

### 1. ENEM 2016

Num dia em que a temperatura ambiente é de  $37^{\circ}\text{C}$  uma pessoa, com essa mesma temperatura corporal, repousa à sombra. Para regular sua temperatura corporal e mantê-la constante, a pessoa libera calor através da evaporação do suor. Considere que a potência necessária para manter seu metabolismo é  $120\text{ W}$  e que, nessas condições, 20% dessa energia é dissipada pelo suor, cujo calor de vaporização é igual ao da água ( $540\text{ cal/g}$ ). Utilize  $1\text{ cal}$  igual a  $4\text{ J}$ .

Após duas horas nessa situação, que quantidade de água essa pessoa deve ingerir para repor a perda pela transpiração?

- a.  $0,08\text{ g}$
- b.  $0,44\text{ g}$
- c.  $1,30\text{ g}$
- d.  $1,80\text{ g}$
- e.  $80,0\text{ g}$

### 2. CEFET-SC 2010

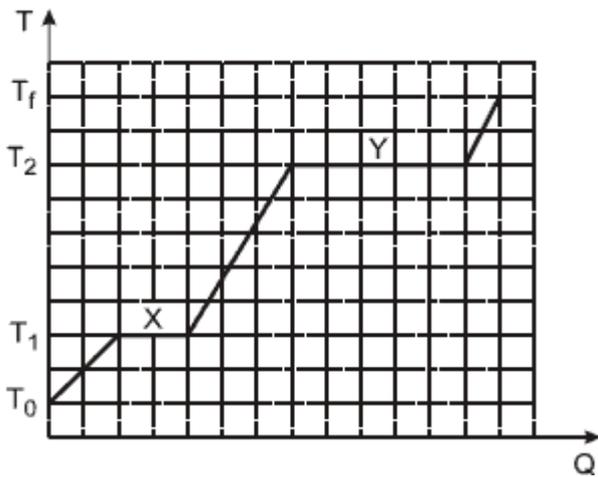
Em nossas casas, geralmente são usados piso de madeira ou de borracha em quartos e piso cerâmico na cozinha. Por que sentimos o piso cerâmico mais gelado?



- a. Porque o piso de cerâmica esta mais quente do que o piso de madeira, por isso a sensação de mais frio no piso cerâmico.
- b. Porque o piso de cerâmica está mais gelado do que o piso de madeira, por isso a sensação de mais frio no piso cerâmico.
- c. Porque o piso de cerâmica no quarto da um tom menos elegante.
- d. Porque o piso de madeira troca menos calor com os nossos pés, causando- nos menos sensação de frio.
- e. Porque o piso de cerâmica tem mais área de contato com o pé, por isso nos troca mais calor, causando sensação de frio.

### 3. UFRGS 2011

Uma amostra de uma substância encontra-se, inicialmente, no estado sólido na temperatura  $T_0$ . Passa, então, a receber calor até atingir a temperatura final  $T_f$ , quando toda a amostra já se transformou em vapor. O gráfico abaixo representa a variação da temperatura  $T$  da amostra em função da quantidade de calor  $Q$  por ela recebida.



Considere as seguintes afirmações, referentes ao gráfico.

- I.  $T_1$  e  $T_2$  são, respectivamente, as temperaturas de fusão e de vaporização da substância.
- II. No intervalo X, coexistem os estados sólido e líquido da substância.
- III. No intervalo Y, coexistem os estados sólido, líquido e gasoso da substância.

Quais estão corretas?

- a. Apenas I.
- b. Apenas II.
- c. Apenas III.
- d. Apenas I e II.
- e. I, II e III.

#### 4. UFPR 2006

Numa garrafa térmica há 100 g de leite à temperatura de  $90^\circ\text{C}$ . Nessa garrafa são adicionados 20 g de café solúvel à temperatura de  $20^\circ\text{C}$ . O calor específico do café vale  $0,5 \text{ cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$  e o do leite vale  $0,6 \text{ cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$ . A temperatura final do café com leite é de:

- a.  $80^\circ\text{C}$ .
- b.  $42^\circ\text{C}$ .
- c.  $50^\circ\text{C}$ .
- d.  $60^\circ\text{C}$ .
- e.  $67^\circ\text{C}$ .

