

CALORIMETRIA

01-(PUC-RS) Um médico recomendou a um paciente que fizesse exercícios com uma toalha quente sobre os ombros, a qual poderá ser aquecida, a uma mesma temperatura, embebendo-a com água quente ou utilizando-se um ferro de passar roupa, que a manterá seca. Quando a temperatura da toalha tiver baixado 10oC, a toalha:

- úmida terá liberado mais calor que a seca, devido ao grande calor específico da água.
- úmida terá liberado menos calor que a seca, devido ao pequeno calor específico da água.
- seca terá liberado a mesma quantidade de calor que a toalha úmida.
- seca terá liberado mais calor que a úmida, devido à grande massa específica da água.
- seca terá liberado menos calor que a úmida, devido à pequena massa específica da água.

02-(ENEM-MEC) A eficiência do fogão de cozinha pode ser analisada em relação ao tipo de energia que ele utiliza. O gráfico a seguir mostra a eficiência de diferentes tipos de fogão.



Pode-se verificar que a eficiência dos fogões aumenta

- à medida que diminui o custo dos combustíveis.
- à medida que passam a empregar combustíveis renováveis.
- cerca de duas vezes, quando se substitui fogão a lenha por fogão a gás.
- cerca de duas vezes, quando se substitui fogão a gás por fogão elétrico.
- quando são utilizados combustíveis sólidos.

03-(PUC-MG) O calor específico da água é 1 cal/g.°C (uma caloria por grama grau Celsius). Isso significa que:

- para se aumentar a temperatura em um grau Celsius de um grama de água, deve-se fornecer um caloria.
- para se diminuir a temperatura em um grau Celsius de um grama de água, deve-se fornecer um caloria.
- para se diminuir a temperatura em um grau Celsius de um grama de água, devem-se retirar 10 calorias.
- para se aumentar a temperatura em um grau Celsius de um grama de água, deve-se retirar um caloria.

04-(UNESP-SP) Massas iguais de cinco líquidos distintos, cujos calores específicos estão dados na tabela adiante, encontram-se armazenadas, separadamente e à mesma temperatura, dentro de cinco recipientes com boa isolamento e capacidade térmica desprezível.

Se cada líquido receber a mesma quantidade de calor, suficiente apenas para aquecê-lo, mas sem alcançar seu ponto de ebulição, aquele que apresentará temperatura mais alta, após o aquecimento, será:

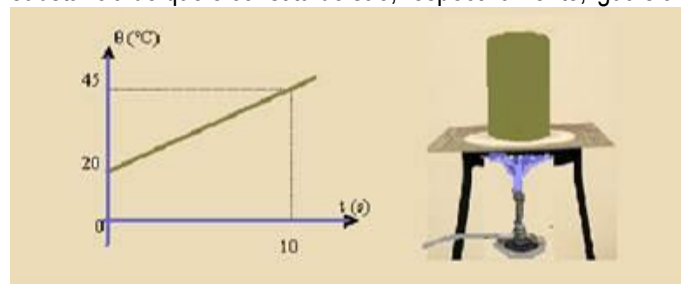
TABELA	
líquido	calor específico ($\frac{J}{g^{\circ}C}$)
água	4,19
petróleo	2,09
glicerina	2,43
leite	3,93
mercúrio	0,14

- a água.
- o petróleo.
- a glicerina.
- o leite.
- o mercúrio.

05-(PUCCAMP-SP) Admita que o corpo humano transfira calor para o meio ambiente na razão de 2,0 kcal/min. Se esse calor pudesse ser aproveitado para aquecer água de 20 °C até 100 °C, a quantidade de calor transferida em 1 hora aqueceria uma quantidade de água, em kg, igual a: Dado: calor específico da água = 1,0 kcal/kg °C

- 1,2.
- 1,5.
- 1,8.
- 2,0.
- 2,5.

