

Aluno (a): _____ nº: _____

Professor(a): _____ Data: ____/____/____ Turma: _____

Lista de Exercícios - CALORIMETRIA, MUDANÇA DE FASE E TROCA DE CALOR

1 – Quantas calorias são necessárias para vaporizar 1,00 litro de água, se a sua temperatura é, inicialmente, igual a 10,0°C?

Dados:

– calor específico da água: 1,00 cal/g°C;

– densidade da água: 1,00 g/cm³;

– calor latente de vaporização da água:

540 cal/g.

a) 5,40 × 10⁴ cal.

b) 5,40 × 10⁵ cal.

c) 6,30 × 10⁴ cal.

d) 6,30 × 10⁵ cal.

e) 9,54 × 10⁴ cal.

2 – Quando um corpo recebe calor:

a) sua temperatura necessariamente se eleva.

b) sua capacidade térmica diminui.

c) o calor específico da substância que o constitui aumenta.

d) pode eventualmente mudar seu estado de agregação.

e) seu volume obrigatoriamente aumenta.

4 – Quando água pura é cuidadosamente resfriada, nas condições normais de pressão, pode permanecer no estado líquido até temperaturas inferiores a 0°C, num estado instável de “superfusão”. Se o sistema é perturbado, por exemplo, por vibração, parte da água se transforma em gelo e o sistema se aquece até se estabilizar em 0°C. O calor latente de fusão da água é $L = 80 \text{ cal/g}$. Considerando-se um recipiente termicamente isolado e de capacidade térmica desprezível, contendo um litro de água a $-5,6^\circ\text{C}$, à pressão normal, determine:

- a) A quantidade, em gramas, de gelo formada, quando o sistema é perturbado e atinge uma situação de equilíbrio em temperatura correspondente a 0°C .
- b) A temperatura final de equilíbrio do sistema e a quantidade de gelo existente (considerando-se o sistema inicial no estado de “superfusão” em $-5,6^{\circ}\text{C}$), ao colocar-se, no recipiente, um bloco metálico de capacidade térmica $C = 400 \text{ cal}/^{\circ}\text{C}$, na temperatura de 91°C .

6 – Para que dois corpos possam trocar calor é necessário que:

- I . estejam a diferentes temperaturas.
- II. tenham massas diferentes.
- III. exista um meio condutor de calor entre eles.

Quais são as afirmações corretas?

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

7 – As unidades watt, joule, kelvin, pascal e newton pertencem ao SI - Sistema Internacional de Unidades.

Dentre elas, aquela que expressa a magnitude do calor transferido de um corpo a outro é denominada:

- a) watt
- b) joule
- c) kelvin
- d) pascal
- e) newton

8 – Analise as afirmativas.

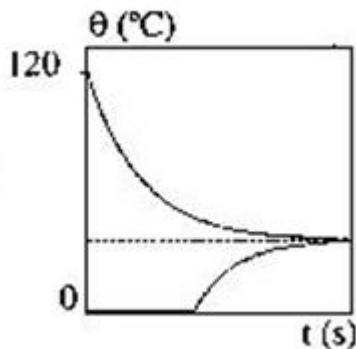
- I. Calor Sensível é o calor trocado por um sistema e que provoca nesse sistema apenas variação de temperatura.
- II. Calor latente é o calor trocado por um sistema e que provoca nesse sistema apenas uma mudança de estado físico.
- III. A capacidade térmica de um corpo é a relação constante entre a quantidade de calor recebida e a correspondente variação de temperatura, sendo a equação matemática escrita na forma $Q = mc(T_f - T_i)$.
- IV. O calor latente de uma mudança de estado de uma substância pura

mede numericamente a quantidade de calor trocada por uma unidade de massa da substância durante aquela mudança de estado, enquanto sua temperatura permanece constante.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) somente I é verdadeira
- b) somente II e IV são verdadeiras
- c) somente I, II e IV são verdadeiras
- d) somente II e III são verdadeiras
- e) somente I, II e III são verdadeiras

