

LISTA DE EXERCÍCIOS 19

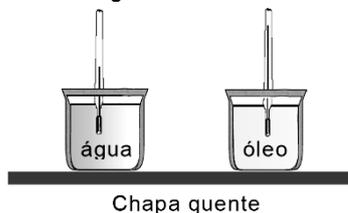
1. Discorra sobre o conceito de calor e de calor específico.

2. Um cubo de alumínio (3 litros) e outro de cobre (3 litros) possuem o mesmo calor específico?

3. (UFRN/2007) Numa aula prática de Termologia, o professor realizou a demonstração a seguir:

- colocou massas iguais de água e óleo, à mesma temperatura, respectivamente, em dois recipientes de vidro pirex, isolados termicamente em suas laterais e respectivas partes superiores;
- pegou dois termômetros idênticos e colocou um em cada recipiente;
- em seguida, colocou esses recipientes sobre uma chapa quente.

Passado algum tempo, o professor mostrou para seus alunos que o termômetro do recipiente com óleo exibiu um valor de temperatura maior que o do recipiente com água, conforme ilustrado na figura ao lado.



Considerando-se que a água e o óleo receberam a mesma quantidade de calor da chapa quente, é correto afirmar que a temperatura do óleo era mais alta porque

- a condutividade térmica da água é igual à do óleo.
- a condutividade térmica da água é maior que a do óleo.
- o calor latente da água é igual ao do óleo.
- o calor específico da água é maior que o do óleo.

4. Uma peça de ferro de 50 g tem temperatura de 10° C. Qual é o calor necessário para aquecê-la até 80° C? (calor específico do ferro: $c = 0,11 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$)

5. Uma pessoa bebe 500 g de água a 10° C. Admitindo que a temperatura dessa pessoa é de 36° C, qual a quantidade de calor que essa pessoa transfere para a água? O calor específico da água é $4,2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

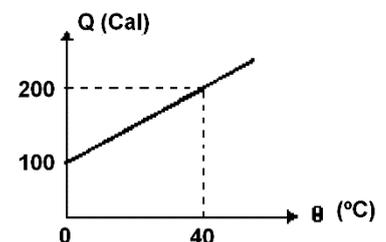
6. Determine a quantidade de calor que 0,2 kg de água deve perder para que sua temperatura diminua de 30° C para 15° C. O calor específico da água é $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

7. Um corpo de massa 50 gramas recebe 300 calorias e sua temperatura sobe de 10° C até 30° C. Determine o calor específico da substância que o constitui.

8. Mil gramas de glicerina, de calor específico $0,6 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$, inicialmente a 0° C, recebe 12000 calorias de uma fonte. Determine a temperatura final da glicerina.

9. (UFLA MG/2006) Uma substância com massa de 250 g é submetida a um aquecimento, conforme mostra abaixo o diagrama calor versus temperatura. Analisando-se o diagrama, pode-se afirmar que o calor específico dessa substância é de

- $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- $0,1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- $0,01 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- $2,5 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$



10. A energia utilizada para a manutenção e o desempenho do corpo humano é obtida por meio dos alimentos que são ingeridos.

A tabela a seguir mostra a quantidade média de energia absorvida pelo corpo humano a cada 100 gramas do alimento ingerido.

Alimento	Porções (100 g)	Energia (kcal)
alface	20 folhas	15
batata frita	2 unidades	274
chocolate em barra	1 tablete	528
Coca-cola	1/2 copo	39
macarrão cozido	7 colheres de sopa	111
mamão	1 fatia	32
margarina vegetal	20 colheres de chá	720
pão	2 fatias	269
repolho cru	10 folhas	28
sorvete industrializado	2 bolas	175

Se for preciso, use: 1 caloria = 4,2 joules;

Calor específico sensível da água = $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

Analisando a tabela, podemos concluir que, em termos energéticos:

- a) o chocolate é o alimento mais energético dentre os listados;
- b) uma fatia de mamão equivale, aproximadamente, a 10 folhas de alface;
- c) um copo de Coca-cola fornece uma energia de, aproximadamente, 328 J;
- d) 0,50 kg de sorvete é equivalente a, aproximadamente, 320 g de batatas fritas;
- e) um sanduiche com 2 fatias de pão, 2 folhas de alface e 2 folhas de repolho equivale a 1 unidade de batata frita.