06-(MACKENZIE-SP) Uma fonte térmica fornece 55 cal/s com potência constante. Um corpo de massa 100 g absorve totalmente a energia proveniente da fonte e tem temperatura variando em função do tempo, conforme o gráfico abaixo. A capacidade térmica desse corpo e o calor específico da substância de que é constituído são, respectivamente, iguais a:



- 2,2 cal/°C e 0,022 cal/g °C.
- 2,2 cal/°C e 0,22 cal /g °C.
- 2,2 cal/°C e 2,2 cal/g °C.
- 22 cal /°C e 0,22 cal/g °C.
- 22 cal/°C e 0,022 cal/g °C.

07-(PUC-MG) Dois corpos X e Y recebem a mesma quantidade de calor a cada minuto. Em 5 minutos, a temperatura do corpo X aumenta 30°C, e a temperatura do corpo Y aumenta 60°C. Considerando-se que não houve mudança de fase, é correto afirmar:

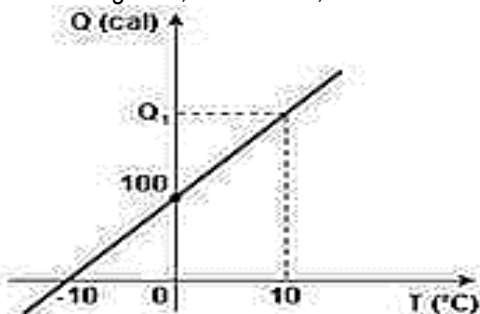
- A massa de Y é o dobro da massa de X.
- A capacidade térmica de X é o dobro da capacidade térmica de Y.
- O calor específico de X é o dobro do calor específico de Y.



CALORIMETRIA

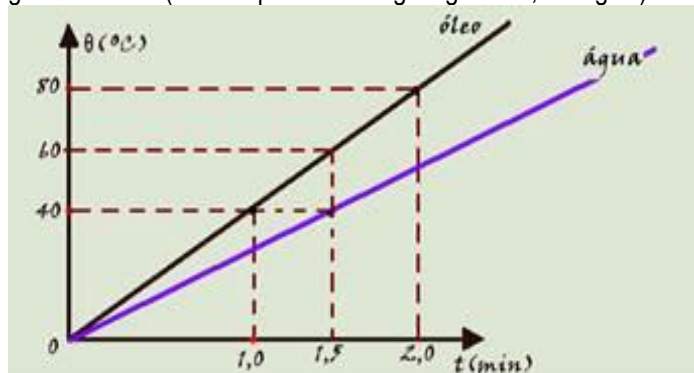
d) A massa de Y é a metade da massa de X.

08-(UERJ-RJ) Observe o diagrama adiante, que mostra a quantidade de calor Q fornecida a um corpo. O valor de Q1 indicado no diagrama, em calorias, é:



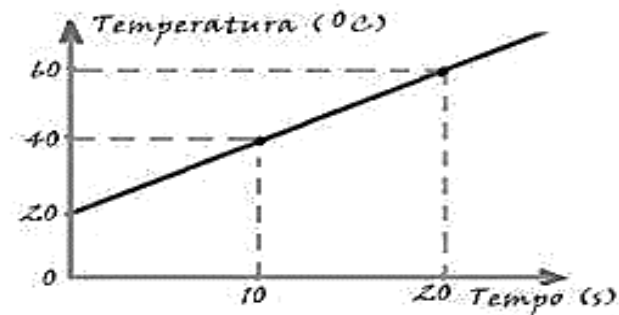
- a) 200
- b) 180
- c) 128
- d) 116

(FUVEST-SP) O esquema refere às questões 09 e 10. Para aquecer 500g de água e 500g de óleo, utilizam-se dois recipientes iguais e de massa desprezível colocados simultaneamente (em t=0) sobre bicos de Bunsen iguais. As temperaturas são medidas para os dois líquidos, obtendo o gráfico abaixo (calor específico da água igual a 1,0 cal/goC).



