

TERMODINÂMICA E TEORIA CINÉTICA

T1B - Estudo das Leis dos Gases

1. OBJECTIVO

Estabelecer a relação entre volume e temperatura de um gás a pressão constante.

2. INTRODUÇÃO TEÓRICA

Joseph-Louis Gay-Lussac (1778–1850) e J.A.C. Charles (1746–1823) foram cientistas franceses, pioneiros nas pesquisas sobre o comportamento das substâncias no estado gasoso. O principal trabalho foi sobre a expansão térmica dos gases. Demonstraram que, sob pressão constante, o volume de um gás perfeito varia na razão directa da temperatura. A lei é conhecida como lei de Charles, lei de Gay-Lussac ou lei de Charles.

$$\frac{V}{T} = cte$$

A gama de temperatura poderá variar entre os 0 °C e os 100 °C.

3. MATERIAL NECESSÁRIO E MONTAGEM EXPERIMENTAL



Figura 1a - Montagem experimental.



Figura 1b.

1. Termómetro de gás.
2. Termómetro de mercúrio, –10 °C até 110 °C.
3. Água.
4. Gelo.
5. Aquecedor de gás butano.

6. Isqueiro.
7. Suporte universal.
8. Garras.
9. Linha de pesca.
10. Bomba de sucção.

4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Utilizando a bomba de sucção, ajuste o volume do gás a cerca de $2/3$ do volume total da altura do termómetro de gás. Depois de ajustar o volume, o termómetro não deve ser sujeito a nenhuma vibração.
2. Coloque o tubo no suporte a uma distância da mesa adequada, para colocar o aquecedor.
3. Coloque o material como na montagem experimental do esquema da figura 1b.
4. Introduza o termómetro de mercúrio dentro do tubo paralelo ao termómetro de gás, pendurando-o com o fio de pesca (figura 1a).
5. Aqueça a água com o aquecedor de gás butano até esta estar quase a atingir a sua temperatura de ebulição e apague-o de seguida.
6. Meça a altura do gás dentro do termómetro em intervalos de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
7. Quando a água atingir a temperatura ambiente encha o tubo com uma mistura de água e gelo até atingir uma temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e verifique o volume de gás.
8. Se não for suficiente, mergulhe o tubo numa mistura de água e gelo.

5. QUESTIONÁRIO

TURMA: _____ GRUPO: _____ DATA: _____

1. Tendo em conta que a secção interna do termómetro é $A_{cap} = 5,7 \times 10^{-6}\text{ m}^2$, e x a altura do gás, determine o volume do gás.
2. Apresente graficamente o V em função da temperatura T .
3. Que nome tem a lei que pretende verificar? Conseguiu verificá-la? Justifique.
4. Ajuste os resultados a uma equação linear do tipo $V = V_0(1 + \alpha T)$, em que V_0 é o volume a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, T a temperatura e α uma constante expressa em $^{\circ}\text{C}^{-1}$.
5. Utilizando os cálculos anteriores, faça uma extrapolação até $V = 0\text{ m}^3$, e determine a temperatura zero.
6. Calcule os erros associados e dê indicações de quais poderão ter sido as causas para os erros que surgiram?