

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN

CAMPUS: _____ CURSO: _____

ALUNO: _____

DISCIPLINA: TERMOLOGIA APLICADA A TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

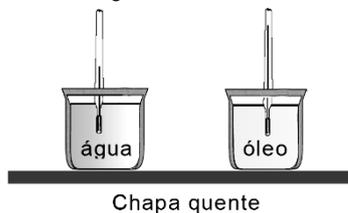
PROFESSOR: EDSON JOSÉ

LISTA DE EXERCÍCIOS 3

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:

- i) 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;
- ii) pegou dois termômetros idênticos e colocou um em cada recipiente;
- iii) 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) a condutividade térmica da água é igual à do óleo.
- b) a condutividade térmica da água é maior que a do óleo.
- c) o calor latente da água é igual ao do óleo.
- d) 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 $4,2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

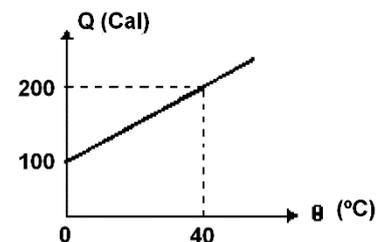
6. Determine a quantidade de calor que 0,2 kg de água deve perder para que sua temperatura diminua de 30° C para 15° C. O calor específico da água é $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

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

- a) $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- b) $0,1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- c) $0,01 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- d) $2,5 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$



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 sanduíche 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

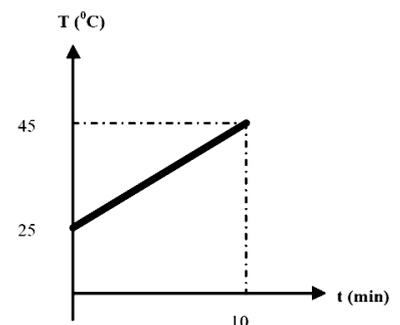
- a) 1 minuto.
- b) 3 minutos.
- c) 2 minutos.
- d) 4 minutos.

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 $1 \text{ BTU} \cong 252 \text{ cal}$.

Sabendo-se que $1 \text{ lb} = 454 \text{ g}$ e que o calor específico da água é igual a $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

19. Em cada uma das situações descritas a seguir você deve reconhecer o processo de transmissão de calor envolvido: condução, convecção ou radiação.

I. As prateleiras de uma geladeira doméstica são grades vazadas para

facilitar a ida da energia térmica até o congelador por (...).

II. O único processo de transmissão de calor que pode ocorrer no vácuo é a (...).

III. Numa garrafa térmica, é mantido vácuo entre as paredes duplas de vidro para evitar que o calor saia ou entre por (...).

Na ordem, os processos de transmissão de calor que você usou para preencher as lacunas são:

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

20. (Ufes) Ao colocar a mão sob um ferro elétrico quente, sem tocar na sua superfície, sentimos a mão "queimar". Isso ocorre porque a transmissão de calor entre o ferro elétrico e a mão se deu principalmente através de:

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

21. (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.

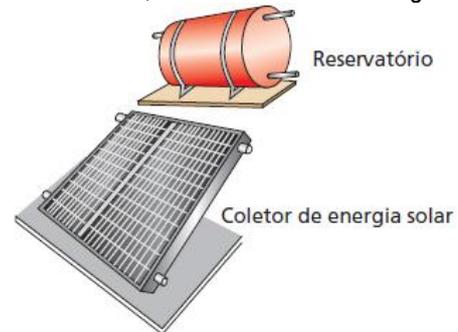
08. Durante a noite, observa-se uma brisa soprando da terra para o mar. Uma justificativa pode ser o fato de a

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.

22. (UFMG) Atualmente, a energia solar está sendo muito utilizada em sistemas de aquecimento de água.

