

FÍSICA EXPERIMENTAL II

Experimento III
Termodinâmica

Resfriamento de um líquido

Objetivo:

Estudar o resfriamento de um líquido aquecido através de medidas de temperatura.

Lei Zero da Termodinâmica:

Dois corpos inicialmente a temperaturas diferentes, quando colocados em contato por um tempo suficiente, atingem um estado final em que a temperatura de ambos se iguala. Esse estado é chamado de equilíbrio térmico.

Resfriamento de um líquido

Medida de temperatura:

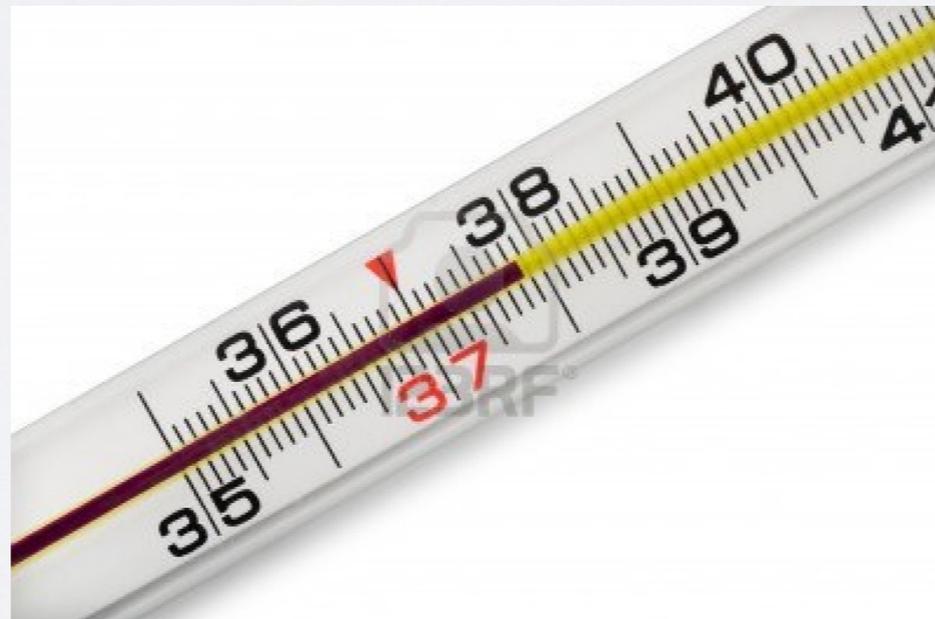
Necessitamos de um instrumento de medição para efetuarmos uma medida de temperatura:

- termomômetro;
- termopar.

Resfriamento de um líquido

Termômetro de coluna de mercúrio:

Dilatação volumétrica do mercúrio que se aquece fornece a temperatura lida na escala graduada do termômetro



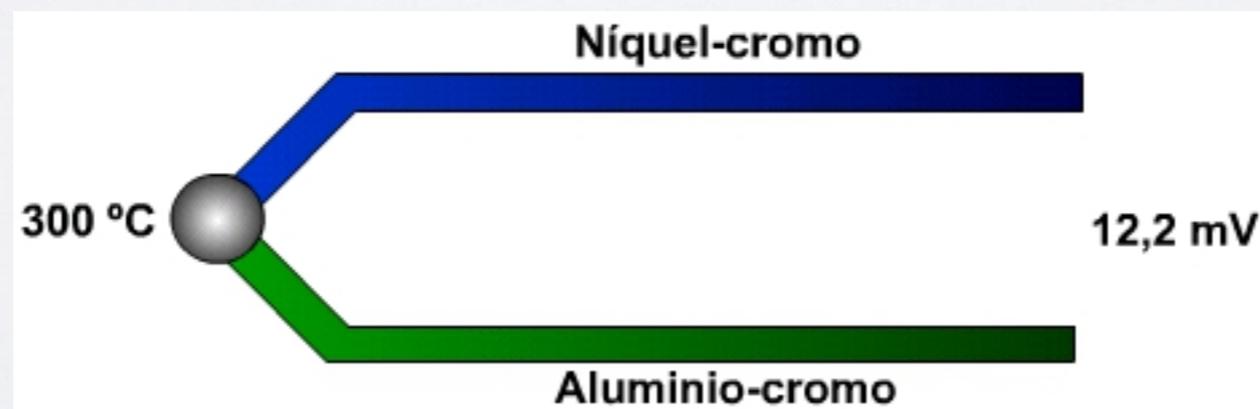
Resfriamento de um líquido

Termopar:

Baseado no princípio que a junção de dois metais gera uma diferença de potencial dependente da temperatura.

