Reconhecer a importância das medidas em química.
- Usar corretamente e ler termômetros, balanças, provetas e pipetas.
- Listar cuidados com os diversos tipos de recipientes volumétricos.

## 3. Materiais e Reagentes

|                                  | Qtde   |                                  | Qtde |
|----------------------------------|--------|----------------------------------|------|
| Termômetro                       | 1      | Pipeta graduada de 5 mL ou 10 mL | 1    |
| Becker de 50, 100 e 250 mL       | 2      | Bureta de 10 mL                  | 1    |
| Erlenmeyer de 250 mL             | 1      | Balão volumétrico de 25 ou 50 mL | 1    |
| Proveta de 50 mL                 | 1      | Funil                            | 1    |
| Pipeta volumétrica de 5 ou 10 mL | 1      | Conta-gotas                      | 1    |
| Rolhas: de vidro e borracha      | 1 cada | NaCl                             | -    |
| Cadinho de porcelana             | 1      | Espátula                         | 1    |
| gelo                             | -      | Suporte universal e garras       | 1    |
| Papel alumínio ou placa de petri | 1      | Tubo de ensaio e estante         |      |
| Pisseta/frasco lavador           | 1      |                                  |      |



## 4. Procedimento experimental

### A. Medidas de massa

O professor dará instruções para o uso da balança.

1) Três objetos, uma rolha de borracha, um cadinho de porcelana e uma rolha de vidro encontram-se em sua bancada. Antes de pesá-los, pegue cada objeto e tente estimar o mais pesado, e o mais leve, e complete a tabela da folha de dados.

2) Pese um béquer pequeno (50 mL). Adicione então 50 gotas de água destilada com um conta-gotas e pese o conjunto.

Obs: O propósito deste procedimento é encontrar o número aproximado de gotas em um mililitro, ou o volume de uma gota de água.

### B. Medidas de temperaturas

1) Coloque cerca de 200 mL de água de torneira em um becker de 250 mL e meça a temperatura utilizando o termômetro fornecido.

2) Obtenha o valor da temperatura com o número máximo de algarismos significativos que for possível.

3) Durante a medida mantenha o termômetro totalmente imerso na água, sem tocar o vidro. Anote o valor na folha de dados.

4) Pese 5 g de sal em papel alumínio ou vidro de relógio (não precisa ser exatamente 5, deve ser entre 4 e 6 g, note que essa medida possui apenas 1 algarismo significativo) e deixe na sua bancada.

5) Em um becker de 100 mL prepare uma mistura de gelo e água. Agite esta mistura meça e anote a temperatura.

6) A seguir adicione o cloreto de sódio (sal de cozinha) que você pesou à mistura sob agitação. Espere 2 minutos e meça a temperatura da mistura.

Obs: Note que a água continua a uma temperatura menor que zero grau. Não esqueça de colocar o sinal negativo para temperaturas abaixo de zero. Cada divisão do seu termômetro corresponde a 1 ° C.

### C. Medidas de volume

1) Pese um becker seco de 100 mL até duas casas decimais (ou seja: 0,00 g). Meça 20 mL de água destilada com uma proveta, coloque-a no becker de 100 mL e pese-o novamente.

2) Repita este procedimento mais duas vezes e anote os pesos obtidos na folha de dados.

3) Seque o becker de 100 mL previamente pesado e repita o procedimento anterior, utilizando agora uma pipeta volumétrica de 10 mL. Anote os pesos na folha de cálculos.

- 4) Pipetar com a pipeta graduada (transferindo para um tubo de ensaio) 1 mL; 2 mL; 5 mL; 1,5 mL; 2,7 mL; 3,8 mL e 4,5 mL de água. Esta prática tem a finalidade de treinar o aluno para controlar volumes variáveis numa pipeta graduada.
- 5) Encher toda a bureta com água. Aferir o menisco e transferir 1 mL; 2 mL; 5 mL; 1,5 mL; 2,7 mL; 3,8 mL e 4,5 mL de água para o erlenmeyer.
- 6) Encher o balão volumétrico com água. Aferir o menisco.

## 5. Tabela de Cálculos

### PARTE A - Medidas de Massas

Segure em suas mãos os três materiais relacionados abaixo e avalie qual o mais pesado e qual o mais leve. Numere-os em ordem decrescente de peso (1 deve ser o mais pesado).

| Material             | Ordem da massa estimada | Massa medida | Ordem real |
|----------------------|-------------------------|--------------|------------|
| Rolha de borracha    |                         |              |            |
| Tampa de vidro       |                         |              |            |
| Cadinho de porcelana |                         |              |            |

| Material                                     | Massa (g) |
|----------------------------------------------|-----------|
| Massa do becker pequeno (50 mL)              |           |
| Massa do becker + 50 gotas de água           |           |
| Massa de 50 gotas de água                    |           |
| Massa de 1 gota                              |           |
| Volume de 1 gota ( $d = 0,97 \text{ g/mL}$ ) | mL        |

### PARTE B - Medidas de Temperaturas

| Sistema          | T (°C) |
|------------------|--------|
| Água de torneiro |        |
| Água/gelo        |        |
| Água/gelo/sal    |        |

### PARTE C - Medidas de Volumes

Temperatura: \_\_\_\_\_ °C

|                                                 | Proveta  | Pipeta   |
|-------------------------------------------------|----------|----------|
| a) Massa do béquer antes da adição da água      |          |          |
| b) Massa após a 1ª adição de 20 mL              |          |          |
| c) Massa após a 2ª adição de 20 mL              |          |          |
| d) Massa após a 3ª adição de 20 mL              |          |          |
| e) Massa dos 1 <sup>os</sup> 20 mL              |          |          |
| f) Massa dos 2 <sup>os</sup> 20 mL              |          |          |
| g) Massa dos 3 <sup>os</sup> 20 mL              |          |          |
| h) Média das três medidas                       |          |          |
| i) Desvio de cada medida com relação à média 1ª |          |          |
| j) Desvio de cada medida com relação à média 2ª |          |          |
| k) Desvio de cada medida com relação à média 3ª |          |          |
| l) Média dos desvios                            |          |          |
| m) Valor da medida                              | ( ± ) g  | ( ± ) g  |
| n) Valor da medida                              | ( ± ) mL | ( ± ) mL |