



Lista de Exercícios - Calorimetria

Instruções: Leia atentamente cada questão e selecione a alternativa correta para as questões objetivas ou desenvolva a solução completa para as questões discursivas.

Questões Objetivas



1. (Fácil - Entender) Ao preparar o almoço, uma cozinheira percebe que a panela de ferro aquece muito mais rápido que a panela de barro de mesma massa, mesmo recebendo calor da mesma chama. Isso ocorre porque o ferro, em comparação com o barro, possui:

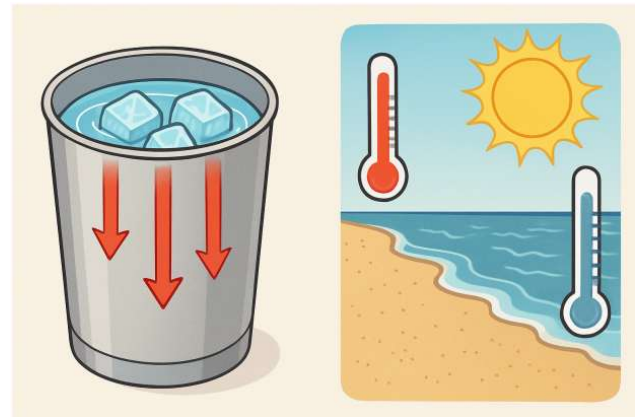
a) Maior capacidade térmica. b) Menor calor específico. c) Maior calor latente de fusão. d) Menor condutividade térmica. e) Maior temperatura inicial.

2. (Médio - Aplicar) Para fazer um café especial, um barista precisa aquecer 250 g de água de 20 °C para 90 °C. Sabendo que o calor específico da água é 1,0 cal/g°C, a quantidade de calor sensível que a água deve receber é:
a) 17.500 cal b) 22.500 cal c) 7.000 cal d) 2.500 cal e) 1.750 cal

3. (Fácil - Lembrar) Quando misturamos leite frio com café quente em uma xícara, após algum tempo, ambos atingem uma temperatura

intermediária comum. Esse fenômeno é conhecido como:

a) Condução térmica. b) Convecção térmica. c) Irradiação térmica. d) Equilíbrio térmico. e) Calor latente.



4. (Médio - Analisar) Em um dia quente, você coloca 200 g de água a 25 °C em um copo de alumínio de 100 g, também a 25 °C. Para resfriar a bebida, você adiciona 50 g de gelo a 0 °C. Considerando o sistema isolado e os calores específicos (água = 1,0 cal/g°C, gelo = 0,5 cal/g°C, alumínio = 0,22 cal/g°C) e o calor latente de fusão do gelo (80 cal/g), qual das seguintes afirmações descreve melhor o processo inicial de troca de calor?

a) Apenas a água cede calor para o gelo derreter. b) O copo de alumínio cede mais calor que a água, pois metais esfriam mais rápido. c) O gelo recebe calor tanto da água quanto do copo para derreter. d) O gelo cede calor para a água e para o copo, diminuindo a temperatura. e) A temperatura de equilíbrio será obrigatoriamente 0 °C, pois há gelo.

5. (Médio - Aplicar) Um escultor está trabalhando com um bloco de gelo de 2 kg a 0 °C. Para modelar uma parte específica, ele precisa derreter completamente 100 g desse gelo, sem alterar a temperatura do restante. Sabendo que o calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g, a quantidade mínima de calor que ele

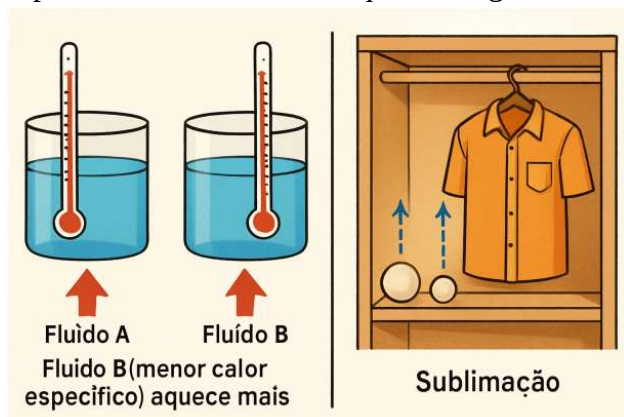


deve fornecer especificamente a essa porção de 100 g é:

- a) 2.000 cal b) 8.000 cal c) 16.000 cal d) 800 cal
e) 160.000 cal

6. (Fácil - Entender) Em uma praia ao meio-dia, percebe-se que a areia está muito mais quente que a água do mar, embora ambas recebam aproximadamente a mesma quantidade de radiação solar. Isso acontece principalmente porque:

- a) A água reflete mais o sol que a areia. b) A areia tem capacidade térmica menor que a da água. c) A água está em constante movimento (convecção), o que a resfria. d) A areia absorve calor mais rapidamente que a água. e) O calor específico da areia é maior que o da água.