#### 5. PUC-RJ 2015

Podemos estimar quanto é o dano de uma queimadura por vapor da seguinte maneira: considere que 0,60g de vapor condense sobre a pele de uma pessoa. Suponha que todo o calor latente é absorvido por uma massa de 5,0g de pele. Considere que o calor específico da pele é igual ao da água:  $c=1,0 \text{ cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$  Considere o calor latente de vaporização da água como  $L_v = 1000/3 = 333 \text{ cal/g}$ . Calcule o aumento de temperatura da pele devido à absorção do calor, em  $^\circ\text{C}$

- a. 0,60
- b. 20
- c. 40

- d. 80
- e. 333

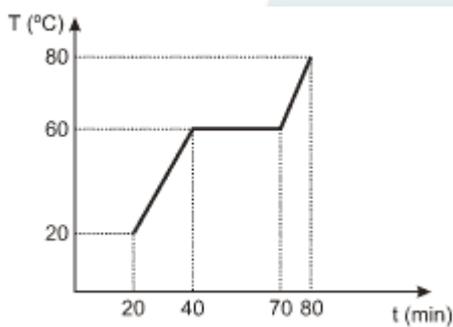
### 6. UERJ 2008

o calor específico da água é da ordem de  $1,0 \text{ cal.g}^{-1}.\text{°C}^{-1}$  e seu calor latente de fusão é igual a  $80 \text{ cal.g}^{-1}$ . Para transformar 200 g de gelo a  $0^\circ\text{C}$  em água a  $30^\circ\text{C}$ , a quantidade de energia necessária, em quilocalorias, equivale a:

- a. 8
- b. 11
- c. 22
- d. 28

### 7. G1 - CFTMG 2011

O gráfico mostra como varia a temperatura em função do tempo de aquecimento de um líquido, inicialmente a  $20^\circ\text{C}$ .



A partir da análise desse gráfico, pode-se concluir que o líquido

- a. entra em ebulição a uma temperatura de  $80^\circ\text{C}$ .
- b. inicia a vaporização a uma temperatura de  $60^\circ\text{C}$ .
- c. transforma-se em gás a uma temperatura de  $20^\circ\text{C}$ .
- d. permanece como líquido a uma temperatura de  $70^\circ\text{C}$ .

### 8. PUC-RJ 2015

Um aluno enche um copo com 0,10L de água a  $25^\circ\text{C}$  e 0,15L de água a  $15^\circ\text{C}$ . Desprezando trocas de calor com o copo e com o meio, a temperatura final da mistura, em  $^\circ\text{C}$ , é:

- a. 15
- b. 19
- c. 21
- d. 25
- e. 40

### 9. CPS 2010

Uma barra de alumínio de 400 g recebe 4400 cal de uma fonte de calor. Sabendo que a temperatura inicial do bloco é 20 °C e que o calor específico do alumínio é 0,22 cal/g °C, podemos afirmar que a temperatura final da barra, em graus Celsius, será

- a. 10.
- b. 40.
- c. 50.
- d. 70.
- e. 90.

### 10. ENEM 2017

O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água ( $\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg/L}$ ) para uso residencial. Em um local, a intensidade da radiação solar efetivamente captada por um painel solar com área de 1 m<sup>2</sup> é de 0,03 kW/m<sup>2</sup>. O valor do calor específico da água é igual a 4,2 kJ/(kg°C).

Nessa situação, em quanto tempo é possível aquecer 1 litro de água de 20°C até 70°C?

- a. 490 s
- b. 2800 s
- c. 6300 s
- d. 7000 s
- e. 9800 s

### 11. ENEM 2015

As altas temperaturas de combustão e o atrito entre suas peças móveis são alguns dos fatores que provocam o aquecimento dos motores à combustão interna. Para evitar o superaquecimento e consequentes danos a esses motores, foram desenvolvidos os atuais sistemas de refrigeração, em que um fluido arrefecedor com propriedades especiais circula pelo interior do motor, absorvendo o calor que, ao passar pelo radiador, é transferido para a atmosfera.

Qual propriedade o fluido arrefecedor deve possuir para cumprir seu objetivo com maior eficiência?

- a. Alto calor específico.
- b. Alto calor latente de fusão.
- c. Baixa condutividade térmica.
- d. Baixa temperatura de ebulição.
- e. Alto coeficiente de dilatação térmica.

### 12. ENEM 2013

Aquecedores solares usados em residências têm o objetivo de elevar a temperatura da água até 70 °C. No entanto, a temperatura ideal da água para um banho é de 30 °C. Por isso, deve-se misturar a água aquecida com a água à temperatura ambiente de um outro reservatório, que se encontra a 25 °C.