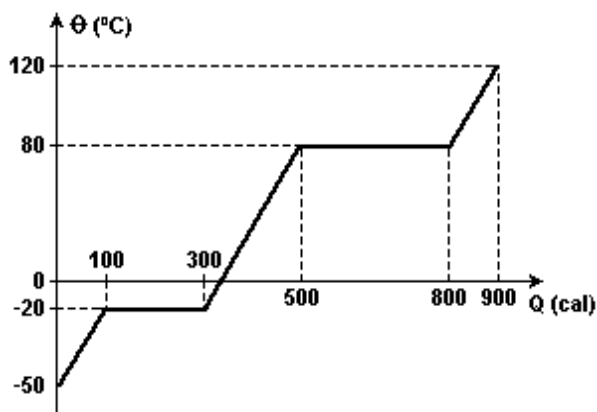
9 – Uma bolinha de aço a 120°C é colocada sobre um pequeno cubo de gelo a 0°C . As temperaturas dos dois materiais foram medidas com o passar o tempo e o gráfico (em escala linear) a seguir foi construído com elas. Explique o que está representado.



10 – A água apresenta propriedades físico-químicas que a coloca em posição de destaque como substância essencial à vida. Dentre essas, destacam-se as propriedades térmicas biologicamente muito importantes, por exemplo, o elevado valor de calor latente de vaporização. Esse calor latente refere-se à quantidade de calor que deve ser adicionada a um líquido em seu ponto de ebulição, por unidade de massa, para convertê-lo em vapor na mesma temperatura, que no caso da água é igual a 540 calorias por grama. A propriedade físico-química mencionada no texto confere à água a capacidade de

- a) servir como doador de elétrons no processo de fotossíntese.
- b) funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.
- c) agir como solvente universal nos tecidos animais e vegetais.
- d) transportar os íons de ferro e magnésio nos tecidos vegetais.
- e) funcionar como mantenedora do metabolismo nos organismos vivos.

11 - O gráfico a seguir é a curva de aquecimento de 10g de uma substância, à pressão de 1 atm.



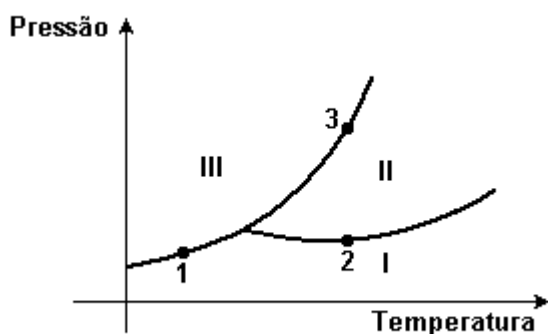
Analise as seguintes afirmações :

- I. a substância em questão é a água.
- II. o ponto de ebulição desta substância é 80°C.
- III. o calor latente de fusão desta substância é 20cal/g .

Das afirmações apresentadas,

- a) todas estão corretas.
- b) todas estão erradas.
- c) somente I e II estão corretas.
- d) somente II e III estão corretas.
- e) somente I está correta

12 - Nas condições usualmente encontradas no ambiente em que vivemos, a matéria assume três estados: sólido, líquido e gasoso. A água, por exemplo, pode ser encontrada em qualquer desses estados de acordo com a pressão e temperatura do ambiente. Nosso domínio sobre o ambiente decorre, entre outras coisas, do fato de que sabemos controlar as mudanças entre esses estados. De maneira geral, fusão é a transformação que leva uma substância do estado sólido para o estado líquido. Vaporização é a transformação que leva uma substância do estado líquido para o estado gasoso. Sublimação é a transformação que leva uma substância diretamente do estado sólido para o estado gasoso. O diagrama de fases reúne em um diagrama de pressão x temperatura, as curvas de fusão, de vaporização e de sublimação de uma dada substância, conforme a figura a seguir. Com base no diagrama e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:



a) Na região I, a substância está no estado gasoso. Na região II, a substância está no estado líquido. Na região III, a substância está no estado sólido. No ponto 1, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e gasoso. No ponto 2, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e gasoso. No ponto 3, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e sólido.

b) Na região I, a substância está no estado líquido. Na região II, a substância está no estado gasoso. Na região III a substância está no estado sólido. No ponto 1 a substância está num estado de coexistência de estados sólido e líquido. No ponto 2 a substância está num estado de coexistência de estados líquido e gasoso. No ponto 3 a substância está num estado de coexistência de estados sólido e gasoso.

c) Na região I a substância está no estado gasoso. Na região II a substância está no estado sólido. Na região III, a substância está no estado líquido. No ponto 1, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e gasoso. No ponto 2, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e gasoso. No ponto 3, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e sólido.