11. (UFRN/2000) Certos povos nômades que vivem no deserto, onde as temperaturas durante o dia podem chegar a 50 °C, usam roupas de lã branca, para se protegerem do intenso calor da atmosfera. Essa atitude pode parecer-nos estranha, pois, no Brasil, usamos a lã para nos protegermos do frio.

O procedimento dos povos do deserto pode, contudo, ser explicado pelo fato de que:

- a) a lã é naturalmente quente (acima de 50 °C) e, no deserto, ajuda a esfriar os corpos das pessoas, enquanto o branco é uma “cor fria”, ajudando a esfriá-los ainda mais.
- b) a lã é bom isolante térmico, impedindo que o calor de fora chegue aos corpos das pessoas, e o branco absorve bem a luz em todas as cores, evitando que a luz do sol os aqueça ainda mais.
- c) a lã é bom isolante térmico, impedindo que o calor de fora chegue aos corpos das pessoas, e o branco reflete bem a luz em todas as cores, evitando que a luz do sol os aqueça ainda mais.
- d) a lã é naturalmente quente (embora esteja abaixo de 50 °C) e, no deserto, ajuda a esfriar os corpos das pessoas, e o branco também é uma “cor quente”, ajudando a refletir o calor que vem de fora.

12. (UCS RS/2009) Um grão de milho de massa igual a 2 gramas, calor específico de 0,6 cal/g °C e temperatura inicial de 20 °C é colocado dentro de uma panela com óleo fervente. Suponha que, no instante em que atingiu 100 °C, o grão de milho tenha estourado e virado uma pipoca. Que quantidade de calor ele recebeu dentro da panela para isso acontecer?

- a) 126 calorias
- b) 82 calorias
- c) 72 calorias
- d) 120 calorias
- e) 96 calorias

13. Uma fonte térmica fornece, em cada minuto, 20 calorias. Para produzir um aquecimento de 20° C para 50° C em 50 gramas de um líquido, são necessários 15 minutos. Determine o calor específico do líquido.

14. Uma fonte térmica fornece calor com potência de 30 J/s. Um bloco homogêneo, de massa 100 g, recebe calor desta fonte e sua temperatura se eleva de 20 °C a 30 °C durante o intervalo de tempo de 90 s.

- a) Qual é a quantidade de calor recebida pelo bloco em cal?
- b) Qual é o calor específico da substância que constitui o bloco?

15. (Ufu 2006) 240 g de água (calor específico igual a 1 cal/g.°C) são aquecidos pela absorção total de 200 W de potência na forma de calor. Considerando 1 cal = 4 J, o intervalo de tempo necessário para essa quantidade de água variar sua temperatura em 50 °C será de

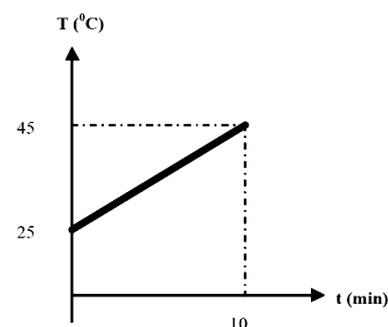
- a) 1 minuto.
- b) 3 minutos.
- c) 2 minutos.
- d) 4 minutos.

16. (Unesp 2007) Em um dia ensolarado, a potência média de um coletor solar para aquecimento de água é de 3 kW. Considerando a taxa de aquecimento constante e o calor específico da água igual a 4200 J/(kg.°C), o tempo gasto para aquecer 30 kg de água de 25 °C para 60 °C será, em minutos, de

- a) 12,5.
- b) 15.
- c) 18.
- d) 24,5.
- e) 26.