7. (Difícil - Avaliar) Um engenheiro projeta um sistema de aquecimento solar para uma piscina. Ele precisa escolher entre dois fluidos para circular nos coletores: Fluido A (calor específico $0,8 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) e Fluido B (calor específico $0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$). Considerando que ambos os fluidos terão a mesma massa e receberão a mesma quantidade de calor do sol em um mesmo intervalo de tempo, qual fluido resultará em uma maior temperatura final e por quê? Assuma que não há perdas de calor e a temperatura inicial é a mesma.

- a) Fluido A, pois seu maior calor específico permite armazenar mais energia. b) Fluido B, pois seu menor calor específico faz com que sua

temperatura aumente mais para a mesma quantidade de calor recebida. c) Ambos atingirão a mesma temperatura final, pois recebem a mesma quantidade de calor. d) Fluido A, pois fluidos com maior calor específico sempre atingem temperaturas maiores. e) Fluido B, mas apenas se a temperatura inicial for abaixo de 0°C .

8. (Médio - Aplicar) Uma barra de ferro de 500 g a 80°C é colocada em um recipiente termicamente isolado contendo 1 kg (1000 g) de água a 20°C . Sabendo que o calor específico do ferro é $0,11 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e o da água é $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, qual será a temperatura final de equilíbrio térmico do sistema?

- a) Aproximadamente $23,1^\circ\text{C}$ b) Aproximadamente $50,0^\circ\text{C}$ c) Aproximadamente $25,8^\circ\text{C}$ d) Aproximadamente $76,9^\circ\text{C}$ e) Aproximadamente $20,5^\circ\text{C}$

9. (Fácil - Lembrar) O processo de transformação direta de uma substância do estado sólido para o estado gasoso, como ocorre com a naftalina, é chamado de:

- a) Fusão b) Vaporização c) Sublimação d) Condensação e) Solidificação



10. (Médio - Analisar) Um cubo de gelo de 10 g a -5°C é colocado em 100 g de água a 10°C dentro de um calorímetro ideal. Qual das seguintes opções descreve o estado final mais provável do sistema após atingir o equilíbrio térmico? (Dados: $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, $L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$)



a) Todo o gelo derrete e a temperatura final é superior a 0°C . b) Parte do gelo derrete e a temperatura final é 0°C . c) O gelo não derrete e a temperatura final é 0°C . d) Todo o gelo derrete e a temperatura final é 0°C . e) O gelo esfria a água até 0°C e parte da água congela.

11. (Difícil - Criar) Você precisa projetar um recipiente térmico para manter uma bebida quente (80°C) por mais tempo em um ambiente a 20°C . Qual combinação de propriedades do material das paredes internas e externas seria mais eficaz para minimizar a perda de calor por condução e irradiação? (Considere apenas as propriedades listadas)

a) Interna: Baixa condutividade, alta emissividade; Externa: Alta condutividade, baixa emissividade. b) Interna: Baixa condutividade, baixa emissividade; Externa: Baixa condutividade, baixa emissividade. c) Interna: Alta condutividade, alta emissividade; Externa: Baixa condutividade, alta emissividade. d) Interna: Baixa condutividade, baixa emissividade; Externa: Alta condutividade, alta emissividade. e) Interna: Alta condutividade, baixa emissividade; Externa: Baixa condutividade, baixa emissividade.

