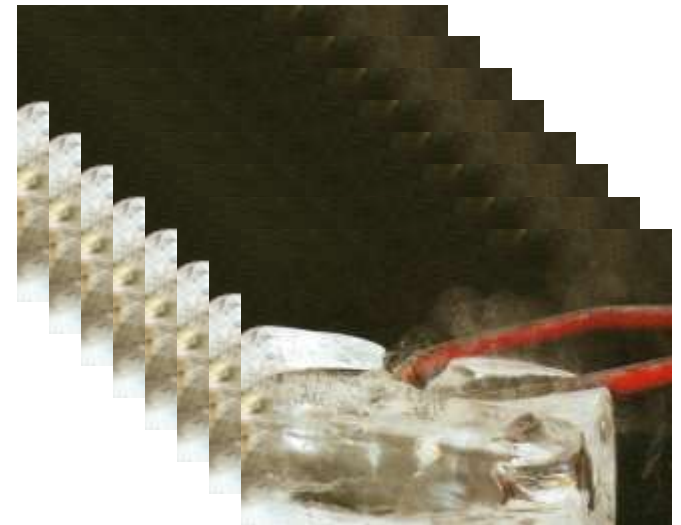


# TROCAS DE CALOR EM SISTEMAS TERMICAMENTE ISOLADOS



# BALANÇO ENERGÉTICO



- TROCAS DE CALOR
- Se dois ou mais corpos trocam calor entre si, a soma algébrica das quantidades de calor trocadas pelos corpos, até o estabelecimento do equilíbrio térmico, é nula.

# TROCAS DE CALOR



- Quando dois ou mais corpos, em temperaturas diferentes, são colocados no interior de um recipiente termicamente isolado do exterior, trocam calor entre si até atingir o equilíbrio térmico.

# TROCAS DE CALOR



- Princípio da Igualdade
- A soma das quantidades de calor cedidas, mais a soma das quantidades de calor recebidas pelos corpos que constituem o sistema termicamente isolado é sempre igual a zero.

$$\Sigma Q \text{ recebidas} + \Sigma Q \text{ cedidas} = 0$$

# BALANÇO ENERGÉTICO



**IMPORTANTE!**

*Em um sistema termicamente isolado a temperatura de equilíbrio é sempre maior que a menor temperatura e sempre menor que a maior temperatura dos corpos colocados em contato*

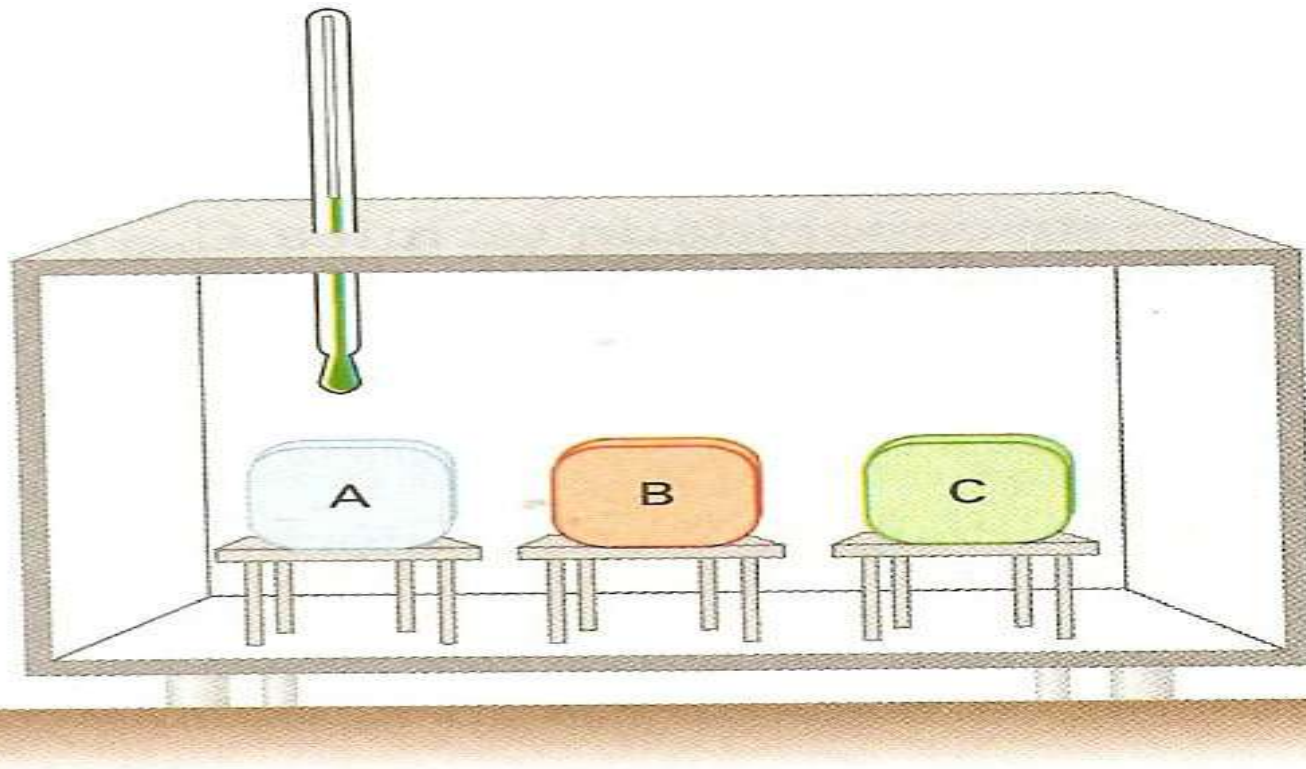
$$T_{\text{maior}} > T_{\text{equilíbrio}} > T_{\text{menor}}$$