17. (UEPB/2011) Ao colocar sobre a placa que atinge maiores temperaturas um corpo sólido de 75g, foi detectada uma variação de temperatura em função do tempo conforme se ilustra no gráfico abaixo. Considerando que a placa libera energia a uma potência constante de 150 cal/min, é correto afirmar que o corpo sólido tem calor específico de:

- a) 1,00 cal/g °C
- b) 0,75 cal/g °C
- c) 1,25 cal/g °C
- d) 1,50 cal/g °C
- e) 3,75 cal /g °C



18. Discorra sobre o BTU (British Thermal Unit) e mostre que $1 \text{ BTU} \cong 252 \text{ cal}$.
 Dados: $1 \text{ lb} = 454 \text{ g}$ e que o calor específico da água é igual a $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

19. (UEPG PR/2012) Em regiões litorâneas, as variações de temperatura (máxima e mínima) não são grandes quando comparadas com outras regiões. Observa-se, também, nessas regiões que, durante o dia, uma brisa sopra em um sentido e à noite sopra no sentido contrário. Esses fenômenos podem ser explicados pela presença de grandes massas de água nessas regiões. Com relação a esses fenômenos, assinale o que for correto.

01. Ao anoitecer, a água do mar resfria-se mais rapidamente do que a terra, porque o calor específico da água é maior do que o da terra.

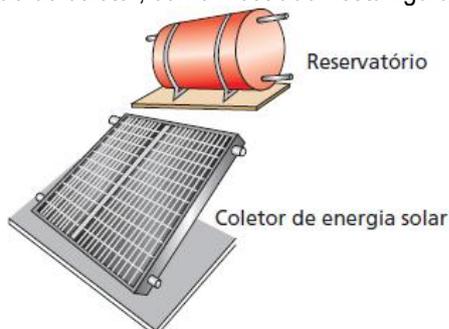
02. Ao anoitecer, a terra resfria-se mais rapidamente do que a água do mar, porque o calor específico da água é maior do que o da terra.

04. Durante o dia, observa-se uma brisa soprando do mar para a terra. Uma justificativa pode ser o fato de a massa de ar próxima à superfície da terra estar mais aquecida do que a massa de ar junto à superfície da água do mar.

08. Durante a noite, observa-se uma brisa soprando da terra para o mar. Uma justificativa pode ser o fato de a massa de ar próxima à superfície da terra estar mais aquecida do que a massa de ar junto à superfície da água do mar.

16. Durante o dia, a temperatura da água do mar é menor do que a da terra, porque o calor específico da água é maior do que o da terra.

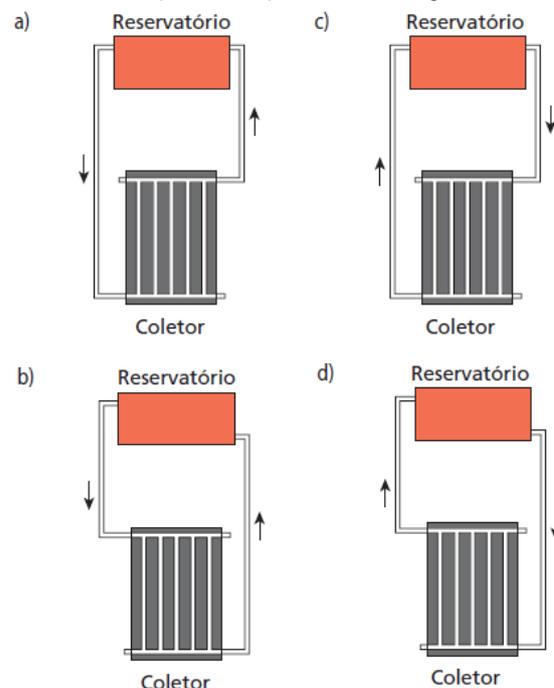
20. (UFMG) Atualmente, a energia solar está sendo muito utilizada em sistemas de aquecimento de água. Nesses sistemas, a água circula entre um reservatório e um coletor de energia solar. Para o perfeito funcionamento desses sistemas, o reservatório deve estar em um nível superior ao do coletor, como mostrado nesta figura:



No coletor, a água circula através de dois canos horizontais ligados por vários canos verticais. A água fria sai do reservatório, entra no coletor, onde é aquecida, e retorna ao reservatório por convecção.