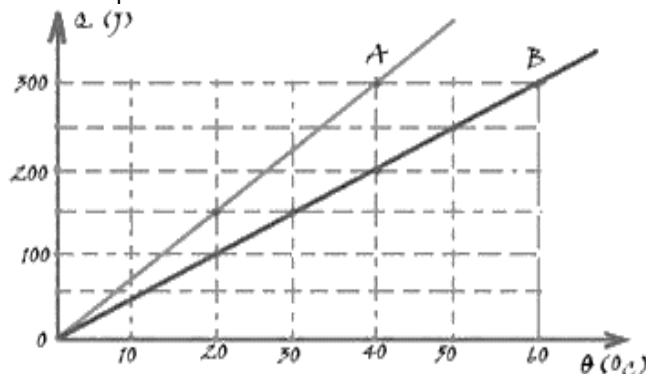
- 09- (FUVEST-SP)
- a) Quais as temperaturas da água e do óleo no instante t=1,5 minutos?
 - b) Qual dos líquidos tem maior calor específico? Justifique.
- 10- (FUVEST-SP)
- a) Qual a razão entre os calores específicos da água e do óleo?
 - b) Qual o calor específico do óleo?

11-(MACKENZIE-SP) Na atividade de laboratório, Fábio aquece um corpo com o objetivo de determinar sua capacidade térmica. Para tanto, utiliza uma fonte térmica, de potência constante, que fornece 60 calorias por segundo e constrói o gráfico abaixo.



Calcule a capacidade térmica do corpo.

12-(UNESP-SP) 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 CA do corpo A e a capacidade térmica CB do corpo B, em J/oC.
- 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 mA/mB entre as massas de A e B.

13-(UERJ-RJ) Um adulto, ao respirar durante um minuto, inspira, em média, 8,0 litros de ar a 20 °C, expelindo-os a 37 °C. Admita que o calor específico e a densidade do ar sejam, respectivamente, iguais a 0,24 cal . g-1 . °C e 1,2 g . L-1. Nessas condições, a energia mínima, em quilocalorias, gasta pelo organismo apenas no aquecimento do ar, durante 24 horas, é aproximadamente igual a:

- a) 15,4
- b) 35,6
- c) 56,4
- d) 75,5

14-(FUVEST-SP) Misturam-se 200 g de água a 0 °C com 250 g de um determinado líquido a 40 °C, obtendo-se o equilíbrio a 20°C. Qual o calor específico do líquido? Dado: calor específico da água = 1 cal/g°C. Desprezam-se as trocas de calor com outros sistemas.

15-(MACKENZIE-SP) Um calorímetro de capacidade térmica 40 cal/oC contém 110g de água (calor específico=1cal/goC) a 90oC. Que massa de alumínio (calor específico=0,2cal/goC) a 20oC, devemos colocar nesse calorímetro para esfriar a água a 80oC?

16-(UFRJ-RJ) Uma substância x tem massa igual a 1.000 g e se encontra a uma temperatura de 100oC. Ela é misturada com 300 g de água que se encontra a 20oC. A temperatura de equilíbrio da mistura é 40oC. Calcule o calor específico da substância x.

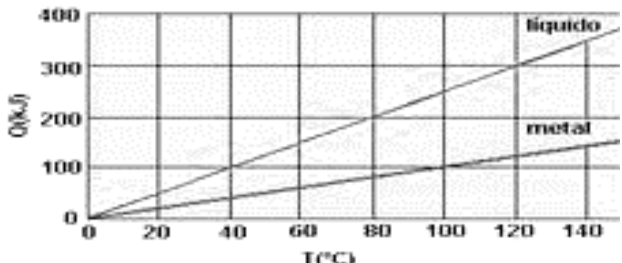
17-(UNICAMP-SP) Um rapaz deseja tomar banho de banheira com água à temperatura de 30°C, misturando água quente e fria. Inicialmente, ele coloca na banheira 100 litros de água fria a 20°C. Desprezando a capacidade térmica da banheira e a perda de calor da água, pergunta-se:

- a) quantos litros de água quente, a 50°C, ele deve colocar na banheira?
- b) se a vazão da torneira de água quente é de 0,20 litros/s, durante quanto tempo a torneira deverá ficar aberta?



