

EXTENSIVA

COITÉ FÍSICA

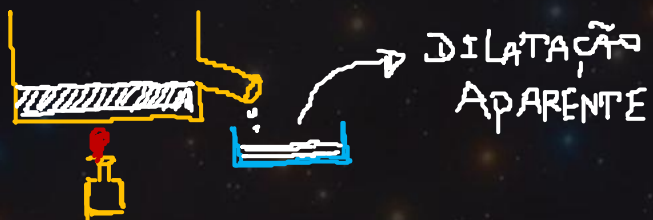
Presencial e **on line**

on line com jeitinho
de presencial

WWW.COITESOLADAS.COM



DILATAÇÃO DOS LÍQUIDOS



$$\Delta V_{\text{REAL}} = \Delta V_{\text{APARENTE}} + \Delta V_{\text{RECIPIENTE}}$$

$$\Delta V_{\text{REAL}} = V_{0 \text{ LÍQUIDO}} \cdot \gamma_{\text{REAL}} \cdot \Delta t$$

$\gamma_{\text{REAL}} = \gamma_{\text{LÍQUIDO}}$

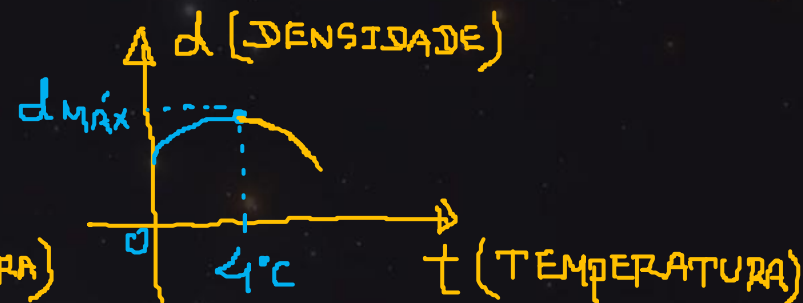
$$\Delta V_{\text{REC}} = V_{0 \text{ REC}} \cdot \gamma_{\text{REC}} \cdot \Delta t$$

OBS.:

$$\gamma_{\text{REAL}} = \gamma_{\text{AP}} + \gamma_{\text{REC}}$$

$$\Delta V_{\text{AP}} = V_{0 \text{ LÍQUIDO}} \cdot \gamma_{\text{AP}} \cdot \Delta t$$

ANOMALIA DA ÁGUA



"LAGO"



ATENÇÃO!!

INICIAL

$$\begin{matrix} m \\ t_0 \\ v_0 \\ d_0 \end{matrix}$$

AQUECIMENTO

FINAL

$$\begin{matrix} m \\ t \\ v \\ d \end{matrix}$$

$$d_0 = \frac{m}{v_0}$$

$$m = d_0 \cdot v_0$$

$$d = \frac{m}{v}$$

$$m = d \cdot v$$

$$d \cdot v = d_0 \cdot v_0$$

$$d = \frac{d_0 \cdot v_0}{v}$$

$$v \rightarrow v = v_0 [1 + \gamma \cdot \Delta t]$$

$$d = \frac{d_0 \cdot v_0}{v_0 [1 + \gamma \cdot \Delta t]}$$

$$d = \frac{d_0}{1 + \gamma \cdot \Delta t}$$

MACETE

DENSIDADE FINAL

CAPACIDADE TÉRMICA

$$C = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta t}{\Delta t} = m \cdot c$$

$C = \frac{Q}{\Delta t}$ → QUANTIDADE DE CALOR
 Δt → VARIACÃO DE TEMPERATURA

$C = m \cdot c$

EXEMPLO: FERRO $c = 0,1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

→ $m = 100\text{g} \rightarrow C = 100 \cdot 0,1 = 10 \text{ cal/}^\circ\text{C}$

→ $m = 200\text{g} \rightarrow C = 200 \cdot 0,1 = 20 \text{ cal/}^\circ\text{C}$

C → É CARACTERÍSTICA DO CORPO

ATENÇÃO!!