Nas quatro alternativas, estão representadas algumas formas de se conectar o reservatório ao coletor. As setas indicam o sentido de circulação da água.

Indique a alternativa em que estão **corretamente** representados o sentido da circulação da água e a forma mais eficiente para se aquecer toda a água do reservatório.



21. (Enem) A refrigeração e o congelamento de alimentos são responsáveis por uma parte significativa do consumo de energia elétrica numa residência típica.

Para diminuir as perdas térmicas de uma geladeira, podem ser tomados alguns cuidados operacionais:

I. Distribuir os alimentos nas prateleiras deixando espaços vazios entre eles, para que ocorra a circulação do ar frio para baixo e do ar quente para cima.

II. Manter as paredes do congelador com camada bem espessa de gelo, para que o aumento da massa de gelo aumente a troca de calor no congelador.

III. Limpar o radiador (“grade” na parte de trás) periodicamente, para que a gordura e a poeira que nele se depositam não reduzam a transferência de calor para o ambiente.

Para uma geladeira tradicional, é correto indicar, apenas,

- a) a operação I.
- b) a operação II.
- c) as operações I e II.
- d) as operações I e III.
- e) as operações II e III.

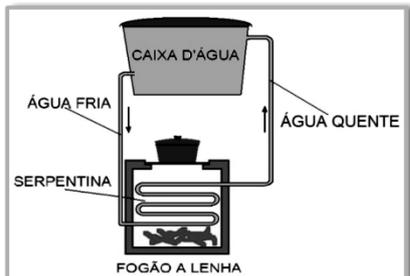
22. (UFRN/2011) O calor e suas formas de propagação se manifestam em diversas situações tanto na Natureza quanto nas atividades humanas. Assim, fenômenos aparentemente muito diferentes são semelhantes, quando analisados mais detidamente.

Veja-se, por exemplo: A energia do Sol que aquece nosso Planeta e a energia emitida pelo magnetron do forno de

microondas, que aquece os alimentos colocados em seu interior, são fenômenos que envolvem propagação de calor. Pode-se afirmar que as formas de propagação de energia entre o Sol e a Terra e entre o magnetron e os alimentos são, **respectivamente**

- a) convecção e condução.
- b) convecção e convecção.
- c) condução e radiação.
- d) radiação e radiação.

23. (UFRN/2012) O uso de tecnologias associadas às energias renováveis tem feito ressurgir, em Zonas Rurais, técnicas mais eficientes e adequadas ao manejo de biomassa para produção de energia. Entre essas tecnologias, está o uso do fogão a lenha, de forma sustentável, para o aquecimento de água residencial. Tal processo é feito por meio de uma serpentina instalada no fogão e conectada, através de tubulação, à caixa d'água, conforme o esquema mostrado na Figura abaixo.



Na serpentina, a água aquecida pelo fogão sobe para a caixa d'água ao mesmo tempo em que a água fria desce através da tubulação em direção à serpentina, onde novamente é realizada a troca de calor.

Considerando o processo de aquecimento da água contida na caixa d'água, é correto afirmar que este se dá, principalmente, devido ao processo de

- a) condução causada pela diminuição da densidade da água na serpentina.
- b) convecção causada pelo aumento da densidade da água na serpentina.
- c) convecção causada pela diminuição da densidade da água na serpentina.
- d) condução causada pelo aumento da densidade da água na serpentina.