CALORIMETRIA

18-(UNIFESP-SP) 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 115oC, foi colocado em contato com o líquido, a 10oC, 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°C
- b) 60°C
- c) 55°C
- d) 50°C
- e) 40°C

19-(UERJ-RJ) A tabela abaixo mostra apenas alguns valores, omitindo outros, para três grandezas associadas a cinco diferentes objetos sólidos:

- massa;
- calor específico;
- energia recebida ao sofrer um aumento de temperatura de 10 °C.

A alternativa que indica, respectivamente, o objeto de maior massa, o de maior calor específico e o que recebeu maior quantidade de calor é:

objetos	m(g)	c(cal · g ⁻¹ · °C ⁻¹)	Q(cal)
I		0,3	300
II		0,2	400
III	150		450
IV	150	0,4	
V	100	0,5	

- a) I, III e IV
- b) I, II e IV
- c) II, IV e V
- d) II, V e IV

20-(UNIMONTES-MG) No interior de um calorímetro ideal, encontram-se 250 g de água em equilíbrio térmico a 10 °C. São colocados dentro do calorímetro dois blocos de metal, um de cobre de massa 50 g, a 80 °C, e outro com massa 50 g, feito de material sem identificação, a 100 °C. O sistema estabiliza-se a uma temperatura final de 20oC. O calor específico do bloco feito do material sem identificação, em cal/g°C, é igual, aproximadamente, a Dados: Calor específico da água = 1,000 cal/g°C Calor específico do cobre = 0,0924 cal/g°C

- a) 0,65.
- b) 0,43.
- c) 0,56.
- d) 0,34.

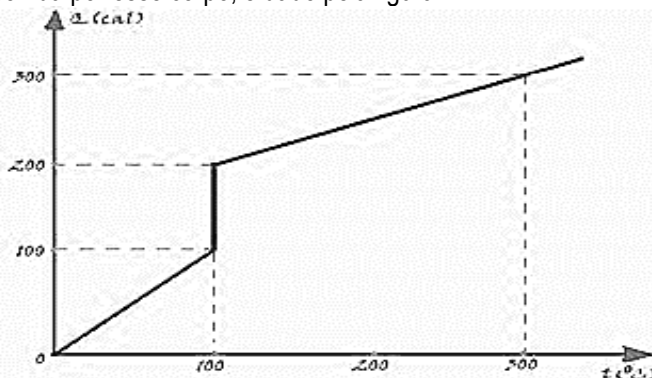
21- UFSM-RS) Diz a lenda que o imperador Shen Nang descansava sob uma árvore, quando algumas folhas caíram no recipiente em que seus servos ferviam água para beber. Atraído pelo aroma, o imperador provou o líquido e gostou. Nascia, assim, a tecnologia do preparo do chá. Num dia de inverno, a temperatura ambiente está em 9°C. Faz-se, então, um chá, colocando-se 150 g de água a 100°C numa xícara de

porcelana, à temperatura ambiente. Sabe-se que a porcelana tem calor específico cinco vezes menor do que o da água. Se não houver perdas de energia para a vizinhança e a xícara tiver massa de 125 g, a temperatura da água, quando o equilíbrio térmico com a xícara se estabelece, é de, em °C,

- a) 54,5.
- b) 72.
- c) 87.
- d) 89,4.
- e) 118,2.