# CALORÍMETRO



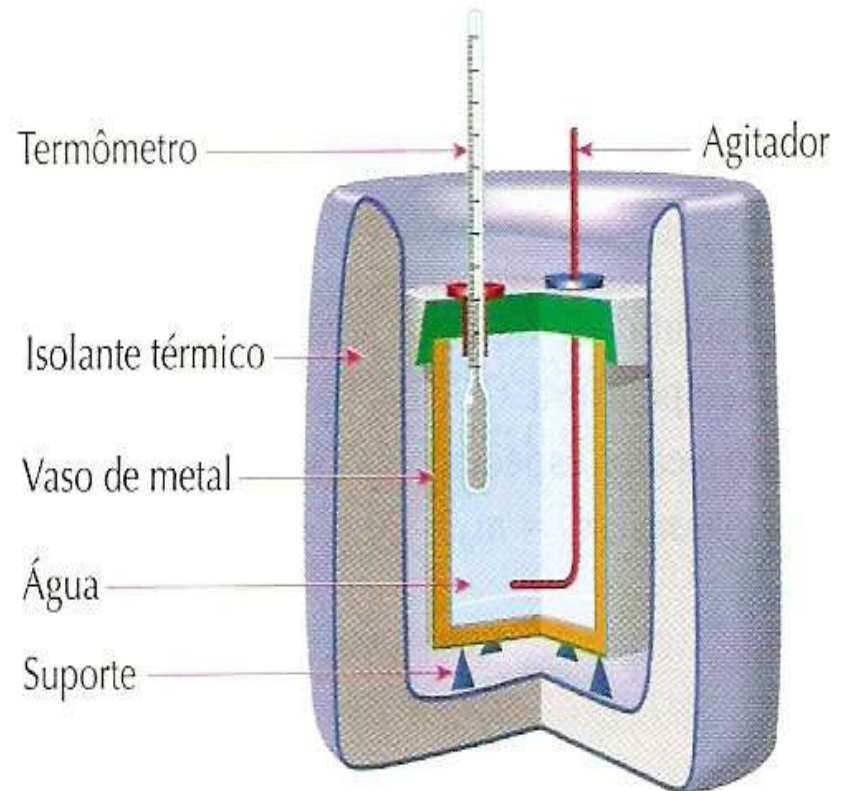
- São recipientes cujas paredes são revestidas com isolantes térmicos (paredes adiabáticas). É no interior desses recipientes que colocamos os corpos para que troquem calor entre si.
- Exemplos: caixas de isopores, garrafas térmicas, estufas, outros.

# CALORÍMETRO



*Corpos no interior de um calorímetro.*

# CALORÍMETRO



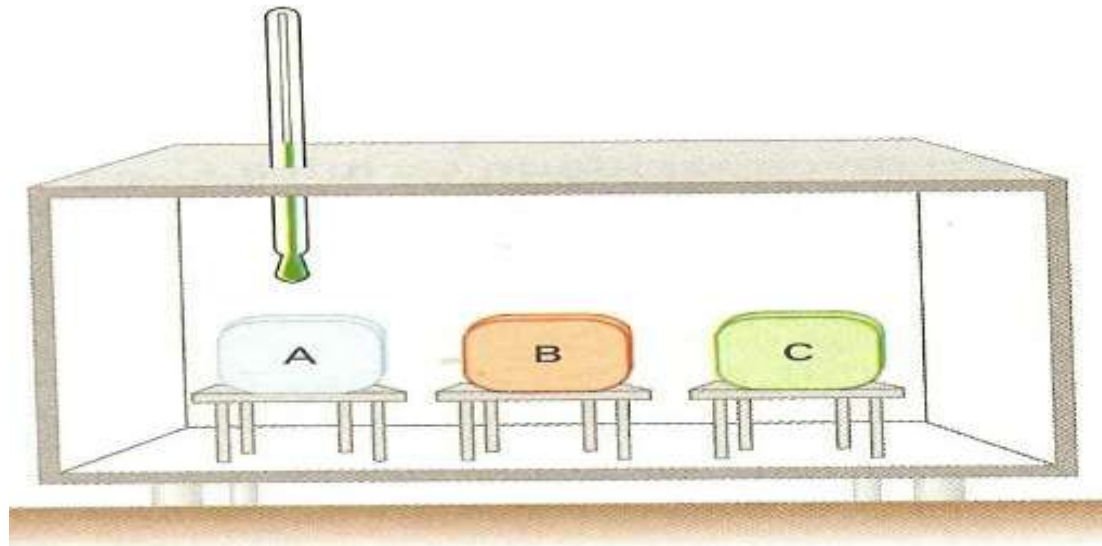
**Figura 7.** Corte de um calorímetro de mistura.