24. Discorra sobre efeito estufa na atmosfera terrestre.

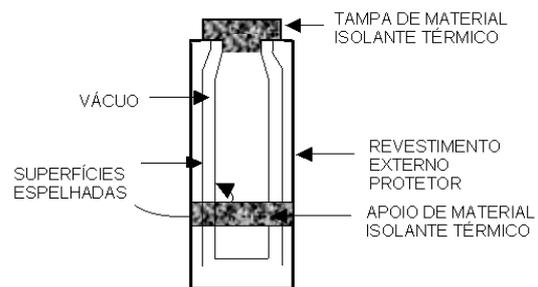
25. (UFRN/2008) O efeito estufa, processo natural de aquecimento da atmosfera, é essencial para a existência de vida na Terra. Em tal processo, uma parcela da radiação solar refletida e da radiação térmica emitida pela superfície

terrestre interage com determinados gases presentes na atmosfera, aquecendo-a.

O principal mecanismo físico responsável pelo aquecimento da atmosfera devido à ação do efeito estufa resulta da

- a) absorção, por certos gases da atmosfera, de parte da radiação ultravioleta recebida pela Terra.
- b) reflexão, por certos gases da atmosfera, da radiação visível emitida pela Terra.
- c) absorção, por certos gases da atmosfera, de parte da radiação infravermelha proveniente da superfície da Terra.
- d) reflexão, por certos gases da atmosfera, de parte da radiação de microondas recebida pela Terra.

26. (UFRN 09) A figura ao lado, que representa, esquematicamente, um corte transversal de uma garrafa térmica, mostra as principais características do objeto: parede dupla de vidro (com vácuo entre as duas partes), superfícies interna e externa espelhadas, tampa de material isolante térmico e revestimento externo protetor.



A garrafa térmica mantém a temperatura de seu conteúdo praticamente constante por algum tempo. Isso ocorre porque

- a) as trocas de calor com o meio externo por radiação e condução são reduzidas devido ao vácuo entre as paredes e as trocas de calor por convecção são reduzidas devido às superfícies espelhadas.
- b) as trocas de calor com o meio externo por condução e convecção são reduzidas devido às superfícies espelhadas e as trocas de calor por radiação são reduzidas devido ao vácuo entre as paredes.
- c) as trocas de calor com o meio externo por radiação e condução são reduzidas pelas superfícies espelhadas e as trocas de calor por convecção são reduzidas devido ao vácuo entre as paredes.
- d) as trocas de calor com o meio externo por condução e convecção são reduzidas devido ao vácuo entre as paredes e as trocas de calor por radiação são reduzidas pelas superfícies espelhadas.

27. Dois blocos cúbicos, A e B, de mesmo material e arestas iguais a 20 cm e 10 cm, respectivamente, estão

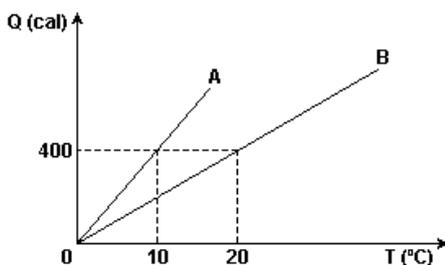
inicialmente à temperatura de 20 °C. Os blocos são aquecidos e recebem a mesma quantidade de calor. Se o bloco A atinge a temperatura de 30 °C, qual é a temperatura atingida pelo bloco B?

28. (FATEC SP/2012) Em um sistema isolado, dois objetos, um de alumínio e outro de cobre, estão à mesma temperatura. Os dois são colocados simultaneamente sobre uma chapa quente e recebem a mesma quantidade de calor por segundo. Após certo tempo, verifica-se que a temperatura do objeto de alumínio é igual à do objeto de cobre, e ambos não mudaram de estado. Se o calor específico do alumínio e do cobre valem respectivamente 0,22 cal/g°C e 0,09 cal/g°C, pode-se afirmar que

- a) a capacidade térmica do objeto de alumínio é igual à do objeto de cobre.
- b) a capacidade térmica do objeto de alumínio é maior que a do objeto de cobre.
- c) a capacidade térmica do objeto de alumínio é menor que a do objeto de cobre.
- d) a massa do objeto de alumínio é igual à massa do objeto de cobre.
- e) a massa do objeto de alumínio é maior que a massa do objeto de cobre.