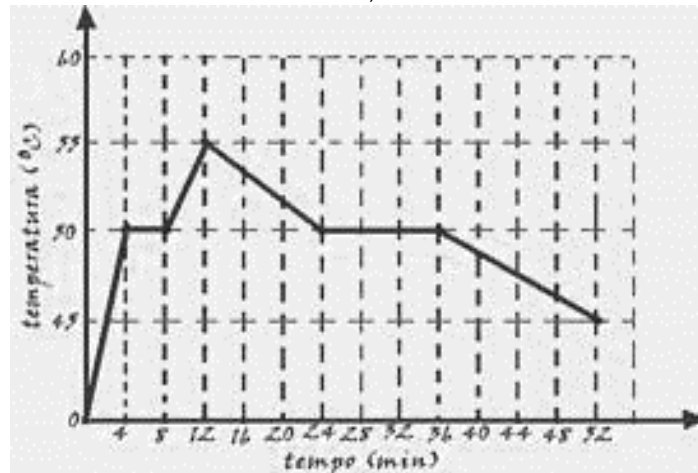
22-(UFB) Determine a quantidade de calor que se deve fornecer a 100g de gelo a -10oC para transformá-lo em vapor a 110oC. Esboce a curva de aquecimento do processo. Dados: calor específico da água = 1,0 cal/g °C — calor específico do gelo = calor específico do vapor=0,5 cal/g °C — calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g — calor latente de vaporização da água=540cal/g

23-(PUC-SP) O gráfico da quantidade de calor absorvida por um corpo de massa 5g, inicialmente líquido, em função da temperatura T, em uma transformação sofrida por esse corpo, é dado pela figura.



- a) Qual o calor latente de mudança de fase?
- b) Qual o calor específico da substância no estado líquido?

24-(FUVEST-SP) O gráfico representa, em função do tempo, a leitura de um termômetro que mede a temperatura de uma substância inicialmente no estado sólido, contida num recipiente. O conjunto é aquecido uniformemente numa chama de gás, a partir do instante zero; depois de algum tempo o aquecimento é desligado. A temperatura de fusão da substância é, em oC:



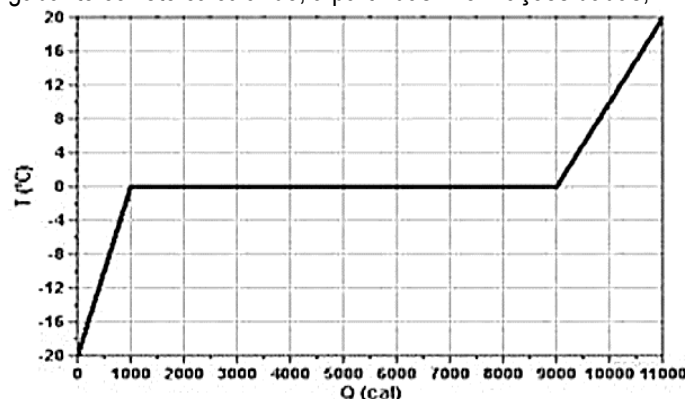


CALORIMETRIA

- a) 40
b) 45
c) 50
d) 53
e) 55

25-(UFU-MG) Na aula de Física, o professor Chico Boca entrega aos estudantes um gráfico da variação da temperatura (em °C) em função do calor fornecido (em calorias). Esse gráfico, apresentado a seguir, é referente a um experimento em que foram aquecidos 100 g de gelo, inicialmente a -20°C, sob pressão atmosférica constante.

Em seguida, o professor solicita que os alunos respondam algumas questões. Auxilie o professor na elaboração do gabarito correto calculando, a partir das informações dadas,

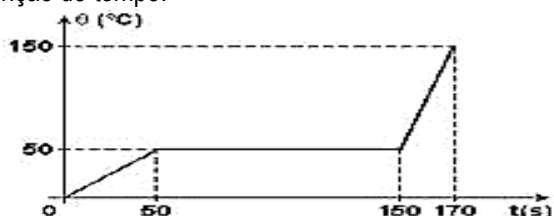


- a) o calor específico do gelo;
b) o calor latente de fusão do gelo;
c) a capacidade térmica da quantidade de água resultante da fusão do gelo.