12. (Médio - Aplicar) Uma chaleira elétrica com potência de 1500 W é usada para aquecer 1 litro (1000 g) de água de 20°C até a fervura (100°C). Supondo que 80% da energia elétrica seja convertida em calor para a água, quanto tempo, aproximadamente, levará para a água começar a ferver? (Dado: $c_{\text{água}} = 4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ $\approx 1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $1\text{ cal} \approx 4,2\text{ J}$)

a) 2,8 minutos b) 3,5 minutos c) 4,7 minutos d) 5,6 minutos e) 6,1 minutos



13. (Fácil - Entender) Por que sentimos frio ao sair molhados de uma piscina, mesmo em um dia quente? Isso está relacionado principalmente à:

a) Condução de calor do corpo para o ar. b) Perda de calor do corpo por irradiação. c) Absorção de calor do ambiente pela água na pele. d) Evaporação da água na pele, que retira calor do corpo (calor latente de vaporização). e) Baixa temperatura da água da piscina em comparação com o corpo.

14. (Médio - Analisar) Um calorímetro ideal contém 100 g de água a 20°C . Um bloco de metal de 50 g a 100°C é colocado dentro dele. Após o equilíbrio, a temperatura final é 25°C . Qual seria a temperatura final se o bloco de metal tivesse 100 g , mantendo as outras condições iniciais? (Despreze a capacidade térmica do calorímetro).

a) Menor que 25°C . b) Igual a 25°C . c) Maior que 25°C , mas menor que 30°C . d) Aproximadamente 30°C . e) Maior que 30°C .

15. (Difícil - Avaliar) Para resfriar rapidamente uma lata de refrigerante (350 g , considerado como água, $c=1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) de 25°C para 5°C , qual método exigiria a menor massa de gelo a 0°C ($L_{\text{fusão}} = 80\text{ cal/g}$)?

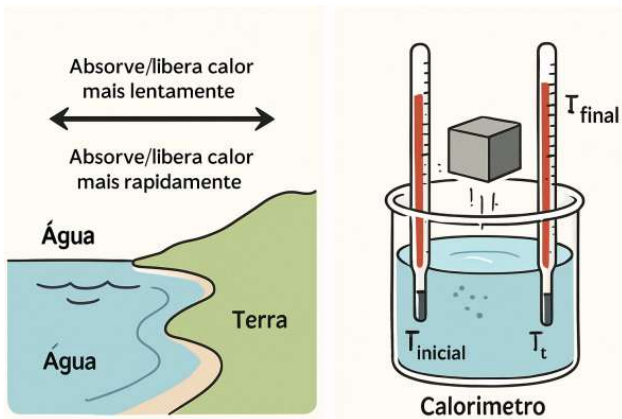
Método 1: Colocar a lata em um recipiente com gelo picado a 0°C até atingir 5°C . Método 2: Mergulhar a lata em uma mistura de água e gelo a 0°C até atingir 5°C .

a) Método 1, pois o contato direto com o gelo é mais eficiente. b) Método 2, pois a água gelada ajuda na transferência de calor. c) Ambos



exigiriam a mesma quantidade de gelo, pois a variação de temperatura é a mesma. d) Método 1, pois parte do calor é perdido para o ar no Método 2. e) Impossível determinar sem saber a taxa de transferência de calor.

Questões Discursivas

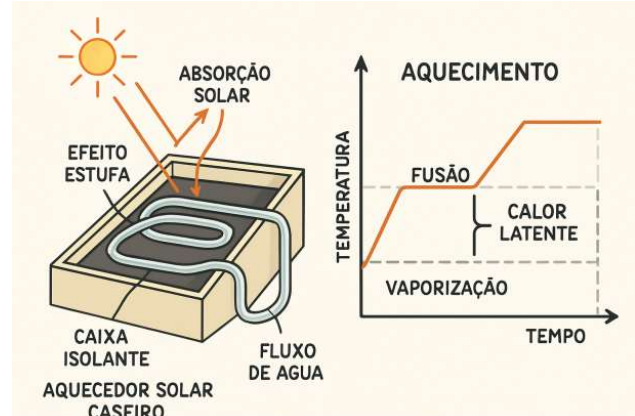


16. (Fácil - Entender) Explique, usando os conceitos de calor específico e capacidade térmica, por que grandes massas de água, como oceanos e lagos, tendem a moderar o clima de regiões costeiras, tornando os invernos menos frios e os verões menos quentes em comparação com regiões continentais distantes da água.

17. (Médio - Aplicar) Um estudante decide fazer chá gelado. Ele prepara 500 g de chá quente a $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ e deseja resfriá-lo rapidamente para $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ adicionando gelo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Desprezando perdas de calor para o ambiente e a capacidade térmica do recipiente, calcule a massa mínima de gelo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ necessária. (Dados: $c_{\text{água}} = 1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, $L_{\text{fusão_gelo}} = 80\text{ cal/g}$).