29. Dois blocos cúbicos, A e B, de mesmo material e arestas iguais a 20 cm e 10 cm, respectivamente, estão inicialmente à temperatura de 20 °C. Os blocos são aquecidos e recebem a mesma quantidade de calor. Se o bloco A atinge a temperatura de 30 °C, qual é a temperatura atingida pelo bloco B?

30. (Ufsc 2006) O gráfico a seguir representa a quantidade de calor absorvida por dois objetos A e B ao serem aquecidos, em função de suas temperaturas.



Observe o gráfico e assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(01) A capacidade térmica do objeto A é maior que a do objeto B.

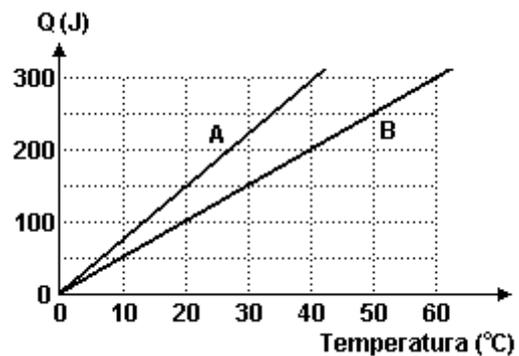
(02) A partir do gráfico é possível determinar as capacidades térmicas dos objetos A e B.

(04) Pode-se afirmar que o calor específico do objeto A é maior que o do objeto B.

(08) A variação de temperatura do objeto B, por caloria absorvida, é maior que a variação de temperatura do objeto A, por caloria absorvida.

(16) Se a massa do objeto A for de 200 g, seu calor específico será 0,2 cal/g°C.

31. (Unesp 2000) A figura mostra as quantidades de calor Q absorvidas, respectivamente, por dois corpos, A e B, em função de suas temperaturas.

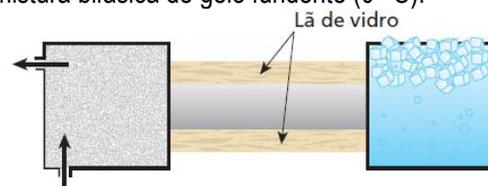


a) Determine a capacidade térmica C_A do corpo A e a capacidade térmica C_B do corpo B, em J/°C.

b) Sabendo que o calor específico da substância de que é feito o corpo B é duas vezes maior que o da substância de A, determine a razão m_A/m_B entre as massas de A e B.

32. Uma barra de alumínio de 50 cm de comprimento e área de seção transversal de 5 cm² tem uma de suas extremidades em contato térmico com uma câmara de vapor de água em ebulição (100 °C).

A outra extremidade está imersa em uma cuba que contém uma mistura bifásica de gelo fundente (0 °C):

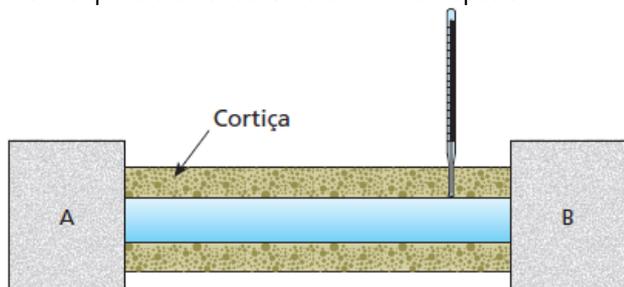


A pressão atmosférica local é normal. Sabendo que o coeficiente de condutibilidade térmica do alumínio vale 0,5 cal/s cm °C, calcule:

- a) a intensidade da corrente térmica através da barra, depois de estabelecido o regime permanente;
- b) a temperatura numa seção transversal da barra, situada a 40 cm da extremidade mais quente.

33. (Unama-AM) A figura a seguir apresenta uma barra de chumbo de comprimento 40 cm e área de seção transversal 10 cm² isolada com cortiça; um termômetro fixo na barra

calibrado na escala Fahrenheit, e dois dispositivos **A** e **B** que proporcionam, nas extremidades da barra, as temperaturas correspondentes aos pontos do vapor e do gelo, sob pressão normal, respectivamente. Considerando a intensidade da corrente térmica constante ao longo da barra, determine a temperatura registrada no termômetro, sabendo que ele se encontra a 32 cm do dispositivo **A**.

