

C3

Transformações térmicas

Mudanças de estado.

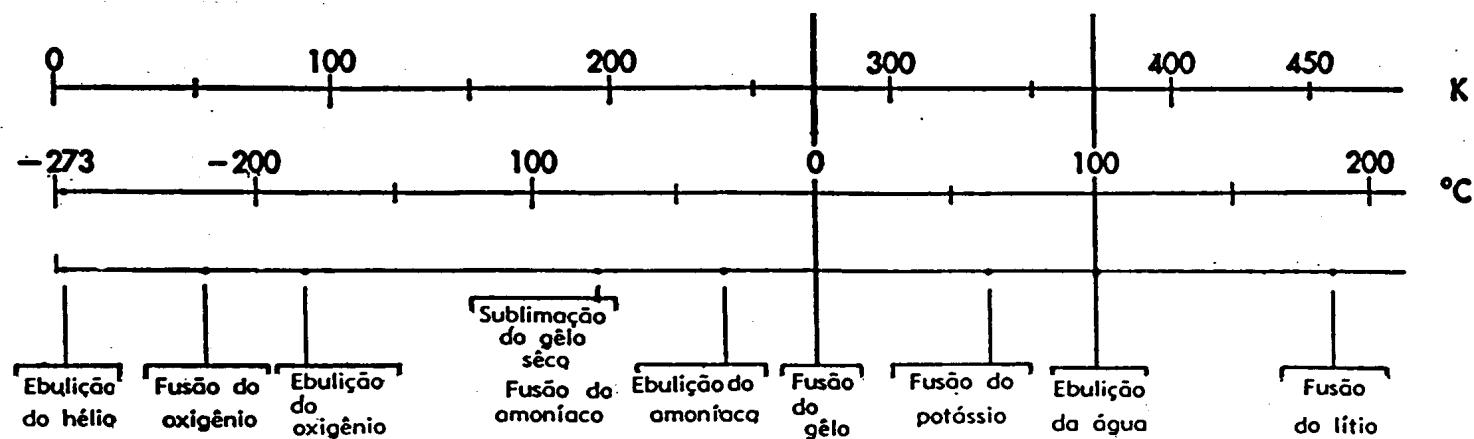
O zero absoluto.

Escala de temperatura
Kelvin.

Transformações
gasosas.

As transformações térmicas discutidas nas leituras 14 a 18 são retomadas nas questões e exercícios desta leitura.

Resolva os exercícios propostos.



C3 Transformações térmicas

Exercícios

- 1) Por que a forma de gelo gruda na mão quando a retiramos do congelador?
- 2) Observando a tabela de calor latente, qual substância seria sólida à temperatura ambiente (25°C)? Qual seria o estado de tais substâncias em um local cuja temperatura fosse -40°C (Sibéria)?
- 3) Usando a tabela de calores latentes entre o álcool e a água, qual causa mais resfriamento para evaporar?
- 4) Uma prática de medicina caseira para abaixar a febre é aplicar compressas de água e, em casos mais graves, o banho morno e o colete de álcool. Explique por que esses procedimentos funcionam.
- 5) Como se explica o fato de a água ferver a 40°C a grandes altitudes?
- 6) Em uma vasilha há um bloco de gelo de 100 g a 0°C. Qual a quantidade mínima de água a 20°C (temperatura ambiente) que deve ser colocada junto ao gelo para fundi-lo totalmente?

Resolução:

A quantidade de calor necessária para fundir o gelo é:

$$Q_f = m \cdot L_f, \text{ onde } L_f = 79,71 \text{ cal/g para o gelo}$$

$$Q_f = 100 \times 79,71 = 7.971 \text{ cal}$$

A quantidade de calor fornecida pela água é:

$$Q_{\text{água}} = m \cdot c \cdot \Delta t, \text{ onde } c = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{água}} = m \times 1(0 - 20)$$

Como a quantidade de calor recebida pelo gelo é igual à quantidade de calor perdida pela água (conservação da energia) :

$$Q_{\text{água}} + Q_f = 0, \text{ ou seja, } Q_{\text{água}} = -Q_f$$

$$m \times 1(0 - 20) = -7.971$$

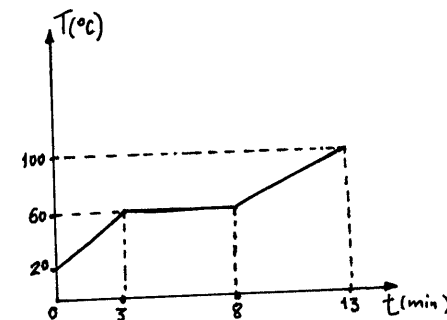
$$m = \frac{7.971}{20} \cong 398,5 \text{ g}$$

Estes são de vestibular

1) (UFPR) Um corpo de 100 g de massa é aquecido por uma fonte de calor de potência constante. O gráfico representa a variação da temperatura do corpo, inicialmente no estado sólido, em função do tempo. O calor específico desse material no estado sólido é de 0,6 cal/g°C; seu calor específico no estado líquido é 1,0 cal/g°C.