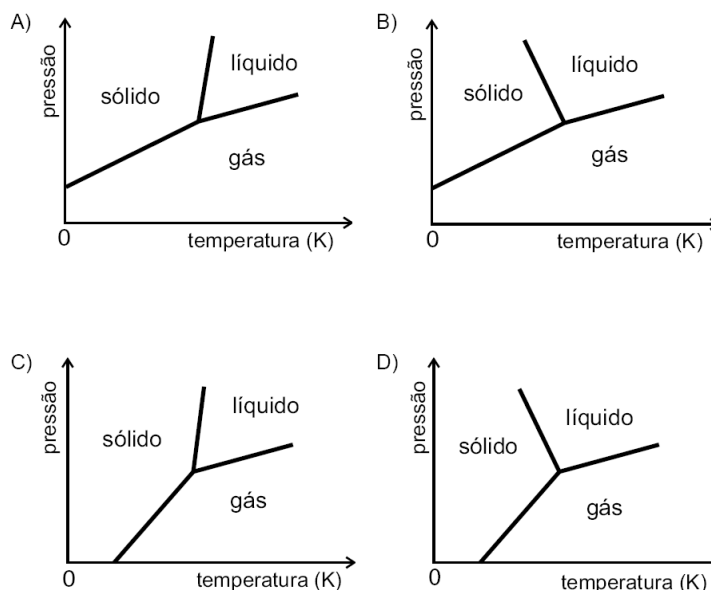
d) Na região I, a substância está no estado sólido. Na região II, a substância está no estado líquido. Na região III, a substância está no estado gasoso. No ponto 1, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e gasoso. No ponto 2, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e líquido. No ponto 3, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e gasoso.

e) Na região I, a substância está no estado líquido. Na região II, a substância está no estado sólido. Na região III, a substância está no estado gasoso. No ponto 1, a substância está em um estado de coexistência de estados líquido e gasoso. No ponto 2, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e líquido. No ponto 3, a substância está em um estado de coexistência de estados sólido e gasoso.

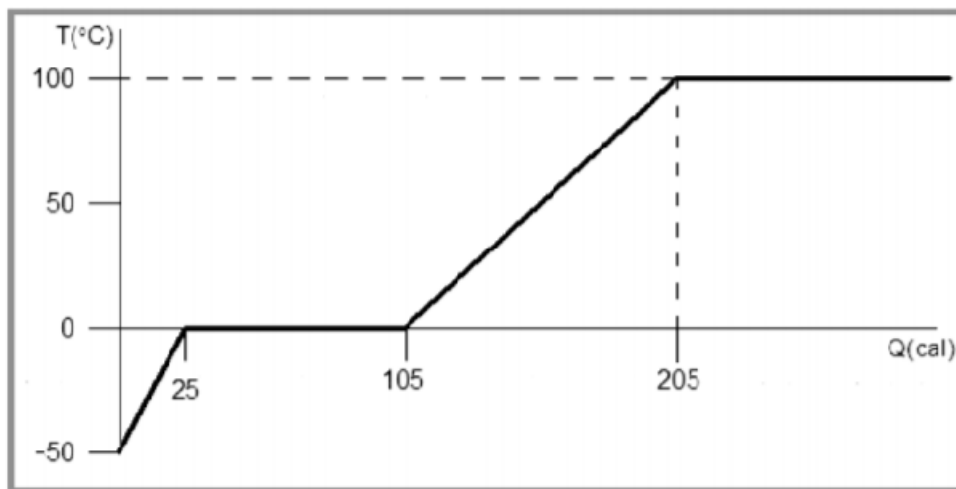
13 - Considere estas informações:

- a temperaturas muito baixas, a água está sempre na fase sólida;
- aumentando-se a pressão, a temperatura de fusão da água diminui.