26-(ENEM-MEC) A Terra é cercada pelo vácuo espacial e, assim, ela só perde energia ao irradiá-la para o espaço. O aquecimento global que se verifica hoje decorre de pequeno desequilíbrio energético, de cerca de 0,3%, entre a energia que a Terra recebe do Sol e a energia irradiada a cada segundo, algo em torno de 1 W/m². Isso significa que a Terra acumula, anualmente, cerca de $1,6 \times 10^{22}$ J. Considere que a energia necessária para transformar 1 kg de gelo a 0°C em água líquida seja igual a $3,2 \times 10^5$ J. Se toda a energia acumulada anualmente fosse usada para derreter o gelo nos pólos (a 0°C), a quantidade de gelo derretida anualmente, em trilhões de toneladas, estaria entre

- a) 20 e 40. d) 80 e 100.
b) 40 e 60. e) 100 e 120.
c) 60 e 80.

27-(PUC-PR) Uma fonte de energia (térmica), de potência constante e igual a 20 cal/s, fornece calor a uma massa sólida de 100 g. O gráfico a seguir mostra a variação de temperatura em função do tempo:

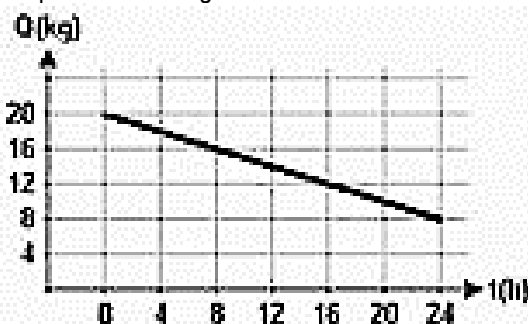


Marque a alternativa correta:

- a) O calor latente de fusão da substância é de 200 cal/g.
b) A temperatura de fusão é de 150° C.
c) O calor específico no estado sólido é de 0,1 cal/g° C.
d) O calor latente de fusão é de 20 cal/g.
e) O calor específico no estado líquido é de 0,4 cal/g° C.

28-(UnB-DF) Uma dona de casa residente em Brasília, precisando ferver água, resolveu utilizar um ebulidor (vulgarmente conhecido como “mergulhão” ou “rabo quente”, que é um equipamento elétrico capaz de fornecer energia calorífica ao líquido no qual se encontra imerso. Colocou, então, o ebulidor em um recipiente contendo 2,5 litros de água a 18oC, ligando-o em seguida. Por um descuido, após atingir a temperatura de ebulição de 96oC, parte da água vaporizou. Ao desligar o ebulidor, a dona de casa constatou que, naquele instante, restava apenas 1,5 litros de água. Sabendo que o calor específico da água é 1,0 cal/goC, e que a densidade da água é 1g/cm³, bem como o calor latente de vaporização da água igual a 540 cal/g, e que 1 cal equivale a 4,2J e também que a potência do ebulidor era de 1.000W, e considerando desprezível as trocas de calor com o ambiente e o tempo de aquecimento do ebulidor, calcule, em minutos, o tempo em que o ebulidor permaneceu ligado. Despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

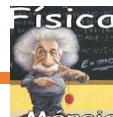
29-(FUVEST-SP) Um recipiente de isopor, que é um bom isolante térmico, tem em seu interior água e gelo em equilíbrio térmico. Num dia quente, a passagem de calor por suas paredes pode ser estimada, medindo-se a massa de gelo Q presente no interior do isopor, ao longo de algumas horas, como representado no gráfico.



Esses dados permitem estimar a transferência de calor pelo isopor, como sendo, aproximadamente, de Calor latente de fusão do gelo, 320 kJ/kg

- a) 0,5 kJ/h
b) 5 kJ/h
c) 120 kJ/h
d) 160 kJ/h
e) 320 kJ/h

30-(UFG-GO) Num piquenique, com a finalidade de se obter água gelada, misturou-se num garrafão térmico, de capacidade térmica desprezível, 2kg de gelo picado a 0°C e 3kg de água que estavam em garrafas ao ar livre, à temperatura ambiente de 40oC. Desprezando-se a troca de calor com o meio externo e conhecidos o calor latente de fusão do gelo (80 cal/g) e o calor específico da água (1 cal/g°C), a massa de água gelada



CALORIMETRIA

disponível para se beber, em kg, depois de estabelecido o equilíbrio térmico, é igual a

- a) 3,0. b) 3,5. c) 4,0. d) 4,5. e) 5,0.