18. (Médio - Analisar) Em um experimento, um bloco de metal de 200 g a $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ é colocado em um calorímetro ideal contendo 300 g de um líquido desconhecido a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. A temperatura de equilíbrio atingida é $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. a) Calcule o calor específico do líquido desconhecido, sabendo que o calor específico do metal é $0,15\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.

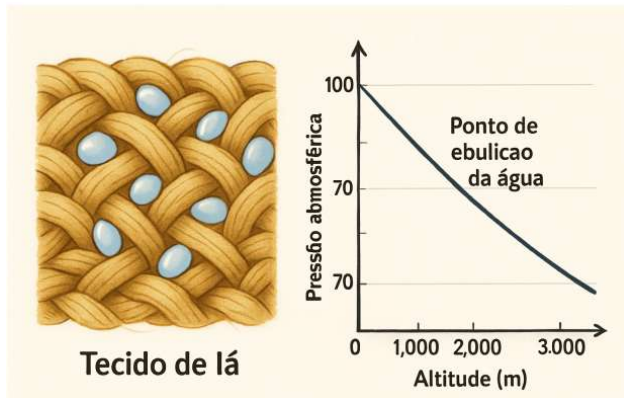
b) Se o líquido fosse água ($c=1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$), qual seria a temperatura de equilíbrio final?



19. (Difícil - Criar) Imagine que você precisa projetar um sistema simples para aquecer água usando a energia solar em um acampamento. Você tem uma placa metálica preta, uma mangueira transparente e uma caixa isolante. Descreva como você montaria esse sistema e explique os princípios físicos (absorção de radiação, efeito estufa, condução, convecção) que garantiriam o aquecimento da água. Que fatores influenciariam a eficiência do seu aquecedor solar?

20. (Fácil - Lembrar) Defina calor latente e explique a diferença fundamental entre calor latente de fusão e calor latente de vaporização. Dê um exemplo cotidiano onde cada um desses conceitos é observado.

21. (Médio - Aplicar) Uma panela de alumínio ($c = 0,22\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) de 500 g contém 1 litro (1000 g) de água ($c = 1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. A panela é colocada em uma chama que fornece calor a uma taxa constante de 500 cal/s . Desprezando perdas de calor para o ambiente, calcule: a) A capacidade térmica do conjunto (panela + água). b) O tempo necessário para que a água comece a ferver (atinja $100\text{ }^{\circ}\text{C}$).



22. (Médio - Analisar) Durante o inverno, é comum usar roupas de lã para se manter aquecido. Explique, em termos de condução térmica e aprisionamento de ar, por que a lã é um bom isolante térmico em comparação com tecidos como o algodão ou o linho, mesmo que a temperatura externa seja muito baixa.

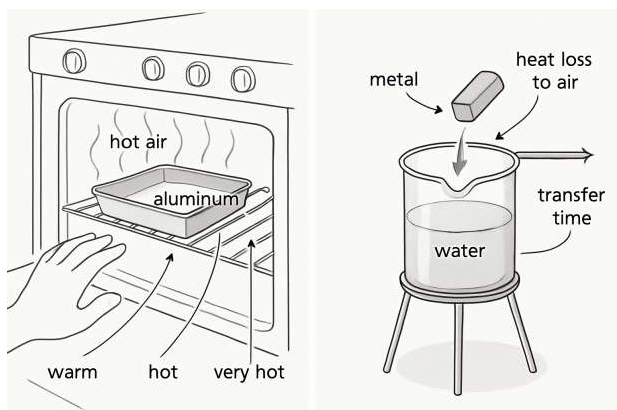
23. (Difícil - Avaliar) Dois cubos de mesmo volume, um de alumínio (densidade $\approx 2,7 \text{ g/cm}^3$, $c \approx 0,22 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) e outro de chumbo (densidade $\approx 11,3 \text{ g/cm}^3$, $c \approx 0,03 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$), ambos inicialmente a 20°C , são colocados em um forno a 200°C . Qual cubo atingirá a temperatura de 100°C primeiro? Justifique sua resposta considerando a massa, o calor específico e a possível influência da condutividade térmica (embora não fornecida, considere que ambos são bons condutores).