A potência da fonte e o calor de fusão da substância são de, respectivamente:

- a) 240 cal/min e 20 cal/g
- b) 240 cal/min e 40 cal/g
- c) 600 cal/min e 20 cal/g
- d) 800 cal/min e 20 cal/g
- e) 800 cal/min e 40 cal/g

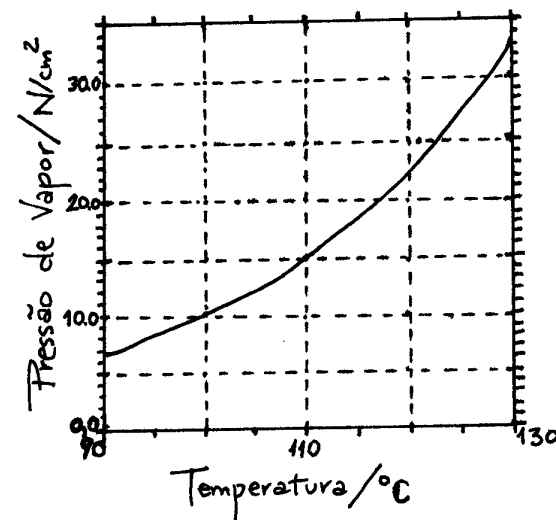


2) (Unicamp) Uma dada panela de pressão é feita para cozinhar feijão à temperatura de 110°C. A válvula da panela é constituída por um furo de área igual a 0,20 cm², tampado por um peso que mantém uma sobrepressão dentro da panela. A pressão de vapor da água (pressão em que a água ferve) como função da temperatura é dada pela curva abaixo. Adote g = 10 m/s².

a) Tire do gráfico o valor da pressão atmosférica em N/cm², sabendo que nessa pressão a água ferve a 100°C.

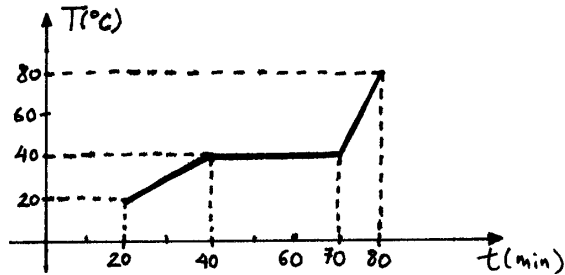
b) Tire do gráfico a pressão no interior da panela quando o feijão está cozinhando a 110°C.

c) Calcule o peso da válvula necessário para equilibrar a diferença de pressão interna e externa à panela.



Continuando com vestibular...

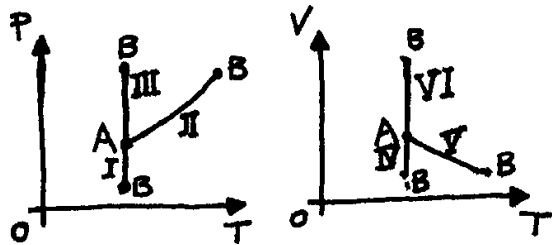
3) (Fuvest) Aquecendo-se 30 g de uma substância à razão constante de 30 cal/min, dentro de um recipiente bem isolado, sua temperatura varia com o tempo de acordo com a figura. A 40°C ocorre uma transição entre duas fases sólidas distintas.



a) Qual o calor latente da transição?

b) Qual o calor específico entre 70°C e 80°C?

4) (Fuvest) Uma certa massa de gás ideal sofre uma compressão isotérmica muito lenta, passando de um estado A para um estado B. As figuras representam diagramas TP e TV, sendo T a temperatura absoluta, V o volume e P a pressão do gás. Nesses diagramas, a transformação descrita acima só pode corresponder às curvas