31-(ITA-SP) Durante a realização de um teste, colocou-se 1 litro de água a 20 °C no interior de um forno de micro-ondas. Após permanecer ligado por 20 minutos, restou meio litro de água. Considere a tensão da rede de 127 V e de 12 A a corrente consumida pelo forno. Calcule o fator de rendimento do forno. Dados: calor de vaporização da água $L_V = 540 \text{ cal/g}$; calor específico da água $c = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; 1 caloria = 4,2 joules.

32-(UNIFESP-SP) A enfermeira de um posto de saúde resolveu ferver 1,0 litro de água para ter uma pequena reserva de água esterilizada. Atarefada, ela esqueceu a água a ferver e quando a guardou verificou que restaram 950 mL. Sabe-se que a densidade da água é $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, o calor latente de vaporização da água é $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ e supõe-se desprezível amassa de água que evaporou ou possa ter saltado para fora do recipiente durante a fervura. Pode-se afirmar que a energia desperdiçada na transformação da água em vapor foi aproximadamente de:

- a) 25 000 J.
b) 115 000 J.
c) 230 000 J.
d) 330 000 J.
e) 460 000 J.

33-(UFMA) Certa quantidade de gelo, a temperatura de -7°C foi colocado em um recipiente adiabático, de capacidade térmica desprezível, contendo 500g de água pura a temperatura de 40°C , sob pressão normal. Após algum tempo, a temperatura de equilíbrio da mistura estabilizou-se em 30°C . Considerando que $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e $L = 80 \text{ cal/g}$, a massa do gelo em gramas colocada no recipiente foi de, aproximadamente:

- a) 54 b) 44 c) 34 d) 64 e) 74

34-(FGV-SP) Um suco de laranja foi preparado em uma jarra, adicionando-se, a 200mℓ de suco de laranja a 20oC, 50g de gelo fundente. Dados: calor específico da água = 1 cal/goC ; calor específico do suco de laranja = 1 cal/goC ; densidade do suco de laranja = 1.103 g/ℓ ; calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g . Estabelecido o equilíbrio térmico, a temperatura do suco gelado era, e, oC, aproximadamente:

- a) 0,5
b) 1,2
c) 1,7
d) 2,4
e) 3,3

35-(UFG-GO) Um recipiente de material termicamente isolante contém 300 g de chumbo derretido à sua temperatura de fusão de 327°C . Quantos gramas de água fervente devem ser despejados sobre o chumbo para que, ao final do processo, toda a água tenha se vaporizado e o metal solidificado se encontre a 100°C ? Suponha que a troca de calor se dê exclusivamente entre a água e o chumbo.

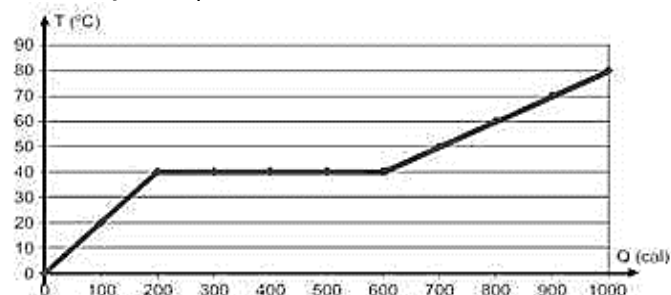
Dados: calor latente de vaporização da água = 540 cal/g
calor latente de fusão do chumbo = $5,5 \text{ cal/g}$
calor específico do chumbo = $0,03 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

- a) 3,0 g. b) 3,4 g. c) 5,5 g. d) 6,2 g. e) 6,8 g.