↑ $C = \frac{Q \uparrow}{\Delta t \downarrow}$ → OCEANOS

↓ $C = \frac{Q \downarrow}{\Delta t \uparrow}$ → FAGULHAS

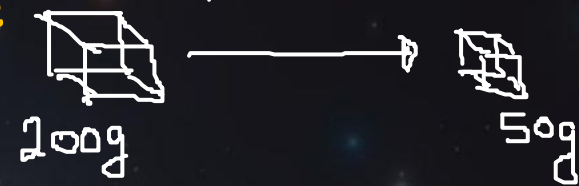
QUANTIDADE DE CALOR LATENTE

- HÁ MUDANÇA DE FASE
- TEMPERATURA CONSTANTE

$Q_L = m \cdot L$

L → CALOR LATENTE

EXEMPLO: GELO (0°C) $Q = ?$



$L_{\text{FUSÃO}} = 80 \text{ cal/g}$

$Q_L = m \cdot L$

$Q_L = 150 \times 80 = 12000 \text{ CAL}$

LEI GERAL DAS TROCAS DE CALOR

PARA SISTEMA TERMICAMENTE ISOLADO

$$\Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = 0$$

OBS.: CORPO GANHA CALOR $\rightarrow Q \oplus$
CORPO PERDE CALOR $\rightarrow Q \ominus$

Exemplo:



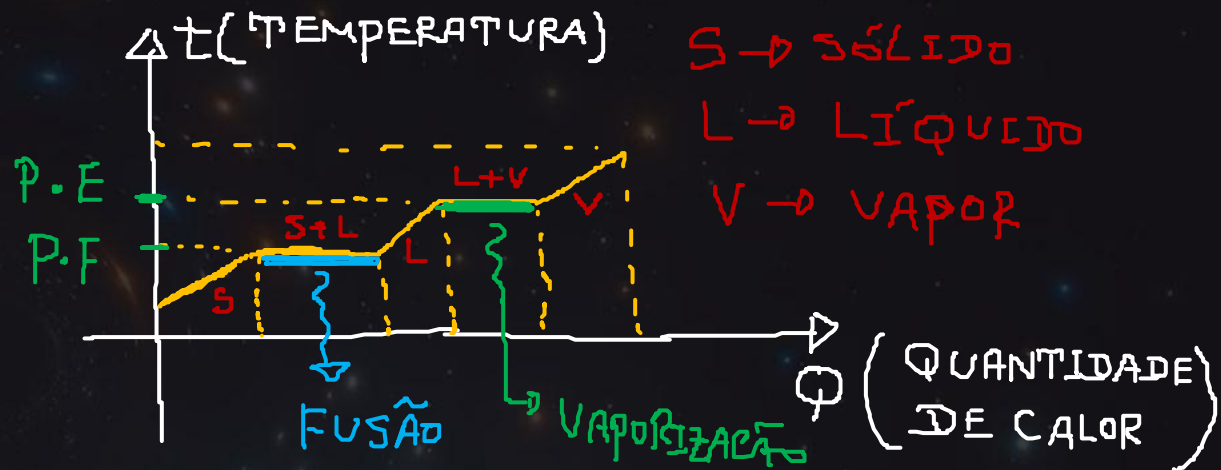
A CEDE X CALORIAS
PARA B.

$$Q_A = -X$$

$$Q_B = +X$$

$$Q_A + Q_B = 0$$

CURVA DE AQUECIMENTO



$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q = m \cdot L$$

$\Delta V = 0,6\% \cdot V_0$

7. (UELON-PR) – O volume de um bloco metálico sofre um aumento de 0,60% quando sua temperatura varia de 200°C. O coeficiente de dilatação linear médio desse metal, em °C⁻¹, vale

$\Delta t = 200^\circ\text{C}$

$\alpha = ?$

~~a) $1,0 \cdot 10^{-5}$~~

b) $3,0 \cdot 10^{-5}$

c) $1,0 \cdot 10^{-4}$

d) $3,0 \cdot 10^{-4}$

e) $3,0 \cdot 10^{-3}$

$$\frac{\Delta V}{V} = \gamma \cdot \Delta t \quad \left\{ \begin{array}{l} \gamma = 3\alpha \end{array} \right.$$

$$\frac{0,6}{100} \% = \% \cdot 3\alpha \cdot 200$$

$$0,6 = 6 \times 10^4 \alpha$$

~~$6 \times 10^{-1} = 6 \times 10^4 \alpha$~~

$$\alpha = \frac{10^{-1}}{10^4}$$

$$\alpha = 1 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

8.(PUC-RJ) – Uma companhia compra $1,0 \times 10^4$ litros de petróleo a 30°C . Se o petróleo, cujo coeficiente de dilatação volumétrica é $9,0 \times 10^{-4}^\circ\text{C}^{-1}$, for vendido à temperatura de 10°C , qual a perda da companhia, em litros?