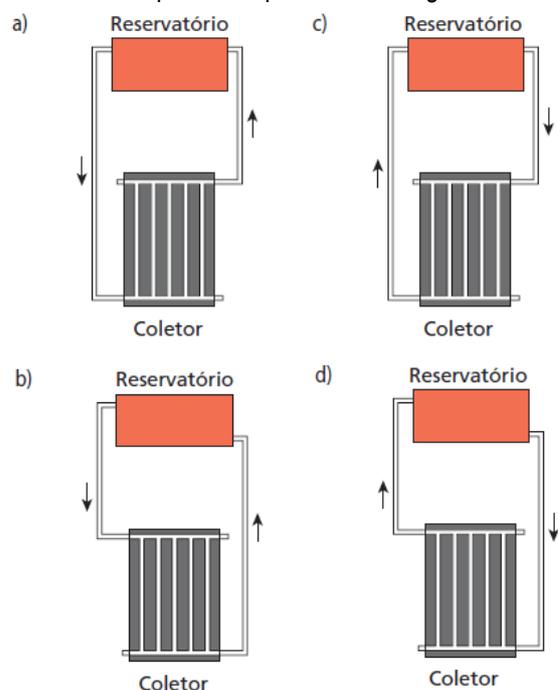
Nesses sistemas, a água circula entre um reservatório e um coletor de energia solar. Para o perfeito funcionamento desses sistemas, o reservatório deve estar em um nível superior ao do coletor, como mostrado nesta figura:

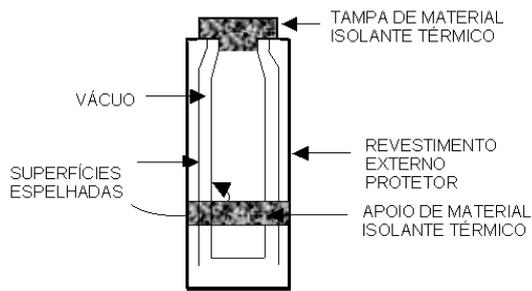


No coletor, a água circula através de dois canos horizontais ligados por vários canos verticais. A água fria sai do reservatório, entra no coletor, onde é aquecida, e retorna ao reservatório por convecção.

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.





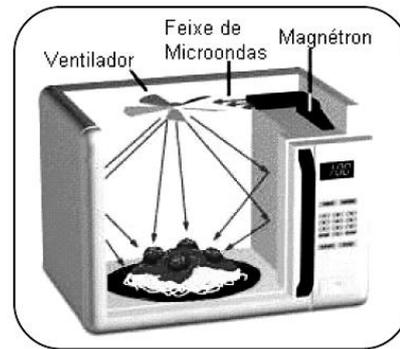
A garrafa térmica mantém a temperatura de seu conteúdo praticamente constante por algum tempo. Isso ocorre porque

- 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.

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. Discorra sobre o forno micro-ondas, suas partes e alimentos que ele aquece.

31. (UEPB/2010) Um forno de microondas produz ondas eletromagnéticas de frequência aproximadamente a 2500 MHz ($2,5 \times 10^9$ Hz) que é gerada por um magnétron e irradiada por um ventilador de metal, que fica localizado na parte superior do aparelho, para o interior do mesmo. Através do processo de ressonância, as moléculas de água existentes nos alimentos absorvem essas ondas, as quais fazem aumentar a agitação das mesmas, provocando assim o aquecimento dos alimentos de fora para dentro. Veja o esquema abaixo.
 Fonte: www.brasilecola.com/fisica/forno-microondas.htm (com adaptações)



Acerca do assunto tratado no texto, resolva a seguinte situação problema: Em um forno de microondas é colocado meio litro de água (500 g) a uma temperatura de 30 °C. Suponha que as microondas produzem 10.000 cal/min na água e despreze a capacidade térmica do copo. Sabendo-se que o calor específico da água é de 1,0 cal/g °C, o tempo necessário para aquecer meio litro de água, em minutos, a uma temperatura de 80 °C, é

- a) 4,0.
- b) 2,5.
- c) 6,0.
- d) 8,0.
- e) 5,0.

32. (UEPG PR/2010) No que se refere à fenomenologia do calor, assinale o que for correto.

- 01. O calor específico é a capacidade térmica da unidade de massa do sistema.
- 02. Calor é uma forma de energia atribuída a corpos de temperatura elevada.
- 04. Se um sistema recebe uma quantidade de calor ao sofrer uma transformação, a mesma quantidade será doada para sofrer a transformação inversa.
- 08. Na troca de calor num sistema isolado é observado o princípio de conservação da energia.