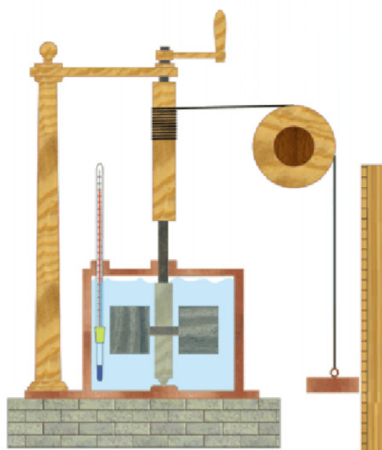


Calorimetria

Como já vimos, sendo o calor uma modalidade de energia, o calor poderia ser medido em Joule (J). Porém, é comum a utilização da caloria (cal).

$$1\text{cal} = 4,186\text{J} \quad \text{e} \quad 1\text{Kcal} = 1000\text{ cal.}$$



dez 1-17:06

- Capacidade térmica de um corpo: (C)

É o quociente entre a quantidade de calor Q recebido ou cedido por um corpo e a correspondente variação de temperatura Δt .

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

A unidade de capacidade térmica é $\text{cal}/^{\circ}\text{C}$

A capacidade térmica de um corpo representa a quantidade de calor necessária para que a temperatura do corpo varie de 1°C .

Exemplo: Um bloco de zinco de capacidade térmica igual a $20\text{ cal}/^{\circ}\text{C}$ recebe 100cal . Calcule a variação de temperatura do bloco.

dez 1-17:06

- Capacidade térmica de um corpo: (C)

É o quociente entre a quantidade de calor Q recebido ou cedido por um corpo e a correspondente variação de temperatura Δt .

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

A unidade de capacidade térmica é cal/°C

A capacidade térmica de um corpo representa a quantidade de calor necessária para que a temperatura do corpo varie de 1°C.

Exemplo: Um bloco de zinco de capacidade térmica igual a 20 cal/°C recebe 100cal. Calcule a variação de temperatura do bloco.

Solução:

$$C = 20 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

$$Q = 100 \text{ cal}$$

$$\Delta t = ?$$

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{Q}{C}$$

$$\Delta t = \frac{100}{20}$$

$$\Delta t = 5^\circ\text{C}$$

dez 1-17:06

- Calor específico de uma substância (c)

A capacidade térmica de um corpo, vai depender da massa do corpo e de uma constante "c", denominada de calor específico.

$$C = m \cdot c$$

$\left\{ \begin{array}{l} C - \text{Capacidade térmica} \\ m - \text{Massa} \\ c - \text{Calor específico} \end{array} \right.$

Substância	Calor específico (cal/g°C)
Mercúrio	0,033
Alumínio	0,217
cobre	0,092
Chumbo	0,030
Prata	0,056
Ferro	0,114
Latão	0,094
Gelo	0,550
Água	1,000
Ar	0,240

dez 1-17:06

Exemplo: Calcule a capacidade térmica de um pedaço de cobre ($c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) de massa 200 g.

nov 26-11:51

Exemplo: Calcule a capacidade térmica de um pedaço de cobre ($c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) de massa 200 g.

Solução:

$$C = ?$$

$$c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$m = 200 \text{ g}$$

$$C = m \cdot c$$

$$C = 200\text{g} \cdot 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$C = 18,6 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

nov 26-11:51

Exemplo: Calcule a capacidade térmica de um pedaço de cobre ($c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) de massa 200 g.

Solução:

$$C = ?$$

$$c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$m = 200 \text{ g}$$

$$C = m \cdot c$$

$$C = 200\text{g} \cdot 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$C = 18,6 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

No exemplo acima eu falo que o calor específico do cobre vale $c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Qual é o significado físico desse valor?

nov 26-11:51

Exemplo: Calcule a capacidade térmica de um pedaço de cobre ($c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) de massa 200 g.

Solução:

$$C = ?$$

$$c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$m = 200 \text{ g}$$

$$C = m \cdot c$$

$$C = 200\text{g} \cdot 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$C = 18,6 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

No exemplo acima eu falo que o calor específico do cobre vale $c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Qual é o significado físico desse valor?