a) I e IV

b) II e V

c) III e IV

d) I e VI

e) III e VI

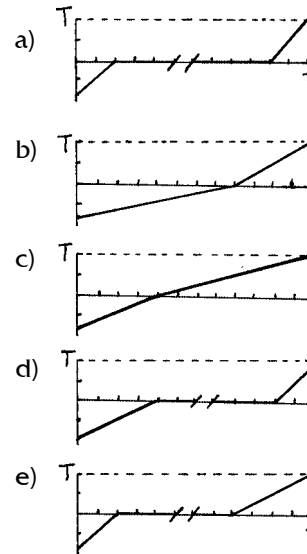
5) (FEI) Para resfriar bebidas em uma festa, colocaram as garrafas em uma mistura de água e gelo (a 0°C). Depois de algum tempo, perceberam que a mistura de água e gelo havia sofrido uma contração de 500 cm³ em seu volume. Sabendo-se que, no mesmo tempo, a mistura de água e gelo, sem as garrafas, sofreria uma contração de 200 cm³, devido à troca de calor com o meio, pode-se afirmar que a quantidade de calor fornecida pela garrafas a essa mistura, em kcal, foi:

Dados: densidade do gelo: 0,92 g/cm³

calor latente de fusão do gelo: 80 cal/g

a) 208 b) 233 c) 276 d) 312 e) 345

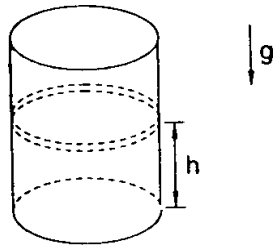
6) (Fuvest) Um bloco de gelo que inicialmente está a uma temperatura inferior a 0°C recebe energia a uma razão constante, distribuída uniformemente por toda sua massa. Sabe-se que o calor específico do gelo vale aproximadamente metade do calor específico da água. O gráfico que melhor representa a variação de temperatura T (em °C) do sistema em função do tempo t (em s) é:



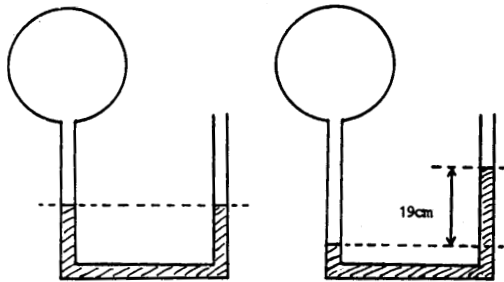
Continuando com o vestibular...

7) (Fuvest) O cilindro da figura é fechado por um êmbolo que pode deslizar sem atrito e está preenchido por uma certa quantidade de gás que pode ser considerado como ideal. À temperatura de 30°C , a altura h na qual o êmbolo se encontra em equilíbrio vale 20 cm (ver figura: h se refere à superfície inferior do êmbolo). Se, mantidas as demais características do sistema, a temperatura passar a ser 60°C , o valor de h variará de, aproximadamente:

- a) 5% b) 10% c) 20%
d) 50% e) 100%



8) (Fuvest) A figura mostra um balão, à temperatura $T_1 = 273^{\circ}\text{K}$, ligado a um tubo em U, aberto, contendo mercúrio. Inicialmente o mercúrio está nivelado. Aquecendo o balão até uma temperatura T_f , estabelece-se um desnível de 19 cm no mercúrio do tubo em U ($1\text{atm} = 760\text{ mm de Hg}$).



- a) Qual é o aumento de pressão dentro do balão?
b) Desprezando as variações de volume, qual o valor de T_f ?

9) (Fuvest) Uma certa massa de gás ideal, inicialmente à pressão P_0 , volume V_0 e temperatura T_0 , é submetida à seguinte seqüência de transformações:

- 1) É aquecida a pressão constante até que a temperatura atinja o valor $2T_0$.
- 2) É resfriada a volume constante até que a temperatura atinja o valor inicial T_0 .
- 3) É comprimida a temperatura constante até que atinja a pressão inicial P_0 .

- a) Calcule os valores da pressão, temperatura e volume no final de cada transformação.
- b) Represente as transformações num diagrama pressão x volume.

10) (Fuvest) Enche-se uma seringa com pequena quantidade de água destilada a uma temperatura um pouco abaixo da temperatura de ebulição. Fechando o bico, como mostra a figura A, e puxando rapidamente o êmbolo, verifica-se que a água entra em ebulição durante alguns instantes (veja figura B). Podemos explicar esse fenômeno considerando que:

- a) na água há sempre ar dissolvido, e a ebulição nada mais é do que a transformação do ar dissolvido em vapor.
- b) com a diminuição da pressão a temperatura de ebulição da água fica menor do que a temperatura da água na seringa.
- c) com a diminuição da pressão há um aumento da temperatura da água na seringa.
- d) o trabalho realizado com o movimento rápido do êmbolo se transforma em calor, que faz a água ferver.
- e) o calor específico da água diminui com a diminuição da pressão.