# CALORÍMETRO IDEAL



- São recipientes que não participam das trocas de calor em seu interior.
  - Possui Capacidade Térmica nula ou desprezível.
- Também são chamados de **ADIABÁTICOS**

# BALANÇO ENERGÉTICO

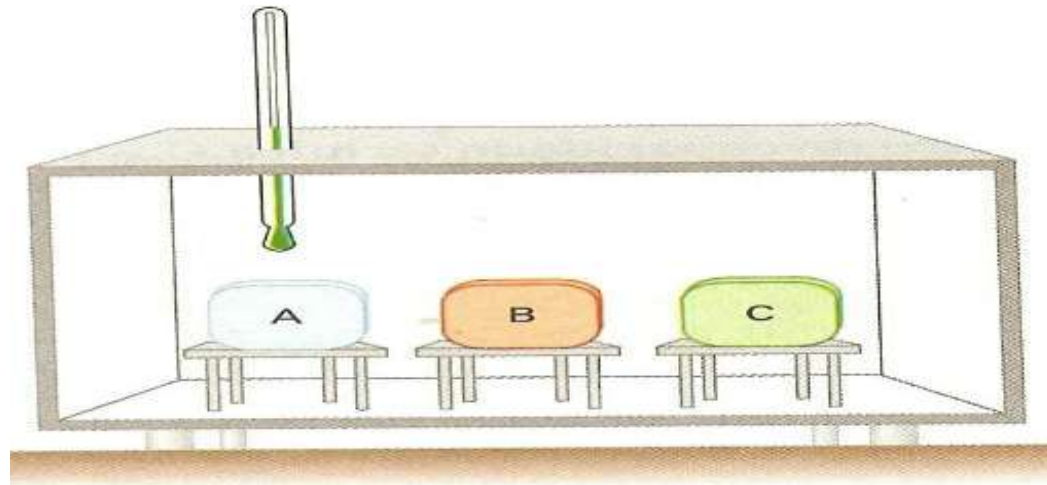


Se A, encontra-se a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , B à  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  e C à  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Qual a temperatura de equilíbrio ( $T_{eq}$ )?

**A temperatura de equilíbrio térmico entre os corpos, tem que estar entre a menor temperatura e a maior temperatura dos corpos.**

$$25\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_{eq} \leq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$$

# BALANÇO ENERGÉTICO



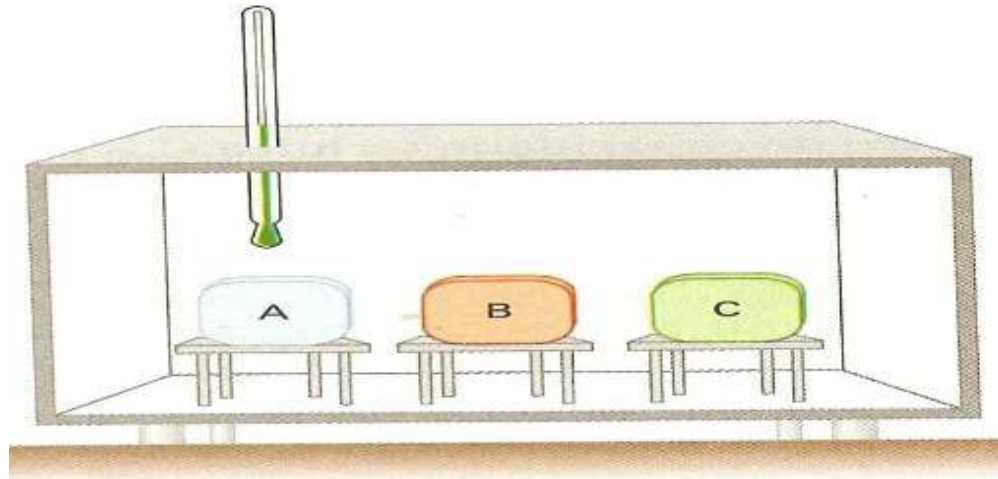
Se o calorímetro for ideal ( *adiabático* ):

