

BCJ0205-15 - Fenômenos Térmicos - U - 2023.2

[Painel](#) / [Meus cursos](#) / [FETERM 2023.2](#) / [Experimento 1 \(15/06 e 22/06\)](#) / [Roteiro 1 - Lei dos Gases](#)

Roteiro 1 - Lei dos Gases

Objetivos

O objetivo do experimento é relacionar as propriedades macroscópicas de um gás (ar atmosférico) e ajustá-las graficamente, com a finalidade de obter uma aproximação da lei dos gases ideais, mais precisamente a relação de Boyle-Mariotte (a pressão do gás é inversamente proporcional ao seu volume, mantido fixos temperatura e número de moléculas). Através de uma série de medidas de pressão e volume para um gás confinado em um cilindro de plástico transparente, vamos verificar a relação de Boyle-Mariotte e, com essa relação, determinar a pressão atmosférica no local de realização do experimento.

Introdução

Um gás ideal é definido como um gás hipotético formado por partículas pontuais, sem atração nem repulsão entre elas e cujos choques são perfeitamente elásticos (conservação do momento e da energia cinética), obedecendo todos os pressupostos da Teoria Cinética dos Gases. Embora não exista na natureza um gás com as propriedades exatas de um gás ideal, todos os gases reais se aproximam do estado ideal em concentrações suficientemente baixas, ou seja, em condições nas quais as moléculas estão tão distantes que praticamente não interagem, e a alta temperatura (muito acima do ponto de liquefação do gás).

Empiricamente, observa-se uma série de relações entre a temperatura, pressão e o volume para um gás ideal. Em particular, destaca-se os trabalhos de Robert Boyle-Mariotte (1627-1691), Jacques Charles (1746-1823) e Amedeo Avogadro (1776-1856):

Lei de Charles: o volume de uma massa específica de um gás a uma pressão constante é diretamente proporcional à sua temperatura absoluta. Em outras palavras, dobrando a temperatura de um gás, seu volume também é dobrado:

$$\frac{V}{T} = \text{constante}$$

Lei de Boyle-Mariotte: o volume de uma determinada massa de um gás a uma temperatura constante é inversamente proporcional a sua pressão. Em outras palavras, dobrando a pressão de um gás, seu volume cai pela metade:

$$PV = \text{constante}$$

Lei de Avogadro: volumes iguais de todos os gases à mesma temperatura e pressão contém o mesmo número de moléculas.

Todos esses resultados podem ser entendidos como casos particulares da lei dos gases ideais, deduzida pela primeira vez por Émile Clapeyron, em 1834:

$$PV = nRT$$

onde P é a pressão total (ou absoluta) do gás, V seu volume, T sua temperatura, n o número de mols e $R = 8,3145 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ é a constante universal dos gases. A lei dos gases ideal pode ser deduzida a partir da Teoria Cinética dos Gases, como veremos nessa disciplina.

Procedimento Experimental

Em nossos laboratórios didáticos, possuímos três modelos de kits que serão utilizados para esse experimento. Os três têm funcionamento similar e consiste de:

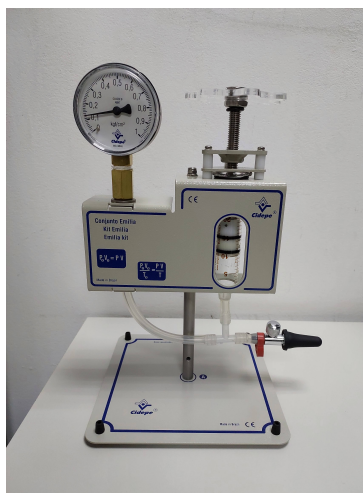
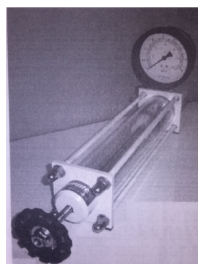
- uma certa quantidade de ar é aprisionada dentro de um cilindro transparente;
- um pistão é utilizado para reduzir progressivamente o volume disponível para o ar;
- e a pressão dentro do cilindro é medida por um manômetro acoplado a ele.