24. (Fácil - Entender) Por que a água geralmente demora mais para ferver em altitudes elevadas, como no topo de uma montanha, em comparação com o nível do mar? Relacione sua explicação com a pressão atmosférica e a temperatura de ebulição da água.

25. (Médio - Aplicar) Em uma sauna a vapor, 50 g de vapor de água a 100°C são liberados no ambiente a cada minuto. Se o ambiente da sauna tem um volume de 10 m^3 e está inicialmente a 30°C , e considerando que o vapor se condensa rapidamente em gotículas de água a 100°C antes de esfriar, calcule a quantidade de calor liberada apenas pela condensação desse vapor em um período de 5 minutos. (Dado: Calor latente de condensação da água $\approx 540 \text{ cal/g}$).

26. (Difícil - Criar) Você é um(a) chef de cozinha e precisa resfriar rapidamente uma sopa (1 kg, considere $c = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) de 95°C para 60°C antes de servir. Você tem duas opções: Opção 1: Adicionar cubos de gelo a 0°C ($L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$). Opção 2: Colocar a panela da sopa dentro de um recipiente maior com uma mistura de água e gelo a 0°C (banho-maria invertido). Descreva as vantagens e desvantagens de cada método em termos de rapidez, alteração do sabor/consistência da sopa e praticidade. Qual método você escolheria e por quê? Estime a quantidade de gelo necessária para a Opção 1.

27. (Fácil - Lembrar) O que é capacidade térmica de um corpo? Qual a diferença entre capacidade térmica e calor específico de uma substância?



28. (Médio - Analisar) Explique por que, ao colocar a mão dentro de um forno quente (ex: $200\text{ }^{\circ}\text{C}$), sentimos o ar quente, mas podemos tocar rapidamente em uma forma de alumínio dentro do forno sem nos queimarmos gravemente, enquanto tocar na grade metálica do forno resultaria em uma queimadura instantânea. Relacione sua resposta com a capacidade térmica, massa e condutividade térmica dos materiais (ar, alumínio, metal da grade).

29. (Médio - Aplicar) Um aquecedor elétrico de imersão, com potência de 500 W , é utilizado para aquecer 400 g de um líquido contido em um recipiente de capacidade térmica desprezível. A temperatura do líquido sobe de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ para $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ em 4 minutos. Assumindo que não há perdas de calor para o ambiente, calcule: a) A energia total fornecida pelo aquecedor em Joules. b) O calor específico do líquido em $\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ e em $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$. (Dado: $1\text{ cal} \approx 4,2\text{ J}$).

30. (Difícil - Avaliar) Um estudante realiza um experimento para determinar o calor específico de um metal desconhecido. Ele aquece 100 g do metal a $98\text{ }^{\circ}\text{C}$ e o coloca rapidamente em um calorímetro de cobre ($m=50\text{ g}$, $c=0,09\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) contendo 200 g de água ($c=1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. A temperatura final de equilíbrio medida é $23\text{ }^{\circ}\text{C}$. O estudante calcula o calor específico do metal. Discuta as possíveis fontes de erro experimental neste procedimento que poderiam

levar a um valor incorreto para o calor específico do metal e como esses erros afetariam o resultado (superestimado ou subestimado).

Gabarito Simples

Questões Objetivas:

1. b
2. a
3. d
4. c
5. b
6. b
7. b
8. a
9. c
10. a
11. b
12. c
13. d
14. c
15. c

Questões Discursivas:

16. A água possui um calor específico ($c \approx 1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) muito alto em comparação com a maioria dos outros materiais, como a terra e rochas ($c \approx 0,2\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$). Isso significa que a água precisa absorver ou liberar grandes quantidades de calor para sofrer pequenas variações de temperatura. Além disso, grandes massas de água (oceanos, lagos) possuem uma enorme capacidade térmica ($C = m \cdot c$), que é a quantidade de calor necessária para variar a temperatura de todo o corpo em 1°C . Durante o verão, a água absorve grandes quantidades de calor do sol sem que sua temperatura suba drasticamente, ajudando a resfriar o ar nas regiões costeiras. Durante o inverno, a água libera lentamente o calor que armazenou,



impedindo que as temperaturas caiam tão rapidamente ou atinjam valores tão baixos quanto no interior do continente. Esse efeito de "reservatório térmico" modera o clima, tornando os verões mais amenos e os invernos menos rigorosos perto de grandes corpos d'água.