Qual a razão entre a massa de água quente e a massa de água fria na mistura para um banho à temperatura ideal?

- a. 0,111.
- b. 0,125.
- c. 0,357.
- d. 0,428.
- e. 0,833.

### 13. UFRGS 2011

Uma mesma quantidade de calor  $Q$  é fornecida a massas iguais de dois líquidos diferentes, 1 e 2. Durante o aquecimento, os líquidos não alteram seu estado físico e seus calores específicos permanecem constantes, sendo tais que  $c_1 = 5c_2$ .

Na situação acima, os líquidos 1 e 2 sofrem, respectivamente, variações de temperatura  $\Delta T_1$  e  $\Delta T_2$ , tais que  $\Delta T_1$  é igual a

- a.  $\Delta T_2/5$
- b.  $2 \Delta T_2/5$
- c.  $\Delta T_2$
- d.  $5 \Delta T_2/2$
- e.  $5 \Delta T_2$

### 14. UEL 2012

O homem utiliza o fogo para moldar os mais diversos utensílios. Por exemplo, um forno é essencial para o trabalho do ferreiro na confecção de ferraduras. Para isso, o ferro é aquecido até que se torne moldável. Considerando que a massa de ferro empregada na confecção de uma ferradura é de 0,5 kg, que a temperatura em que o ferro se torna moldável é de 520 °C e que o calor específico do ferro vale 0,1 cal/g°C, assinale a alternativa que fornece a quantidade de calor, em calorias, a ser cedida a essa massa de ferro para que possa ser trabalhada pelo ferreiro.

Dado: temperatura inicial da ferradura: 20 °C.

- a. 25
- b. 250
- c. 2500
- d. 25000
- e. 250000

### 15. EPCAR (AFA) 2015

Em um recipiente termicamente isolado de capacidade térmica 40,0 cal/°C e na temperatura de 25°C são colocados 600g de gelo a -10°C e uma garrafa parcialmente cheia, contendo 2,0L de refrigerante também a 25°C sob pressão normal.

Considerando a garrafa com capacidade térmica desprezível e o refrigerante com características semelhantes às da água, isto é, calor específico na fase líquida 1,0 cal/g°C e na fase sólida 0,5 cal/g°C calor latente de fusão de 80,0cal/g bem como densidade absoluta na fase líquida igual a 1,0g/cm³ a temperatura final de equilíbrio térmico do sistema, em °C é

- a. -3,0
- b. 0,0

c. 3,0

d. 5,0

### 16. ENEM 2016

Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada à beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25 °C, e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3 °C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 4 kJ/(kg °C)

Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg/s, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

a. 42.

b. 84.

c. 167.

d. 250.

e. 500.

### 17. UNESP 2011

Foi realizada uma experiência em que se utilizava uma lâmpada de incandescência para, ao mesmo tempo, aquecer 100 g de água e 100 g de areia. Sabe-se que, aproximadamente, 1 cal = 4 J e que o calor específico da água é de 1 cal/g°C e o da areia é 0,2 cal/g°C. Durante 1 hora, a água e a areia receberam a mesma quantidade de energia da lâmpada, 3,6 kJ, e verificou-se que a água variou sua temperatura em 8 °C e a areia em 30 °C. Podemos afirmar que a água e a areia, durante essa hora, perderam, respectivamente, a quantidade de energia para o meio, em kJ, igual a

a. 0,4 e 3,0.

b. 2,4 e 3,6.

c. 0,4 e 1,2.

d. 1,2 e 0,4.

e. 3,6 e 2,4.

### 18. ENEM 2016

Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

a. mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.

- b. mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.
- c. mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
- d. mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
- e. com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.

### 19. UFTM 2011

Dona Joana é cozinheira e precisa de água a  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  para sua receita. Como não tem um termômetro, decide misturar água fria, que obtém de seu filtro, a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , com água fervente. Só não sabe em que proporção deve fazer a mistura. Resolve, então, pedir ajuda a seu filho, um excelente aluno em física. Após alguns cálculos, em que levou em conta o fato de morarem no litoral, e em que desprezou todas as possíveis perdas de calor, ele orienta sua mãe a misturar um copo de 200 mL de água do filtro com uma quantidade de água fervente, em mL, igual a

- a. 800.
- b. 750.
- c. 625.
- d. 600.
- e. 550.