- t
- a) $9,0 \cdot 10^{-3} \ell$
 - b) $1,8 \cdot 10^{-2} \ell$
 - c) $2,7 \cdot 10^{-2} \ell$
 - d) 90ℓ
 - ~~e) 180ℓ~~

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta t$$

$$\Delta V = 1 \times 10^4 \times 9 \times 10^{-4} \times (-20)$$

$$\Delta V = -180 \text{ L}$$

PERDA

9. (MACKENZIE) – A massa específica de um sólido é $10,00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ a 100°C e $10,03 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ a 32°F . O coeficiente de dilatação linear do sólido é igual a:

a) $5,0 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

b) $10 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

c) $15 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

d) $20 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

e) $30 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

$$d = 10 \text{ g/cm}^3 \longrightarrow t = 100^\circ\text{C}$$

$$d_0 = 10,03 \text{ g/cm}^3 \longrightarrow t_0 = 32^\circ\text{F} = 0^\circ\text{C}$$

$$\alpha = ?$$

$$d = \frac{d_0}{1 + \gamma \cdot \Delta t}$$

$$\downarrow$$

$$10 = \frac{10,03}{1 + 3\alpha \cdot 100}$$

$$1 + \gamma \cdot \Delta t$$

$$10 + 3000\alpha = 10,03$$

$$3 \cdot 10^3 \alpha = 0,03$$

$$3 \cdot 10^3 \alpha = 3 \cdot 10^{-2} \longrightarrow \alpha = \frac{10^{-2}}{10^3} = 1 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

CALORIMETRIA

QUANTIDADE DE CALOR SENSÍVEL

- NÃO HÁ MUDANÇA DE FASE
- HÁ VARIAÇÃO DE TEMPERATURA

$$Q_s = m \cdot c \cdot \Delta T \rightarrow \text{VARIAÇÃO DE TEMPERATURA}$$

\downarrow \downarrow
 MASSA CALOR ESPECÍFICO

ATENÇÃO!!

CALOR ESPECÍFICO

- CARACTERÍSTICA DA SUBSTÂNCIA
- DEPENDE DO ESTADO DE AGREGAÇÃO

EXEMPLO:

SÓLIDO → $c = 0,5 \text{ cal/g} \cdot \text{C}$
 LÍQUIDA → $c = 1 \text{ cal/g} \cdot \text{C}$
 VAPOR → $c = 0,48 \text{ cal/g} \cdot \text{C}$

• DADO: $c = 0,2 \text{ cal/g} \cdot \text{C}$

$$1 \text{ g} \xrightarrow[1^\circ \text{C}]{\text{P/ VARIAR}} 0,2 \text{ CAL}$$

- MENOR $c \Rightarrow$ AQUECIMENTO MAIS RÁPIDO



$$c_{\text{AREIA}} < c_{\text{ÁGUA}}$$

1. Um bloco de 600 g de prata, inicialmente a $20\text{ }^\circ\text{C}$, é aquecido até $70\text{ }^\circ\text{C}$, ao receber $1\ 680$ calorias. Determine:

- a) a capacidade térmica desse bloco de prata;
b) o calor específico da prata.

$$a) C = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{1680}{50} = 33,6 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

$$b) C = m \cdot c$$

$$33,6 = 600 \cdot c$$

$$c = \frac{33,6}{600} = 0,056 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

2. O gráfico mostra o aquecimento de um bloco de ferro de massa 500 g. O calor específico do ferro é igual a 0,12 cal/g °C.