Assinale a alternativa em que o diagrama de fases pressão *versus* temperatura para a água está de acordo com essas informações.



14 - A existência da água em seus três estados físicos, sólido, líquido e gasoso, torna nosso Planeta um local peculiar em relação aos outros Planetas do Sistema Solar. Sem tal peculiaridade, a vida em nosso Planeta seria possivelmente inviável. Portanto, conhecer as propriedades físicas da água ajuda a melhor utilizá-la e assim contribuir para a preservação do Planeta. Na superfície da Terra, em altitudes próximas ao nível do mar, os estados físicos da água estão diretamente relacionados à sua temperatura conforme mostrado no Gráfico abaixo. Esse Gráfico representa o comportamento de uma massa de 1,0 g de gelo a uma temperatura inicial de -50°C , colocada em um calorímetro que, ligado a um computador, permite determinar a temperatura da água em função da quantidade de calor que lhe é cedida. Observando-se o Gráfico, pode-se concluir que a quantidade de calor necessária para liquefazer a massa de 1,0g de água e elevar sua temperatura de 0°C até 100°C é, respectivamente,

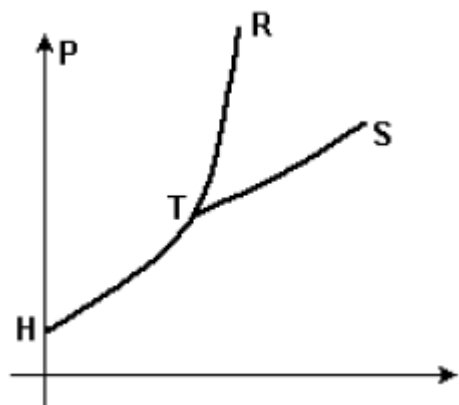


- a) 105 cal e 80 cal.
- b) 105 cal e 100 cal.
- c) 80 cal e 105 cal.
- d) 100 cal e 105 cal.

15. O diagrama de estado físico para certa substância está representado a seguir.

A mudança de estado físico denominada sublimação pode ocorrer

- a) somente no ponto H.
- b) somente no ponto T.
- c) em pontos da curva HT.
- d) em pontos da curva TR.



GABARITO

1 – Letra D – Média

$$Q_1 = 90.000\text{cal}$$

$$Q_2 = 540.000\text{cal}$$

Quantidade de Calor Total: $Q_T = Q_1 + Q_2$

$$Q_T = 6,3 * 10^5\text{cal}$$

2 – Letra D – Média

4 – a) 70g b) 0g – Difícil

6 – Letra E – Fácil

7 – Letra B – Fácil

8 – Letra C – Fácil

9 – Média A esfera cede calor para o cubo de gelo....

10 – Letra B – Fácil

11 - D

12 - A

13 - D

14 - B

15 - C

GABARITO

1 – Letra D – Média

$$d = 1,00\text{g/cm}^3$$

$$V = 1 \text{ L}$$

$$V = 1.000 \text{ mL}$$

$$V = 1.000 \text{ cm}^3$$

$$d = m/V, \text{ logo } m = d \cdot V$$

$$m = 1 * 1.000$$

$$m = 1.000\text{g}$$

No aquecimento da água: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$.

$$c = 1,00 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q_1 = 1.000 * 1 * (100 - 10)$$

$$Q_1 = 1.000 * 90$$

$$Q_1 = 90.000\text{cal}$$

Na vaporização da água: $Q = m \cdot L$.

$$L = 540\text{cal/g}$$

$$Q_2 = m \cdot L$$

$$Q_2 = 1.000 * 540$$

$$Q_2 = 540.000\text{cal}$$

Quantidade de Calor Total: $Q_T = Q_1 + Q_2$

$$Q_T = 90.000 + 540.000$$

$$Q_T = 630.000\text{cal}$$

$$Q_T = 6,3 * 10^5\text{cal}$$

2 – Letra D – Média

Quando um corpo recebe calor pode ocorrer o aumento da temperatura ou a mudança de estado de agregação da matéria, logo, a alternativa 'a' está errada e a 'd' correta.