### 20. ENEM 2015

Uma garrafa térmica tem como função evitar a troca de calor entre o líquido nela contido e o ambiente, mantendo a temperatura de seu conteúdo constante. Uma forma de orientar os consumidores na compra de uma garrafa térmica seria criar um selo de qualidade, como se faz atualmente para informar o consumo de energia de eletrodomésticos. O selo identificaria cinco categorias e informaria a variação de temperatura do conteúdo da garrafa, depois de decorridas seis horas de seu fechamento, por meio de uma porcentagem do valor inicial da temperatura de equilíbrio do líquido na garrafa.

O quadro apresenta as categorias e os intervalos de variação percentual da temperatura.

| Tipo de selo | Varição de temperatura |
|--------------|------------------------|
| A            | menor que 10%          |
| B            | entre 10% e 25%        |
| C            | entre 25% e 40%        |
| D            | entre 40% e 55%        |
| E            | maior que 55%          |

Para atribuir uma categoria a um modelo de garrafa térmica, são preparadas e misturadas, em uma garrafa, duas amostras de água, uma a  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  e outra a  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , na proporção de um terço de água fria para dois terços de água quente. A garrafa é fechada. Seis horas depois, abre-se a garrafa e mede-se a temperatura da água, obtendo-se  $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

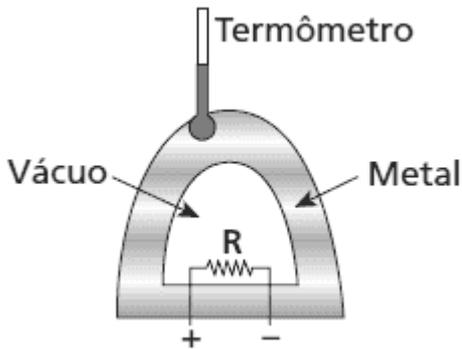
Qual selo deveria ser posto na garrafa térmica testada?

- a. A
- b. B
- c. C

- d. D
- e. E

### 21. UFV-MG

Um resistor  $R$  é colocado dentro de um recipiente de parede metálica – no qual é feito vácuo – que possui um termômetro incrustado em sua parede externa. Para ligar o resistor a uma fonte externa ao recipiente, foi utilizado um fio, com isolamento térmico, que impede a transferência de calor para as paredes do recipiente. Essa situação encontra-se ilustrada na figura abaixo.



Ligando o resistor, nota-se que a temperatura indicada pelo termômetro aumenta, mostrando que há transferência de calor entre o resistor e o termômetro. Pode-se afirmar que os processos responsáveis por essa transferência de calor, na ordem correta, são:

- a. primeiro convecção e depois radiação.
- b. primeiro convecção e depois condução.
- c. primeiro radiação e depois convecção.
- d. primeiro radiação e depois condução.
- e. primeiro condução e depois convecção.

### 22. UPE 2015

Um ciclista decide pedalar pela cidade e leva uma garrafa térmica para fazer sua hidratação adequada. Querendo beber água gelada ao final de um longo treino, o ciclista coloca inicialmente 200g de água a  $25^{\circ}\text{C}$  e 400g de gelo a  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Supondo que a garrafa seja fechada hermeticamente, que não haja trocas de energia com o ambiente externo e que o equilíbrio térmico tenha sido atingido, o ciclista ao abrir a garrafa encontrará:

Dados: o calor específico da água e do gelo é igual a  $C_{\text{água}} = 1\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$  e  $C_{\text{gelo}} = 0,5\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$  respectivamente. O calor latente da água é igual a  $L=80\text{cal/g}$ .

- a. apenas gelo a  $0^{\circ}\text{C}$
- b. apenas água a  $0^{\circ}\text{C}$
- c. mais gelo que água.
- d. mais água que gelo.
- e. apenas água.

### 23. ENEM 2017

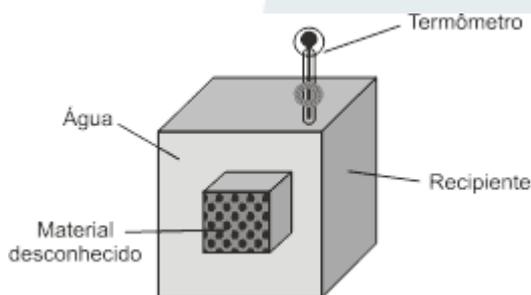
As especificações de um chuveiro elétrico são: potência de 4000 W, consumo máximo mensal de 21,6 kWh e vazão máxima de 3L/min. Em um mês, durante os banhos, esse chuveiro foi usado com vazão máxima, consumindo o valor máximo de energia especificado. O calor específico da água é de 4200 J/(kg °C) e sua densidade é igual a 1kg/L.

