

- 1** (PUC-MG) A tabela mostra o calor específico de três materiais.

Material	c (cal/g °C)
Alumínio	0,20
Cobre	0,080
Ferro	0,10

Considere três baldes com dimensões iguais e construídos com esses materiais. Os recipientes com a mesma massa e temperatura foram pintados de preto e colocados ao sol. Após certo tempo, é **CORRETO** afirmar:

- a) Os recipientes estarão na mesma temperatura, pois receberam igual quantidade de calor.
- b) O recipiente de alumínio vai apresentar maior temperatura.
- ▶ c) O recipiente de cobre vai apresentar maior temperatura.
- d) Os recipientes vão apresentar temperaturas crescentes na seguinte ordem: cobre, alumínio e ferro.

Pela descrição do experimento, os três baldes receberão a mesma quantidade de calor Q . Além disso, possuem a mesma massa.

Logo, analisando a expressão $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$, nota-se que

$$c \cdot \Delta\theta = \frac{Q}{m} = \text{constante.}$$

Portanto, nesse caso, c e $\Delta\theta$ são inversamente proporcionais entre si. Dessa forma, a substância com menor calor específico (cobre) atingirá a maior temperatura.

- 2** (Enem) Em uma aula experimental de calorimetria, uma professora queimou 2,5 g de castanha-de-caju crua para aquecer 350 g de água, em um recipiente apropriado para diminuir as perdas de calor. Com base na leitura da tabela nutricional a seguir e da medida da temperatura da água, após a queima total do combustível, ela concluiu que 50% da energia disponível foi aproveitada. O calor específico da água é $1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, e sua temperatura inicial era de 20°C .

Quantidade por porção de 10 g (2 castanhas)	
Valor energético	70 kcal
Carboidratos	0,8 g
Proteínas	3,5 g
Gorduras totais	3,5 g

Qual foi a temperatura da água, em grau Celsius, medida ao final do experimento?

- a) 25 b) 27 ▶ c) 45 d) 50 e) 70

Energia liberada na queima de 2,5 g de castanha-de-caju:

$$Q = 2,5 \text{ g} \cdot \frac{70 \text{ 000 cal}}{10 \text{ g}} = 17 \text{ 500 cal}$$

Energia aproveitada para aquecer 350 g de água:

$$Q' = \frac{50}{100} \cdot 17 \text{ 500 cal} = 8 \text{ 750 cal}$$

Logo, a temperatura final da água foi de:

$$Q' = mc\Delta\theta$$

$$8 \text{ 750} = 350 \cdot 1 \cdot (\theta_f - 20)$$

$$\therefore \theta_f = 45^\circ\text{C}$$

3 (UFRGS-RS) A telefonia celular utiliza radiação eletromagnética na faixa da radiofrequência (RF: 10 MHz – 300 GHz) para as comunicações. Embora não ionizantes, essas radiações ainda podem causar danos aos tecidos biológicos através do calor que elas transmitem. A taxa de absorção específica (SAR – *specific absorption rate*) mede a taxa na qual os tecidos biológicos absorvem energia quando expostos às RF's, e é medida em watt por quilograma de massa do tecido $\left(\frac{\text{W}}{\text{kg}}\right)$.

No Brasil, a Agência Nacional de Telecomunicações, ANATEL, estabeleceu como limite o valor de $2 \frac{\text{W}}{\text{kg}}$ para a absorção pelas regiões da cabeça e tronco humanos. Os efeitos nos diferentes tecidos são medidos em laboratório. Por exemplo, uma amostra de tecido do olho humano exposta por 6 minutos à RF de 950 MHz, emitida por um telefone celular, resultou em uma SAR de $1,5 \frac{\text{W}}{\text{kg}}$.

Considerando o calor específico desse tecido de $3600 \frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})}$, sua temperatura (em $^\circ\text{C}$) aumentou em

- a) 0,0025
- ▶ b) 0,15
- c) 0,25
- d) 0,67
- e) 1,50

Para o tecido do olho humano:

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

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

SAR

Para $\Delta t = 6 \text{ min} = 360 \text{ s}$, temos:

$$1,5 \frac{\text{W}}{\text{kg}} = \frac{3600 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}}{360 \text{ s}} \cdot \Delta\theta$$

$$\therefore \Delta\theta = 0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$$