

AL 1.3 – Capacidade térmica mássica

Autor : Fernanda Neri

TI-Nspire™

Questão – Problema

Porque é que no verão a areia fica escaldante e a água do mar não?

Porque é que os climas marítimos são mais amenos do que os continentais?

Objetivos

Analisar transferências e transformações de energia entre sistemas;

Compreender os balanços energéticos em sistemas termodinâmicos identificando as parcelas correspondentes a Energia útil e a Energia dissipada no processo de transferência de energia;

Associar o valor (alto ou baixo) da capacidade térmica mássica ao comportamento térmico do material;

Aplicar o conceito de capacidade térmica mássica a fenómenos do nosso dia-a-dia.

1. Introdução teórica

A Energia interna pode alterar-se devido a trocas de energia entre sistemas sobre a forma de calor

O calor recebido por um sistema pode ser calculado pela expressão:

$$Q = mc\Delta\theta$$

Onde Q: calor, m: massa do corpo, c: a capacidade térmica mássica do corpo e $\Delta\theta$: variação de temperatura ocorrida durante o aquecimento.

A energia fornecida pela resistência à água pode ser calculada conhecendo a potência fornecida e o tempo que a resistência está a fornecer energia à água. $E = P \times \Delta t$ e como $P = U \times I$

Sendo U a diferença de potencial nos terminais da resistência e I a intensidade da corrente que atravessa o circuito eléctrico.

Mas num processo de aquecimento nem toda a energia fornecida pela resistência de aquecimento (E_{fonte}) é recebida pelo material ($E_{\text{útil}}$), parte dessa energia dissipa-se, transferindo-se para as vizinhanças do sistema ($E_{\text{dissipada}}$). O balanço energético do processo de transferência permite escrever:

$$E_{\text{fornecida}} = E_{\text{útil}} + E_{\text{dissipada}}$$

O valor de c (capacidade térmica mássica) está tabelado e depende dos diferentes materiais este indica a energia que é necessário fornecer a 1kg desse material para que a sua temperatura aumente 1°C. Um valor elevado de (c) para um material indica que este necessita de absorver ou ceder uma grande quantidade de energia sobre a forma de calor para que a sua temperatura varie.

$$c(\text{Alumínio}) = 900 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$c(\text{Cobre}) = 385 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$c(\text{latão}) = 370 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

2. Prevê

Se fornecermos a mesma quantidade de energia a dois blocos de igual massa, um de cobre e um de alumínio, qual deles sofrerá maior elevação de temperatura?

Se os mesmos blocos forem aquecidos até sofrerem a mesma elevação de temperatura qual deles é que demorará mais a aquecer?

Como se pode calcular a capacidade térmica mássica de uma substância a partir da energia por esta recebida? Que grandezas devem medir? Constrói uma tabela onde registarás as medições.

3. Material

Unidade portátil TI-Nspire

Lab Cradle

Amperímetro

Voltímetro

Blocos calorimétricos

Sensor de temperatura

Resistência

Balança

Glicerina

Fios de ligação

Interruptor

Fonte de alimentação

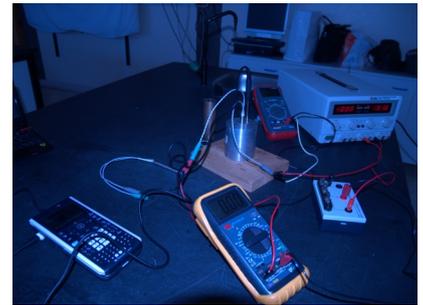
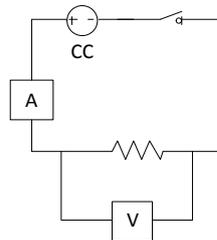
4. Procedimento

A – Monta o circuito como mostra a figura ao lado

B - Mede a massa do bloco

C - Colocar a unidade portátil no Lab Cradle

C₁. Liga o sensor de temperatura a um dos três canais analógicos.



Se aparecer o écran ao lado escolher o ícone.

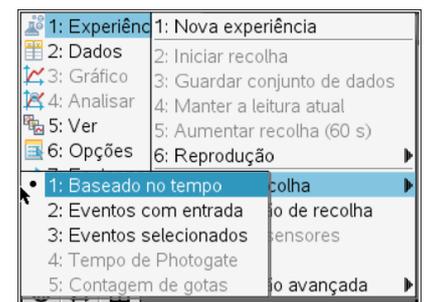


C₂. Se o sensor for logo reconhecido aparecerá o seguinte écran.



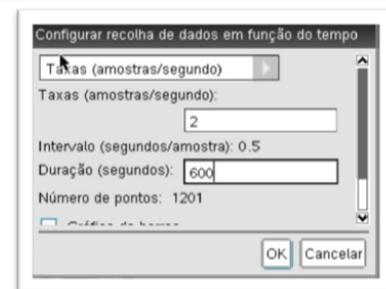
C₃. Como pretendes recolher os valores para um determinado intervalo de tempo (10 min).

Então na tecla **menu** 1:experiência → 7: modo de recolha → 1: Baseado no tempo



Escolhe o tempo de recolha.

Inicia a recolha pressionando o botão iniciar recolha  (canto superior esquerdo).



5. Observa os resultados obtidos

Anota todas as medições na tabela já construída.

Regista a sensibilidade de todos os aparelhos usados nas medições.

Regista os valores dos restantes grupos.

6. Cálculos

Efetua os cálculos numéricos necessários à determinação da capacidade térmica mássica. Compara os teus resultados com os dos outros grupos.

Calcula a incerteza no valor da determinação da capacidade térmica mássica

7. Reflete

1. Compara o valor obtido com o valor tabelado e conclui quanto à exatidão do valor encontrado.
2. Compara os valores obtidos com os valores tabelados e conclui.
3. Responde à questão problema fundamentando-a e debatendo em grande grupo.