A variação da temperatura da água usada nesses banhos foi mais próxima de

- a. 16 °C
- b. 19 °C
- c. 37 °C
- d. 57 °C
- e. 60 °C

#### 24. UFU 2011

Para tentar descobrir com qual material sólido estava lidando, um cientista realizou a seguinte experiência: em um calorímetro de madeira de 5 kg e com paredes adiabáticas foram colocados 3 kg de água. Após certo tempo, a temperatura medida foi de 10° C, a qual se manteve estabilizada. Então, o cientista retirou de um forno a 540° C uma amostra desconhecida de 1,25 kg e a colocou dentro do calorímetro. Após um tempo suficientemente longo, o cientista percebeu que a temperatura do calorímetro marcava 30° C e não se alterava (ver figura abaixo).



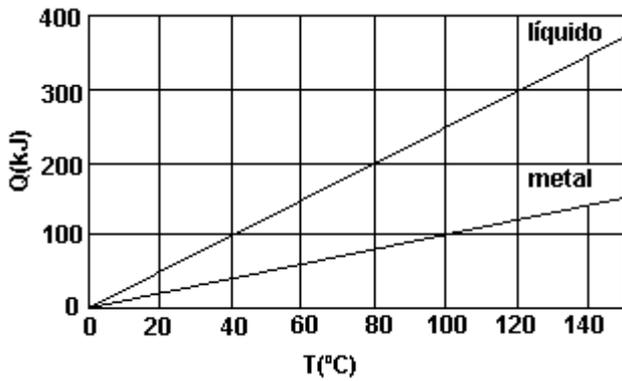
| Material | Calor específico (cal/g.°C) |
|----------|-----------------------------|
| Água     | 1,00                        |
| Alumínio | 0,22                        |
| Chumbo   | 0,12                        |
| Ferro    | 0,11                        |
| Madeira  | 0,42                        |
| Vidro    | 0,16                        |

Sem considerar as imperfeições dos aparatos experimentais e do procedimento utilizado pelo cientista, assinale a alternativa que indica qual elemento da tabela acima o cientista introduziu no calorímetro.

- a. Chumbo
- b. Alumínio
- c. Ferro
- d. Vidro

#### 25. UNIFESP 2009

O gráfico mostra as curvas de quantidade de calor absorvido em função da temperatura para dois corpos distintos: um bloco de metal e certa quantidade de líquido.

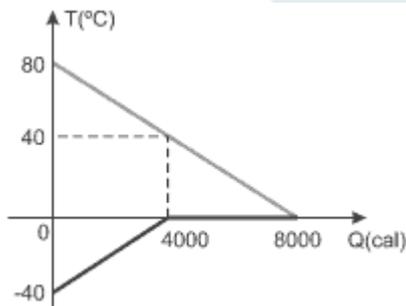


O bloco de metal, a  $115^{\circ}\text{C}$ , foi colocado em contato com o líquido, a  $10^{\circ}\text{C}$ , em um recipiente ideal e isolado termicamente. Considerando que ocorreu troca de calor somente entre o bloco e o líquido, e que este não se evaporou, o equilíbrio térmico ocorrerá a

- a.  $70^{\circ}\text{C}$ .
- b.  $60^{\circ}\text{C}$ .
- c.  $55^{\circ}\text{C}$ .
- d.  $50^{\circ}\text{C}$ .
- e.  $40^{\circ}\text{C}$ .

### 26. G1 - IFSUL 2015

Em um calorímetro ideal, misturam-se certa massa de água no estado sólido (gelo) com certa massa de água no estado líquido. O comportamento da Temperatura ( $T$ ) em função da Quantidade de Calor ( $Q$ ) para essa mistura é representado no gráfico.



Sabe-se que esse conjunto está submetido à pressão de 1 atm que o Calor Latente de Fusão do gelo é  $L_f = 80 \text{ cal/g}$  que o Calor Específico do Gelo é  $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$  e que o Calor Específico da água é  $c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

Qual é a massa de água no estado líquido no equilíbrio térmico?