36-(MACKENZIE-SP) No interior de um calorímetro de capacidade térmica desprezível, que contém óleo ($c = 0,3 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a 30°C , colocamos uma pedra de gelo (calor latente de fusão = 80 cal/g) de 40 g a 0°C . A massa de água (calor específico = $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a 70°C que devemos adicionar no calorímetro para restabelecer a temperatura inicial do óleo é de:

- a) 80g
b) 90g
c) 100g
d) 110g
e) 150g

37-(UNIFESP-SP) Em uma experiência de Termologia, analisou-se a variação da temperatura, medida em graus Celsius, de 100 g de uma substância, em função da quantidade de calor fornecido, medida em calorias. Durante o experimento, observou-se que, em uma determinada etapa do processo, a substância analisada apresentou mudança de fase sólida para líquida. Para visualizar o experimento, os dados obtidos foram apresentados em um gráfico da temperatura da substância como função da quantidade de calor fornecido. Determine:



a) O calor específico da substância na fase líquida e seu calor latente específico de fusão.

b) Após a substância atingir a temperatura de 80°C , cessou-se o fornecimento de calor e adicionou-se à ela 50 g de gelo a 0°C . Supondo que a troca de calor ocorra apenas entre o gelo e a substância, determine a massa de água, fase líquida, em equilíbrio térmico. Dados: Calor latente de fusão do gelo: $L = 80 \text{ cal/g}$ — Calor específico da água: $c = 1,0 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$

38-(PUC-RJ) Um cubo de gelo dentro de um copo com água resfria o seu conteúdo. Se o cubo tem 10 g e o copo com água tem 200 ml e suas respectivas temperaturas iniciais são 0°C e 24°C , quantos cubos de gelo devem ser colocados para baixar a temperatura da água para 20°C ? (Considere que o calor específico da água é $c_a = 1,0 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$, o calor latente de fusão do gelo $L = 80 \text{ cal/g}$, e a densidade da água, $d = 1 \text{ g/ml}$)

- a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5



CALORIMETRIA

39-(UNIOESTE-PR) Se misturarmos, num recipiente de capacidade térmica desprezível, 150 g de água a 80°C com 50 g de gelo a 0°C, considerando o calor específico da água igual a 1 cal/g°C e o calor de fusão do gelo como 80 cal/g, a temperatura de equilíbrio da mistura será de

- a) 20 °C. b) 25 °C. c) 30 °C. d) 35 °C. e) 40 °C.

40-(UNICAMP-SP) Na preparação caseira de um chá aconselha-se aquecer a água até um ponto próximo da fervura, retirar o aquecimento e, em seguida, colocar as folhas da planta e tampar o recipiente. As folhas devem ficar em processo de infusão por alguns minutos. Caso o fogo seja mantido por mais tempo que o necessário, a água entrará em ebulição. Considere que a potência fornecida pelo fogão à água é igual a 300 W, e que o calor latente de vaporização da água vale $2,25 \times 10^3$ J/g. Mantendo-se o fogo com a água em ebulição e o recipiente aberto, qual é a massa de água que irá evaporar após 10 minutos?

- a) 18 g.
b) 54 g.
c) 80 g.
d) 133 g.

RESPOSTAS

1	A	11	30	21	C	31	80
2	C	12	5	22	73	32	B
3	A	13	C	23		33	B
4	E	14	0,8	24	C	34	3,3
5	B	15	125	25		35	E
6	D	16	0,1	26	B	36	110
7	B	17		27	D	37	
8	A	18	E	28	51	38	A
9		19	D	29	D	39	E
10		20	C	30	D	40	C

- 9 – ÁGUA 40° e ÓLEO 60°
10 – 3/2; $C_{\text{ÓLEO}} = 2/3$ Cal/g°C
17 – 50 L; 4 min e 10 s
23 – 20 Cal/G e 0,2 cal/g°C
25 - - 0,5 cal/g°C; 80 cal/g; 100 cal/g
37 – 4 cal/g; 12,5 g