Os três kits permitem obter os mesmos resultados do ponto de vista do fenômeno estudado e do ponto de vista didático. No entanto, é importante ter atenção no kit utilizado pois há diferenças importantes em sua operação e nos limites técnicos.

Materiais

- Termômetro
- Kit Romatex para estudo da Lei dos Gases cujo volume é obtido pelo volume do cilindro que envolve o pistão (diâmetro do pistão: $\phi = 34,00$

+/- 0,1 mm), kit Hidro Didática (HD) e Kit Conjunto Emília (CIDEPE), com o volume graduado em mililitros. As fotos da figura 1 correspondem aos kits da Romatex e HD.



Métodos

1. Abrir a válvula e ajustar o pistão para que se tenha o máximo volume. (Ajuste até a marcação de aproximadamente 13 cm no Romatex, 50 ml no HD e 17 ml no Cidepe). **Atenção no kit Romatex:** antes de fechar a válvula verifique se a posição do pistão de menor volume corresponde ao zero da escala e **estime a diferença caso não corresponda.**
2. Fechar a válvula e movimentar o pistão até que o ponteiro do manômetro atinja a segunda divisão. **Atenção:** 1) Usar escala graduada em kgf/cm^2 onde $1 \text{ kgf} = 9,8 \text{ N}$ 2) A primeira marcação da escala do manômetro corresponde a: $0,03 \text{ kgf/cm}^2$ para o kit CIDEPE, $0,02 \text{ kgf/cm}^2$ para o Romatex e $0,01 \text{ kgf/cm}^2$ para o HD. 3) Anote o valor da pressão e respectivo volume (comprimento no caso do Romatex) como a primeira medida da tabela 1.
3. Medir a temperatura ambiente.
4. Variar a pressão movendo o pistão para diversas posições respeitando o limite de pressão de **$0,8 \text{ kgf/cm}^2$ no Romatex**, ou até **$0,5 \text{ kgf/cm}^2$ no HD e no CIDEPE**. Anotar os valores correspondentes da posição do pistão, com as incertezas associadas na Tabela 1. Note que a pressão indicada é a pressão manométrica (P_{man}), ou seja, a diferença de pressão entre o interior e o exterior do cilindro.
5. Acrescentar a todas as medidas de volume a quantidade de 9,5mL referente ao volume não considerado pela medida. Esse volume corresponde ao ar presente nas mangueiras e manômetros dos kits.

ATENÇÃO: os kits HD e CIDEPE não deve receber pressão acima de $0,5 \text{ kgf/cm}^2$!!! Uma pressão maior que isso irá provocar vazamentos, invalidando os dados obtidos acima desse limite.

Vídeo sobre o experimento

Entrega de dados

Está disponível no Moodle uma **folha de dados** em PDF, com espaços para anotar os nomes dos integrantes do grupo, e os dados coletados.

Uma cópia dessa folha preenchida deve ser entregue ao seu professor de laboratório após concluir o experimento.

Os membros do grupo compartilham os dados obtidos e posteriormente farão a análise dos dados individualmente, preenchendo as atividades Relatório 1 - partes 1 e 2, no Moodle.

Última atualização: quarta, 7 Jun 2023, 15:19

◀ Algarismos Significativos

Seguir para...

Roteiro 1.pdf ▶



Este é o Ambiente Virtual de Aprendizagem da UFABC para apoio ao ensino presencial e semipresencial. Esta plataforma permite que os usuários (educadores/alunos) possam criar cursos, gerenciá-los e participar de maneira colaborativa.

Informação

[Conheça a UFABC](#)

[Conheça o NTI](#)

[Conheça o Netel](#)

Contato

Av. dos Estados, 5001. Bairro Bangu - Santo André /SP – Brasil. CEP 09210-580.

Siga-nos



Universidade Federal do ABC - Moodle (2020)

[Português - Brasil \(pt_br\)](#)

[English \(en\)](#)

[Português - Brasil \(pt_br\)](#)

[Obter o aplicativo para dispositivos móveis](#)