## TROCAS DE CALOR

Quando dois ou mais corpos trocam calor entre si sem que haja perdas, dizemos que esse sistema de corpos está isolado.

Em um sistema isolado a troca de calor total entre os corpos é sempre nula.

$$Q_1 + Q_2 + ... = 0$$

Sistemas isolados costumam troca calor em calorímetros, que são recipientes que minimizam a perda e não participam da troca de calor.

Ao trocar calor o corpo pode mudar te temperatura ou mudar de fase.

## TROCAS DE CALOR SEM MUDANÇA DE FASE

Nessas trocas basta aplicar:

$$m_1c_1\Delta\theta_1 + m_2c_2\Delta\theta_2 = 0$$

### EXERCÍCIO RESOLVIDO

**01.** 300 g de água a 20 ºC é misturada com 100 g de água a 60 ºC em um calorímetro ideal. Sabendo que o calor específico da água é de 1 cal/gºC, qual a temperatura final de equilíbrio da massa total de água?

**Resolução:**

Anotando os dados temos:

| Água 1 | Água 2 |
|---|---|
| $m_1 = 300$ g | $m_2 = 100$ g |
| $c_1 = 1$ cal/gºC | $c_2 = 1$ cal/gºC |
| $\theta_1 = 20$ ºC | $\theta_2 = 60$ ºC |

A temperatura final θ é o que procuramos:

$m_1c_1\Delta\theta_1 + m_2c_2\Delta\theta_2 = 0$

$300\cdot1\cdot(\theta - 20) + 100\cdot1\cdot(\theta - 60) = 0$

$300\theta - 6000 + 100\theta - 6000 = 0$

$400\theta = 12000$

$\theta = 12000/400$

$\theta = 30$ ºC

Que será a temperatura final de equilíbrio.

## TROCAS DE CALOR COM MUDANÇA DE FASE

Nesse tipo de troca de calor é necessário descobrir o que ocorrerá com os corpos após as trocas. Um deles pode derreter por completo, ou parcialmente, pode vaporizar ou liquefazer ou solidificar.

Em outras palavras várias mudanças podem ocorrer.

Convêm perguntar qual a quantidade de calor necessária para um dos corpos mudar de fase e ver se o outro corpo pode oferecer essa quantidade de calor:

### EXERCÍCIO RESOLVIDO

**02.** 50 g de gelo a 0 ºC é misturado com 400 g de água a 10 ºC. em um calorímetro ideal. Qual a situação e a temperatura final da mistura? (Use $L_f = 80$ cal/g e $c_a = 1$ cal/gºC)

**Resolução:**

*1ª pergunta: Quanto calor o gelo precisa para derreter por completo?*

Para responder usaremos Q = m.L

$Q_g = 50.80$

$Q_g = 4000$ cal

*2º pergunta: Quanto calor a água pode fornecer chegando a 0ºC?*

Para responder usaremos $Q = m.c.\Delta\theta$

$Q_a = 400\cdot1\cdot(0 - 10)$

$Q_a = -4000$ cal

*3º pergunta: A quantidade de calor dada pela água é suficiente para o gelo derreter?*

Sim, a quantidade de calor que a água forece é igual a quantidade de calor que o gelo precisa para derreter e não há sobras, portanto o gelo derrete por completo e ambos viram **água a 0ºC.**

**03.** 50 g de gelo a 0 ºC é misturado com 400 g de água a 32,5 ºC em um calorímetro ideal. Qual a situação e a temperatura final da mistura? (Use $L_f = 80$ cal/g e $c_a = 1$ cal/gºC)

**Resolução**:

Note que a questão é muito parecida com a $E_2$, mas dessa vez a temperatura da água é de 20 ºC. Vamos fazer as mesmas perguntas.

*1ª pergunta: Quanto calor o gelo precisa para derreter por completo?*

Para responder usaremos Q = m·L

$Q_g = 50\cdot80$

$Q_g = 4000$ cal

*2º pergunta: Quanto calor a água pode fornecer chegando a 0ºC?*

Para responder usaremos $Q = m\cdot c\cdot\Delta\theta$

$Q_a = 400\cdot1\cdot(0 - 32,5)$

$Q_a = -13000$ cal

*3º pergunta: A quantidade de calor dada pela água é suficiente para o gelo derreter?*

Sim, mas agora a quantidade de calor que a água fornece para o gelo é maior que a necessária para o gelo derreter, portanto o gelo derrete por completo e ambos viram **água a uma temperatura superior a 0ºC**

Latente ($Q_{g_1}$) Sensível ($Q_{g_2}$) Sensível ($Q_a$)



0ºC 0ºC ? 32,5ºC

$Q_{g_1} + Q_{g_2} + Q_a = 0$
$m_{g1} \cdot L_{g1} + m_{g2} \cdot cg_2 \cdot \Delta\theta_{g2} + m_a \cdot c_a \cdot \Delta\theta_a = 0$
$50 \cdot 80 + 50 \cdot 1 \cdot (\theta - 0) + 400 \cdot 1 \cdot (\theta - 32,5) = 0$
$4000 + 50\theta + 400\theta - 13000 = 0$
$450\theta - 9000 = 0$
$450\theta = 9000$
$\theta = 26$ ºC

## PROEXPLICA

Se a quantidade de calor que a água pudesse ceder ao gelo, fosse menor que a quantidade de calor que o precisasse para derreter totalmente, então gelo não derreteria por completo e teríamos **uma parte de gelo e outra de água, ambos a 0ºC.**

ANOTAÇÕES