Esse efeito foi descoberto, acidentalmente, pelo físico Thomas Seebeck em 1822.

Termopar tipo K



Resfriamento de um líquido

Lei de Resfriamento:

Em Física, muitas leis de decaimento tem comportamento exponencial.

Nesse experimento, vamos verificar a validade da função matemática que descreve o resfriamento da glicerina:

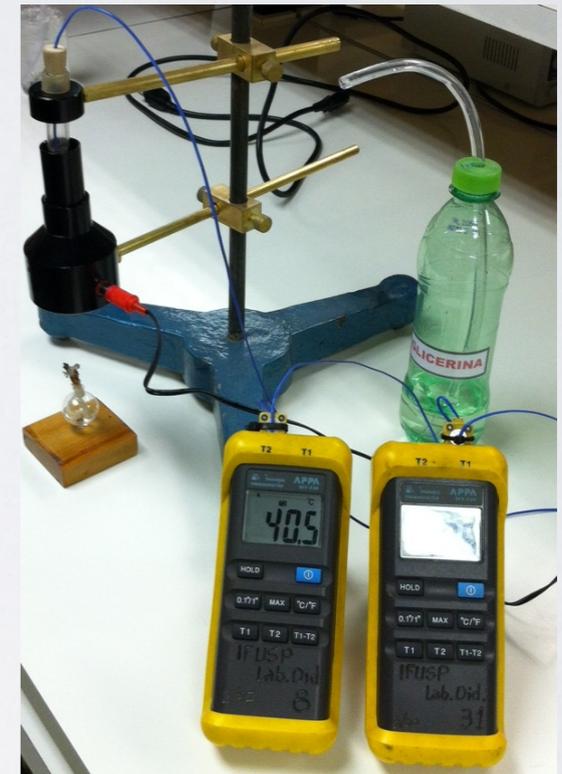
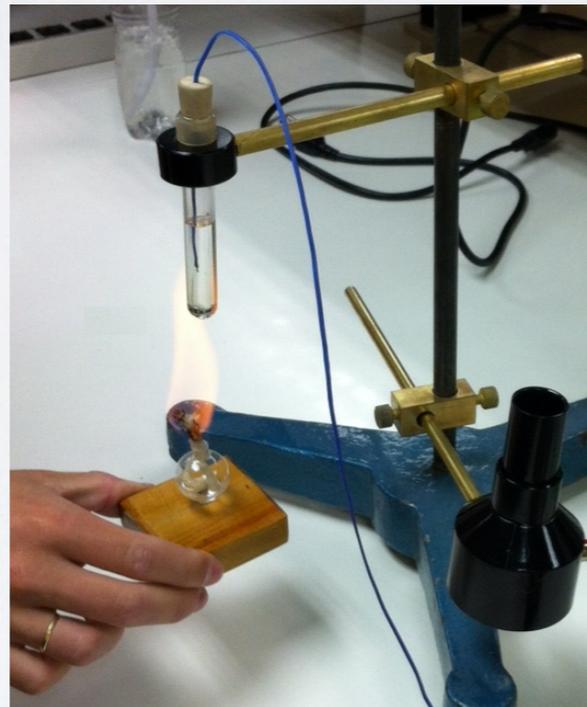
$$\Delta T = T - T_{ambiente}$$

$$\Delta T = (T_{inicial} - T_{ambiente})e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Resfriamento de um líquido

Arranjo Experimental:

- Tubo glicerina
- Bico em chamas
- Ventilador
- Termômetros digitais
- Cronômetro digital



Resfriamento de um líquido

Procedimento Experimental:

- 1) Insere-se glicerina no tubo (medir a altura de glicerina)
 - Não menos que 2 cm e cuidado para não encher demais
- 2a) Terminal T1 medirá a temperatura do tubo de ensaio
- 2b) Terminal T2 medirá a temperatura ambiente
- 3) Aquecer o tubo até que $(T1-T2)$ atinja 95°C
- 4) Inserir com cuidado o tubo no cilindro

Resfriamento de um líquido

Procedimento Experimental:

- 5) Iniciar cronômetro quando a temperatura atingir 90°C
- 6) Medir o tempo para variações de 5°C
- 7) Quando a temperatura atingir 40°C passe a medir o tempo em intervalos de 2°C
- 8) Quando a temperatura atingir 20°C passe a medir o tempo em intervalos de 1°C
- 9) Prossiga até $(T_1 - T_2)$ atingir 8°C

Resfriamento de um líquido

Análise dos dados:

- 1) Fazer gráfico da variação da temperatura como função do tempo de resfriamento
- 2) Através do gráfico determinar a constante de resfriamento da glicerina