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_A + Q_B + Q_C = 0$$

$$m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A + m_B \cdot c_B \cdot \Delta\theta_B + m_C \cdot c_C \cdot \Delta\theta_C = 0$$

# BALANÇO ENERGÉTICO



Se o calorímetro não for ideal ( *adiabático* ), ele participará das trocas de calor:

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_A + Q_B + Q_C + Q_{\text{calorímetro}} = 0$$

$$m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A + m_B \cdot c_B \cdot \Delta\theta_B + m_C \cdot c_C \cdot \Delta\theta_C + (\underline{m \cdot c} \cdot \Delta\theta)_{\text{calor.}} = 0$$

# Lembre-se:



$$Q_{\text{calorímetro}} = \underline{m \cdot c} \cdot \Delta\theta$$

$$C = m \cdot c$$

e

$$E = C$$

# EQUIVALENTE EM H<sub>2</sub>O ( E )



- É uma massa de água em gramas, igual a capacidade térmica de um sistema(corpo).

$$C_{\text{sist.}} = C_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$C_{\text{sist.}} = (m \cdot c)_{\text{H}_2\text{O}}$$

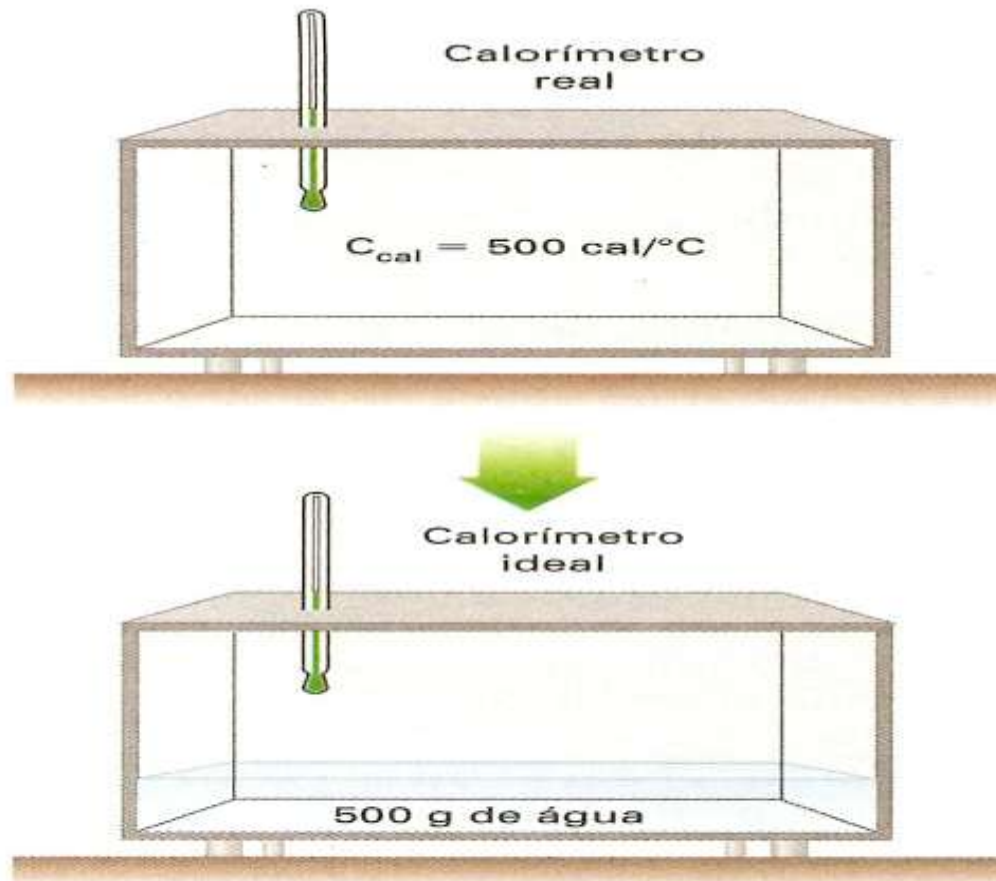
$$C_{\text{sist.}} = (m \cdot 1)_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$C_{\text{sist.}} = m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$C_{\text{sist.}} = E$$

# EQUIVALENTE EM H<sub>2</sub>O ( E )

Exemplo



***Se um calorímetro tem capacidade térmica de 500 cal/°C, ele pode ser estudado como um calorímetro ideal contendo 500 g de água.***



# Calor Latente de Transformação ( L ):



- Quantidade de calor que uma unidade de massa do sistema (corpo) deve receber ou ceder para que ocorra mudança de estado físico, sem variação de temperatura ( $\Delta\theta = 0$ ).

$$L = Q / m$$



$$Q = m \cdot L$$