17. ($m_{\text{gelo}} \approx 444,4 \text{ g}$)

18. (a) $c_{\text{liq}} = 0,55 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; b) $T_f \approx 31,8^\circ\text{C}$)

19. 1. Colocar a placa metálica preta no fundo da caixa isolante. A cor preta maximiza a absorção da radiação solar. 2. Passar a mangueira transparente sobre a placa preta, fazendo um percurso em serpentina para maximizar o tempo de contato da água com a placa quente e a área exposta ao sol.

20. Calor Latente: É a quantidade de energia (calor) que uma substância absorve ou libera durante uma mudança de estado físico (fusão, solidificação, vaporização, condensação, sublimação) a temperatura constante. Essa energia é usada para reorganizar as moléculas da substância, e não para aumentar sua energia cinética (temperatura). * Diferença: * Calor Latente de Fusão (L_f): Quantidade de calor necessária para transformar uma unidade de massa da substância do estado sólido para o líquido, a temperatura de fusão constante. (Ex: Gelo derretendo a 0°C absorve calor latente de fusão). * Calor Latente de Vaporização (L_v): Quantidade de calor necessária para transformar uma unidade de massa da substância do estado líquido para o gasoso, a temperatura de ebulição constante. (Ex: Água fervendo a 100°C absorve calor latente de vaporização para virar vapor). * Exemplos Cotidianos: * Fusão: Derretimento de gelo em uma bebida; derretimento de manteiga na frigideira. * Vaporização: Água fervendo em uma panela; secagem de roupas no varal (evaporação, que também envolve calor latente).

21. (a) $C_{\text{total}} = 1110 \text{ cal/}^\circ\text{C}$; b) $t = 177,6 \text{ s}$)

22. A lã é um bom isolante térmico por duas razões principais relacionadas à sua estrutura: 1.

Aprisionamento de Ar: As fibras da lã são naturalmente encaracoladas e formam uma trama que aprisiona muitas pequenas bolsas de ar. O ar parado é um excelente isolante térmico (tem baixa condutividade térmica). Ao impedir que o ar circule (convecção) e mantê-lo preso perto do corpo, a lã reduz significativamente a perda de calor para o ambiente. 2. Baixa Condutividade Intrínseca: As próprias fibras de lã têm uma condutividade térmica relativamente baixa em comparação com fibras mais lisas e densas como o algodão ou o linho (especialmente quando molhados). * Embora o algodão também possa aprisionar ar quando seco, ele absorve muita umidade, e a água conduz calor muito melhor que o ar, reduzindo drasticamente sua capacidade isolante quando úmido. A lã retém melhor suas propriedades isolantes mesmo quando levemente úmida. A combinação do aprisionamento de ar e da natureza das fibras faz da lã um isolante eficaz contra o frio.

23. O cubo de alumínio atingirá 100°C primeiro

24. A temperatura de ebulição de um líquido depende da pressão externa exercida sobre sua superfície. Em altitudes elevadas, a coluna de ar acima é menor, resultando em uma pressão atmosférica mais baixa do que ao nível do mar. Para que um líquido entre em ebulição, a pressão de vapor dentro das bolhas que se formam em seu interior deve se igualar ou superar a pressão externa. Com uma pressão atmosférica menor em altitude, a água atinge a pressão de vapor necessária para ferver a uma temperatura mais baixa (por exemplo, abaixo de 100°C)

25. ($Q = 135.000 \text{ cal}$)

26. Opção 1: Adicionar gelo à sopa: *

Vantagens: Resfriamento potencialmente rápido devido ao contato direto e absorção de calor latente. * Desvantagens: Dilui a sopa à medida que o gelo derrete, alterando sabor e



consistência. Difícil controlar a temperatura final exata sem adicionar gelo em excesso. *

Opção 2: Banho-maria invertido (panela em água com gelo): * Vantagens: Não altera o sabor ou consistência da sopa. Controle mais fácil da temperatura final (a sopa não ficará abaixo de 0°C, e pode ser retirada quando atingir 60°C). Resfriamento eficiente devido à grande área de contato da panela com a mistura gelada. *

Desvantagens: Pode ser um pouco mais lento que adicionar gelo diretamente (depende da condutividade da panela). Requer um recipiente maior e mais gelo/água para o banho. * Escolha do Método: Para uma sopa, preservar o sabor e a consistência é crucial. Portanto, a Opção 2 (Banho-maria invertido) é a mais indicada para um chef, apesar de talvez exigir um pouco mais de tempo e material. * Estimativa de Gelo para

