

Aula 10

DILATAÇÃO DOS LÍQUIDOS

META

Aplicar a lei da dilatação volumétrica de líquidos (AV).

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

Calcular o coeficiente de dilatação linear de sólidos α ;

calcular o coeficiente de dilatação volumétrico de líquidos γ ;

construir gráficos

$\Delta L \times \Delta T$ e $\Delta V \times \Delta T$;

identificar que grandeza representa o coeficiente angular nos gráficos

$\Delta L \times \Delta T$ e $\Delta V \times \Delta T$.

PRE-REQUISITO

Saber utilizar gráficos em papel milimetrado.

Conhecer as escalas de temperatura.

Saber fazer leitura em termômetros.

Saber utilizar medidas em escalas decimais.

INTRODUÇÃO

Olá, caro aluno! Na aula passada, você aprendeu a calcular a quantidade de calor recebido e cedido, descrever as unidades de troca de calor, calcular a capacidade calorífica do calorímetro e construir gráficos $Q \times T$ para calcular a capacidade calorífica do calorímetro.

Nesta aula, vamos estudar a dilatação volumétrica dos líquidos.

Sabemos que os líquidos não apresentam forma própria, pois as suas moléculas deslizam sobre as outras e conseqüentemente se apresentam contidos em recipientes. Por este motivo, só se considera a dilatação volumétrica para líquidos.

Aquecendo um líquido contido em um recipiente, não se consegue dilatar do balão, de maneira que a dilatação da substância colocada seja igual a dilatação (v) do recipiente.

Acima de 4°C a água se dilata com o aumento de temperatura, porém de maneira não linear.

OBS.: Para se determinar o volume do balão, enche-o com H_2O e mede seu volume numa proveta graduada. O volume de Hg é igual a $1/7$ do volume do recipiente e o volume de H_2O será completado no balão com água destilada ou fervida.

Material Necessário

- a) Placa aquecedora 300w/220v
- b) Becker 1.000ml e 600ml
- c) Balão 200ml
- d) Rolha perfurada (dois furos)
- e) Tubo de vidro capilar 5 – 7 mm \varnothing (diâmetro)
- f) Termômetro de mercúrio $1/1^{\circ}\text{C}$
- g) Mercúrio (Hg)
- h) Água destilada ou fervida
- i) Escala graduada
- j) Pinça de madeira (cinco)
- k) Suporte e garras

A dilatação volumétrica $\Delta V = V_0 \gamma \times \Delta T$

Procedimento Experimental

- 1- Determinar com o paquímetro o diâmetro interno do tubo capilar $\varnothing = \dots \text{ mm}$.
- 2- O balão cheio (água + mercúrio) será fechado por uma rolha perfura, contendo um tubo de vidro e um termômetro. Evitar bolhas de ar abaixo da rolha.
- 3- Colocar o balão num Becker de 1000ml contendo água até o nível inferior da rolha.

- 4- Determinar a temperatura inicial do líquido ... °C e a sua altura H = ...mm.
- 5- Liga-se a placa aquecedora em 220v e aproximadamente, 300w.
- 6- Efetuar a leitura da coluna de água para cada 2°C até atingir 50°C
- 7- Concluir as tabelas

T (°C)						
H (mm)						

Δt (°C)						
ΔH (mm)						
ΔV (mm ³)						

ANÁLISE DOS RESULTADOS

1. Como se trata de um tubo cilíndrico, o volume é $v = \pi r^2 h$, ou seja $\Delta V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \Delta h$ calcular ΔV para cada ΔH .
2. Pela lei da dilatação volumétrica $v = v_0 (1 + \gamma \Delta t)$, calcular os valores dos coeficientes de dilatação para cada $\Delta t = 4^\circ\text{C}$, a partir da temperatura inicial.
3. Determinar o volume por centímetro do comprimento do tubo capilar.
4. Calcular o coeficiente de dilatação volumétrico do líquido entre a temperatura inicial e final da prática.

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Calcule o coeficiente de dilatação volumétrica de uma substância que tem um aumento de volume de 0,008 cm ao sofrer uma variação de temperatura de 9°C. Essa substância a 12°C tem um volume inicial de 20 cm³.

A lei de dilatação volumétrica indica que $\Delta V = V_0 \times \gamma \times \Delta T$

Dados:

$$\Delta V = 0,008$$

$$T_1 = 12^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 39^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$\Delta T = 39 - 12$$

$$\Delta T = 27^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = V_0 \times \gamma \times \Delta T.$$

$$0,008 = 20 \times \gamma \times 27$$

$$\gamma = 0,008/540$$

$$\gamma = 0,000015 \text{ } 1/^\circ\text{C}$$



(Fonte: <http://aproximar.drealentejo.pt>)

CONCLUSÃO

Adilatação volumétrica ΔV dos líquidos é diretamente proporcional à variação de temperatura ΔT e ao coeficiente de dilatação volumétrica. Com os líquidos somente é possível observar a dilatação volumétrica. Para medir a dilatação volumétrica real é necessário utilizar uma substância que compense a dilatação aparente do recipiente.

O coeficiente angular no gráfico $\Delta V \times \Delta T$ é representado pelo produto $V_0 \times \gamma$.

RESUMO

Nesta aula, aprendemos a calcular o coeficiente de dilatação volumétrico dos líquidos e observamos como os corpos aumentam as suas dimensões com o aumento de temperatura. A dilatação linear obedece à lei $\Delta V = V_0 \times \gamma \times \Delta T$ e o gráfico $\Delta V \times \Delta T$ é uma reta. O coeficiente angular da equação $V = V_0 + \gamma \times \Delta T$ é igual a $V_0 \times \gamma$.

$$Tg = V_0.$$

$V = V_0 + V_0 \times \gamma \times \Delta T$. Quando é construído o gráfico $V \times \Delta T$ observamos que o ponto que toca o eixo vertical é V_0 e esse ponto é denominado coeficiente linear.



PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, prezado aluno, você vai aprender a conceituar a densidade e massa específica, calcular densidade e massa específica de sólidos, enunciar o Princípio de Arquimedes, calcular a densidade de substâncias sólidas e líquidas, definir empuxo e identificar, entre várias substâncias, as mais densas.

REFERÊNCIAS

MORETTO, Vasco Pedro; Lenz, Urbano. Mecânica – Física em Módulos de Ensino. 2º grau. São Paulo: Editora Ática S.A. 1980.

OKUNO, Emico; CALDAS, Iberê; ROBILLOTA, Cecil. **Física Para Ciências Biológicas e Biomédicas**. São Paulo: Harper & Row, 1982.

PUGLIESI NETTO, Humberto; SUAREZ, Francisco; CARNEIRO NETO; RODRIGUES, Oscar de Sá. **Física Experimental**. São Paulo: Nobel, 1975.

ALONSO, Marcelo. E FINN, Edward J. **Física**. Tradutoras, Maria Alice Gomes da Costa e

Maria de Jesus Vaz de Carvalho. São Paulo: Addison Wesley Longman do Brasil Ltda, 1999.