c

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

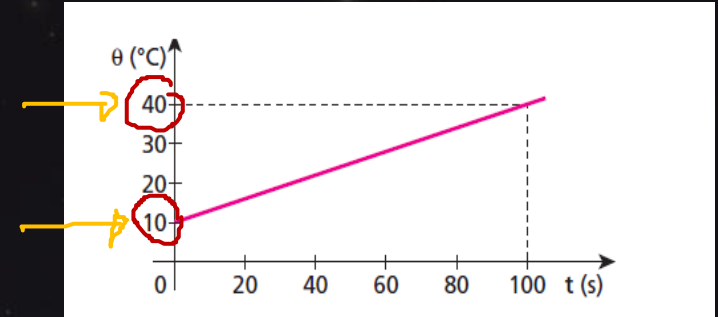
$$Q = 500 \times 0,12 \times 30$$

$$Q = 1800 \text{ CAL}$$

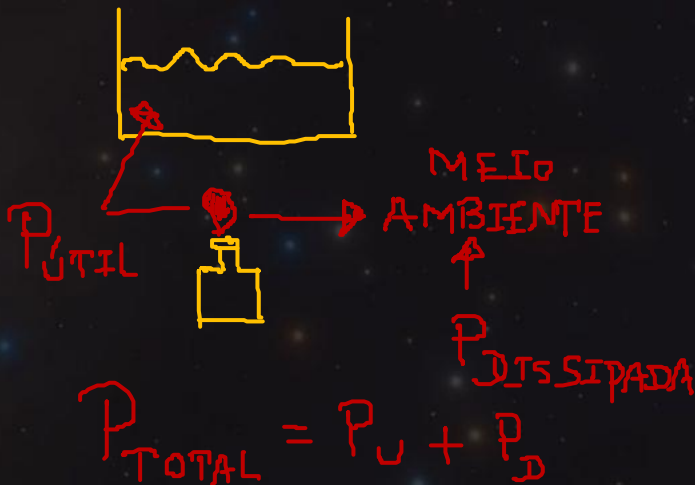
$$P_{\text{ÚTIL}} = \frac{\text{ENERGIA}}{\text{TEMPO}}$$

$$P_U = \frac{1800}{100} = 18 \text{ CAL/S}$$

$$P_{\text{TOTAL}} = ?$$



Qual a potência dessa fonte térmica, sabendo que seu rendimento foi de 50%?



$$\eta = \frac{P_{\text{ÚTIL}}}{P_{\text{TOTAL}}} \times 100$$

$$50 = \frac{18}{P_T} \times 100$$

$$P_T = 36 \text{ CAL/S}$$

3. Um recipiente adiabático contém 500 g de água, inicialmente a 20 °C. O conjunto é aquecido até 80 °C, utilizando-se uma fonte de calor que desenvolve uma potência útil de 200 W. Considerando o calor específico da água igual a 1,0 cal/g °C e fazendo 1 cal igual a 4 J, quanto tempo foi gasto nesse aquecimento?

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

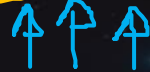
$$Q = 500 \times 1 \times 60$$

$$Q = 30000 \text{ CAL}$$



$$Q = 30000 \times 4$$

$$Q = 120000 \text{ J}$$



$$P_{\text{UTIL}} = \frac{\text{ENERGIA}}{\Delta t}$$

$$\downarrow$$

$$200 = \frac{120000}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{120000}{200}$$

$$\Delta t = 600 \text{ s}$$

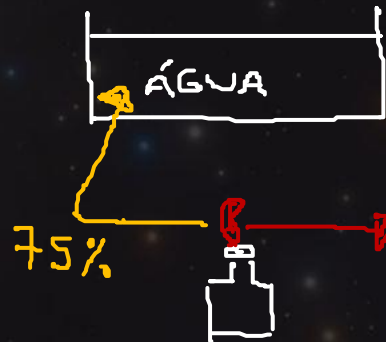


4. Em Fortaleza, um fogão a gás natural é utilizado para ferv $2,0 \text{ l}$ de água que estão a uma temperatura inicial de 19°C . Sabendo que o calor de combustão do gás é de $12\,000 \text{ cal/g}$, que 25% desse calor é perdido para o ambiente, que o calor específico da água vale $1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ e que a densidade absoluta da água é igual a $1,0 \text{ g/cm}^3$ que massa mínima de gás foi consumida no processo?

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q = 2000 \cdot 1 \cdot (100 - 19)$$

$$Q = 2000 \cdot 81 = 162000 \text{ CAL}$$



$$d_{\text{ÁGUA}} = 1 \text{ kg/L}$$

REGRAS DE TRÊS

$$\begin{array}{r} 162000 \text{ CAL} \text{ --- } 75\% \\ X \text{ --- } 100\% \end{array}$$

$$X = \frac{162000 \cdot 100}{75}$$

$$X = 216000 \text{ CAL}$$

GÁS:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ g} \text{ --- } 12000 \text{ CAL} \\ y \text{ --- } 216000 \text{ CAL} \end{array}$$

$$y = \frac{216000}{12000}$$

$$y = 18 \text{ g}$$