- a. 50 g
- b. 100 g
- c. 150 g
- d. 300 g

### 27. VUNESP

Uma estufa para a plantação de flores é feita com teto e paredes de vidro comum. Dessa forma, durante o dia, o ambiente interno da estufa é mantido a uma temperatura mais alta do que o externo. Isso se dá porque o vidro comum:

- permite a entrada da luz solar, mas não permite a saída dos raios ultravioleta emitidos pelas plantas e pelo solo da estufa.
- é transparente à luz solar, mas opaco aos raios infravermelhos emitidos pelas plantas e pelo solo da estufa.
- é opaco à luz solar, mas transparente aos raios infravermelhos emitidos pelas plantas e pelo solo da estufa.
- ao ser iluminado pela luz solar, produz calor, aquecendo as plantas.
- não permite a entrada da luz solar, mas permite a saída dos raios ultravioleta, emitidos pelas plantas e pelo solo da estufa.

## 28. UFU 2006

Misturam-se  $N$  elementos diferentes dentro de um recipiente de paredes adiabáticas (calorímetro). Supondo que não ocorra nenhuma mudança de fase e, desprezando-se as trocas de calor entre os elementos e as paredes do calorímetro, pode-se determinar a temperatura final do sistema, por meio da relação  $Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = 0$ , onde  $Q = mc(\theta_{\text{final}} - \theta_{\text{inicial}})$ , desde que sejam conhecidos:

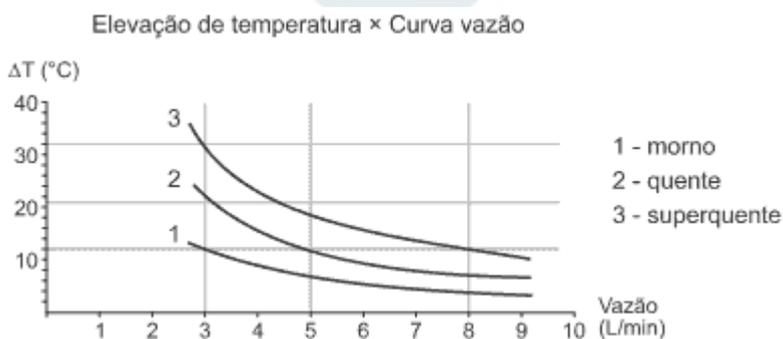
- a temperatura inicial de cada elemento ( $\theta_{\text{inicial}}$ ).
- o calor específico de cada elemento ( $c$ ).
- a massa de cada elemento ( $m$ ).

Se, devido a um defeito no calorímetro, houver perda de calor para o meio externo, a soma  $Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$  será sempre

- positiva ou negativa, dependendo da quantidade de calor trocado dentro do calorímetro.
- positiva.
- igual a zero.
- negativa.

## 29. ENEM 2017

No manual fornecido pelo fabricante de uma ducha elétrica de 220 V é apresentado um gráfico com a variação da temperatura da água em função da vazão para três condições (morno, quente e superquente). Na condição superquente, a potência dissipada é de 6500 W. Considere o calor específico da água igual a 4200 J/(Kg°C) e densidade da água igual a 1 Kg/L



Com base nas informações dadas, a potência na condição morno corresponde a que fração da potência na condição superquente?

- 1/3
- 1/5
- 3/5
- 3/8

**30. PUC-RJ 2010**

Uma quantidade de água líquida de massa  $m = 200$  g, a uma temperatura de  $30$  °C, é colocada em uma calorímetro junto a  $150$  g de gelo a  $0$  °C. Após atingir o equilíbrio, dado que o calor específico da água é  $c_a = 1,0$  cal/(g.°C) e o calor latente de fusão do gelo é  $L = 80$  cal/g, calcule a temperatura final da mistura gelo + água.

- a.  $10$ °C
- b.  $15$ °C
- c.  $0$  °c
- d.  $30$ °C
- e.  $60$ °C

**GABARITO:** 1) e, 2) d, 3) d, 4) a, 5) c, 6) c, 7) b, 8) b, 9) d, 10) d, 11) a, 12) b, 13) a, 14) d, 15) b, 16) c, 17) c, 18) a, 19) e, 20) d, 21) d, 22) c, 23) b, 24) d, 25) e, 26) c, 27) b, 28) d, 29) d, 30) c,