Significa que se você doar 0,093 cal para 1 g de cobre, a temperatura do mesmo irá subir 1°C .

nov 26-11:51

- Equação Fundamental da Calorimetria:

Acabamos de ver duas equações para capacidade térmica:

$$C = \frac{Q}{\Delta t} \quad (1) \quad \text{e} \quad C = m \cdot c \quad (2)$$

Como (1) = (2) $\longrightarrow \frac{Q}{\Delta t} = m \cdot c$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \quad \Rightarrow \quad \text{Equação Fundamental da Calorimetria}$$

Obs. 1ª.) Se $t_f > t_i$ o corpo recebe calor, isto é, $Q > 0$.
Se $t_f < t_i$ o corpo cede calor, isto é, $Q < 0$.

2ª.) O produto $m \cdot c$ é a capacidade térmica do corpo; logo:
 $C = m \cdot c$

dez 1-17:06

Exercícios de aprendizagem:

1) Uma barra de ferro com 500 g de massa deve ser aquecida de 20°C até 220°C. Sendo 0,11 cal/g°C o calor específico do ferro, calcule:

- a) a quantidade de calor que a barra deve receber;
- b) a sua capacidade térmica.

dez 1-23:02

Exercícios de aprendizagem:

1) Uma barra de ferro com 500 g de massa deve ser aquecida de 20°C até 220°C. Sendo 0,11 cal/g°C o calor específico do ferro, calcule:

- a) a quantidade de calor que a barra deve receber;
b) a sua capacidade térmica.

Solução:

$$m = 500 \text{ g}$$

$$t_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$t = 220^\circ\text{C}$$

$$c = 0,11 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$\text{a) } Q = ?$$

$$\text{b) } C = ?$$

$$\text{a) } Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q = 500 \cdot 0,11 \cdot 200$$

$$Q = 11.000 \text{ cal}$$

$$\text{b) } C = m \cdot c$$

$$C = 500 \cdot 0,11$$

$$C = 55 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

ou

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$C = \frac{11.000}{200}$$

$$C = 55 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

dez 1-23:02

2) Quantas calorias perderá um quilograma de água, quando sua temperatura variar de 80°C para 10°C?

dez 1-23:02

2) Quantas calorias perderá um quilograma de **água**, quando sua temperatura variar de 80°C para 10°C?

Solução:

$$Q = ?$$

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$t_0 = 80^\circ\text{C}$$

$$t = 10^\circ\text{C}$$

$$c = 1\text{cal/g}^\circ\text{C}$$

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

$$Q = 1000\text{g} \cdot 1\text{cal/g}^\circ\text{C} \cdot (10 - 80)^\circ\text{C}$$

$$Q = 1000 \cdot 1 \cdot (-70) \text{ cal}$$

$$Q = - 70.000 \text{ cal}$$

ou

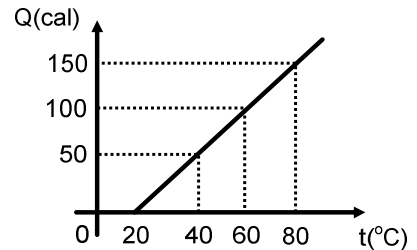
$$Q = - 70 \text{ kcal}$$

R: Perderá 70 kcal

dez 1-23:02

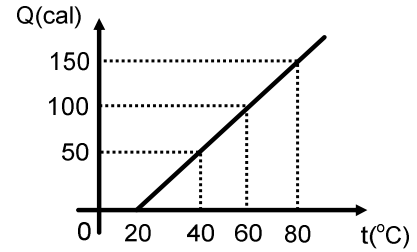
3) O diagrama ao lado fornece a quantidade de calor absorvido por um corpo em função da temperatura. Sabendo-se que a massa do corpo vale 50 g, determine:

- a capacidade térmica do corpo;
- o calor específico da substância que constitui o corpo.



dez 1-23:02

3) O diagrama ao lado fornece a quantidade de calor absorvido por um corpo em função da temperatura. Sabendo-se que a massa do corpo vale 50 g, determine:



- a) a capacidade térmica do corpo;
b) o calor específico da substância que constitui o corpo.

Solução:

$m = 50 \text{ g}$ a) $C = \frac{Q}{\Delta t}$

$$C = \frac{(150 - 0)}{(80 - 20)}$$

$$C = \frac{5 \cancel{150}}{2 \cancel{60}}$$

$$C = 2,5 \text{ cal/}^\circ\text{C}$$

b) $c = ?$

$$C = m \cdot c$$

$$c = \frac{C}{m}$$

$$c = \frac{2,5}{50} \longrightarrow c = \frac{25}{500}$$

$$c = \frac{1}{20} \quad c = 0,05 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

dez 1-23:02