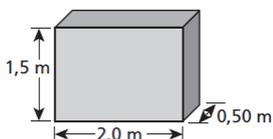


Dado: coeficiente de condutibilidade térmica do chumbo = $8,2 \times 10^{-2} \cdot \text{cal} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{s}$.

34. Na figura a seguir, você observa uma placa de alumínio que foi utilizada para separar o interior de um forno, cuja temperatura mantinha-se estável a 220°C , e o meio ambiente (20°C).

Após atingido o regime estacionário, qual a intensidade da corrente térmica através dessa chapa metálica?

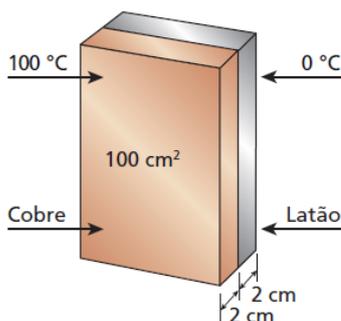
Suponha que o fluxo ocorra através da face de área maior.



Dado: coeficiente de condutibilidade térmica do alumínio = $0,50 \text{ cal/s cm } ^\circ\text{C}$.

35. A condutividade térmica do cobre é aproximadamente quatro vezes maior que a do latão. Duas placas, uma de cobre e outra de latão, com 100 cm^2 de área e $2,0 \text{ cm}$ de espessura, são justapostas como ilustra a figura dada abaixo.

Considerando-se que as faces externas do conjunto sejam mantidas a 0°C e 100°C , qual será a temperatura na interface da separação das placas quando for atingido o regime estacionário?



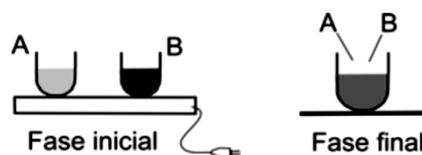
36. Discorra sobre calorímetro e o princípio da trocas de calor em sistema isolado.

37. Um corpo de massa 200 g a 50°C , feito de um material desconhecido, é mergulhado em 50 g de água a 90°C . O equilíbrio térmico se estabelece a 60°C . Sendo $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ o calor específico da água, e admitindo só haver trocas de calor entre o corpo e a água, determine o calor específico do material desconhecido.

38. Um objeto de massa 80 g a 920°C é colocado dentro de 400 g de água a 20°C . A temperatura de equilíbrio é 30°C , e o objeto e a água trocam calor somente entre si. Calcule o calor específico do objeto. O calor específico da água é $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

39. O alumínio tem calor específico $0,20 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ e a água $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$. Um corpo de alumínio, de massa 10 g e à temperatura de 80°C , é colocado em 10 g de água à temperatura de 20°C . Considerando que só há trocas de calor entre o alumínio e a água, determine a temperatura final de equilíbrio térmico.

40. (FUVEST SP/2007) Dois recipientes iguais **A** e **B**, contendo dois líquidos diferentes, inicialmente a 20°C , são colocados sobre uma placa térmica, da qual recebem aproximadamente a mesma quantidade de calor. Com isso, o líquido em **A** atinge 40°C , enquanto o líquido em **B**, 80°C . Se os recipientes forem retirados da placa e seus líquidos misturados, a temperatura final da mistura ficará em torno de:



41. (UPE/2012) Um bloco de ferro de 500 g a 42°C é deixado num interior de um recipiente de capacidade térmica desprezível, contendo 500 g de água a 20°C . Qual é a temperatura final de equilíbrio?

Dados: Calor Específico do Ferro: $c_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
Calor Específico da Água: $c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

42. (MACKENZIE-SP) Um calorímetro de capacidade térmica $40 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ contém 110 g de água (calor específico = $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a 90°C . Que massa de alumínio (calor específico = $0,2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a 20°C , devemos colocar nesse calorímetro para esfriar a água a 80°C ?