Opção 1: 1. Calor a ser removido da sopa:
 $Q_{\text{sopa}} = m_{\text{sopa}} * c_{\text{sopa}} * \Delta T_{\text{sopa}} = 1000 \text{ g} * 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C} * (60^\circ\text{C} - 95^\circ\text{C}) = 1000 * 1 * (-35) = -35.000 \text{ cal}$. 2. Calor absorvido pelo gelo: O gelo a 0°C derrete ($L_f = 80 \text{ cal/g}$) e a água resultante aquece até a temperatura final da sopa (60°C). $Q_{\text{gelo}} = m_{\text{gelo}} * L_f + m_{\text{gelo}} * c_{\text{água}} * (T_{\text{final}} - 0^\circ\text{C}) = m_{\text{gelo}} * 80 + m_{\text{gelo}} * 1 * (60 - 0) = 80m_{\text{gelo}} + 60m_{\text{gelo}} = 140m_{\text{gelo}}$. 3. Balanço: $Q_{\text{sopa}} + Q_{\text{gelo}} = 0 \Rightarrow -35.000 + 140m_{\text{gelo}} = 0$. 4. $140m_{\text{gelo}} = 35.000$. 5. $m_{\text{gelo}} = 35.000 / 140 = 3500 / 14 = 250 \text{ g}$. * Seriam necessários aproximadamente 250 g de gelo para a Opção 1. * 250 g)

27. * Capacidade Térmica (C): É uma propriedade de um corpo específico (objeto). Representa a quantidade de calor que o corpo como um todo precisa receber ou ceder para que sua temperatura varie em uma unidade (por exemplo, 1 grau Celsius). É calculada como $C = Q / \Delta T$. A unidade comum é cal/°C ou J/K. * Calor Específico (c): É uma propriedade de uma substância (material). Representa a quantidade de calor que uma unidade de massa dessa

substância precisa receber ou ceder para que sua temperatura varie em uma unidade. É calculado como $c = Q / (m * \Delta T)$. A unidade comum é cal/g°C ou J/kg·K. * Diferença Fundamental: Capacidade térmica refere-se ao objeto inteiro (depende da massa e do material), enquanto calor específico refere-se ao material por unidade de massa (independe da quantidade do material). * Relação: $C = m * c$ (A capacidade térmica de um corpo é igual à sua massa multiplicada pelo calor específico da substância que o compõe).

28. A diferença na sensação térmica ao tocar diferentes materiais dentro do mesmo forno quente deve-se principalmente às diferenças em suas condutividades térmicas e capacidades térmicas (influenciada pela massa e calor específico). * Ar: O ar quente a 200°C tem baixa densidade, baixa massa específica e baixa condutividade térmica. Embora esteja quente, ele transfere calor para a mão relativamente devagar por convecção e condução. * Forma de Alumínio: O alumínio é um excelente condutor térmico. No entanto, uma forma de alumínio típica tem massa relativamente pequena e, portanto, capacidade térmica ($C = mc$) não tão grande. Ao tocá-la rapidamente, uma pequena quantidade de calor é transferida para a mão, mas não o suficiente para causar uma queimadura grave imediatamente, pois a área de contato é pequena e o tempo é curto. A temperatura da forma pode até baixar localmente no ponto de contato. * Grade Metálica: * A grade do forno geralmente é feita de um metal mais massivo (ferro ou aço) e também é um bom condutor térmico. Sua massa maior implica uma capacidade térmica significativamente maior que a da forma de alumínio. Ao tocar a grade, ela pode fornecer uma grande quantidade de calor rapidamente (devido à boa condutividade) e sem que sua própria temperatura baixe significativamente



Professor Lucas

professorlucas.com

(devido à alta capacidade térmica), resultando em uma transferência de energia muito mais intensa e rápida para a mão, causando uma queimadura. * Em resumo: Ar (baixa condutividade/capacidade), Alumínio (alta condutividade, baixa/ média capacidade), Grade (alta condutividade, alta capacidade).

29. (a) $E = 120.000 \text{ J}$; b) $c = 5000 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \approx 1,19 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

30. Perda de Calor para o Ambiente , Água Respingada ou Aderida, Leitura Incorreta dos Termômetros