Capacidade Térmica é uma característica do corpo, não aumenta nem diminui logo a alternativa 'b' está errada.

Calor específico é uma característica da substância da qual é feita o corpo, não aumenta nem diminui, logo a alternativa 'c' está errada.

Algumas substâncias (por exemplo, a água) em algumas faixas de temperatura (no caso da água, entre 0°C e 4°C) apresentam comportamento anômalo ao receberem calor, isto é, em vez de se dilatarem se contraem, logo a alternativa 'e' está errada.

4 – a) 70g b) 0g – Difícil

a) Se $V = 1 \text{ L} = 1.000 \text{ mL} = 1.000 \text{ cm}^3$ e $d = m/V$

$$d = 1\text{g}/\text{cm}^3$$

$$m = 1 * 1.000$$

$$m_A = 1.000\text{g}$$

$$T_0 = -5,6^\circ\text{C}$$

$$T = 0^\circ\text{C}$$

$$c = 1\text{cal}/\text{g}^\circ\text{C}$$

$$L_F = 80\text{cal}/\text{g}$$

A massa de 1.000 gramas de água receberá calor de uma pequena porção de massa, representada aqui por m , que cederá calor para se solidificar. Logo:

$$Q_C = Q_R$$

$$m_A c \Delta T = m L_F$$

$$1.000 * 1 * [0 - (-5,6)] = m * 80$$

$$1.000 * 5,6 = 80m$$

$$5.600 = 80m$$

$$80m = 5.600$$

$$m = 5.600/80$$

$$m = 70\text{g}$$

b) A massa de 1.000 gramas de água receberá calor de um corpo que está a 91°C e tem capacidade térmica de 400cal/°C. Logo:

$$Q_C = Q_R$$

$$m_A c \Delta T = C \Delta T$$

$$1.000 * 1 * [T_F - (-5,6)] = 400 * (91 - T_F)$$

$$1.000 * (T_F + 5,6) = 400 * (91 - T_F)$$

$$1.000T_F + 5.600 = 36.400 - 400T_F$$

$$1.000T_F + 400T_F = 36.400 - 5.600$$

$$1.400T_F = 30.800$$

$$T_F = 30.800/1.400$$

$$T_F = 22^\circ\text{C}$$

Nesta temperatura massa de gelo é nula!

6 – Letra E – Fácil

Calor é a energia em trânsito que flui de um corpo mais quente para um corpo mais frio somente quando há diferença de temperatura entre eles.

7 – Letra B – Fácil

Joule é unidade de energia, como calor é uma forma de energia também é medido em joule. Watt é unidade de potência, kelvin é unidade de temperatura, pascal é unidade de pressão e Newton, de força.

8 – Letra C – Fácil

Capacidade térmica é a quantidade de calor que um corpo necessita receber ou ceder para que sua temperatura varie uma unidade. Pode ser expressa por $C = m.c$ ou $C = Q/ \Delta T$, portanto a primeira parte da afirmação III está correta, mas a segunda parte está errada.

9 – Média

Em $t = 0$ a esfera de aço está à temperatura de 120°C e o cubo de gelo (água) está a 0°C . A esfera de aço cede calor para o cubo de gelo (água) que então muda do estado sólido para o líquido, mas permanece a 0°C durante todo o processo de fusão, comportamento das substâncias puras. Depois que todo o gelo foi tornou-se água a 0°C , a esfera de aço continua a ceder calor para que ocorra então o aquecimento da água até a temperatura de equilíbrio, enquanto a esfera se resfria até à mesma temperatura.

10 – Letra B – Fácil

(A) o transporte de elétrons não se relaciona com as propriedades térmicas.

(B) a água funciona como regulador térmico devido a seu calor latente. Em nosso organismo a água desempenha o papel de manter a temperatura corporal em equilíbrio.

(C) a água é considerada solvente universal não só em plantas e animais.

(D) o transporte de íons em vegetais independe do calor latente.

(E) o metabolismo de organismos vivos depende de outros fatores como: luz, calor etc.

11 - D

12 - A

13 - D

14 - B

15 - C

