

Unimonte, Engenharia

Física Aplicada, Prof. Marco Simões

Teoria Cinética dos Gases. Fonte: Física: ciência e tecnologia. Nicolau et al.

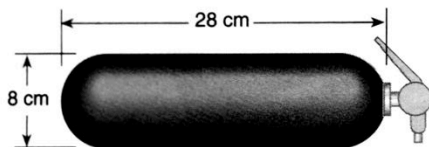
83 (Faap-SP) Um recipiente que resiste até a pressão de $3,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ contém gás perfeito sob pressão de $1,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ e temperatura de 27°C . Desprezando a dilatação térmica do recipiente, calcule a máxima temperatura que o gás pode atingir.

84 (U. Mackenzie-SP) O motorista de um automóvel calibrou os pneus, à temperatura de 17°C , em 25 libras-força por polegada². Verificando a pressão dos pneus, após ter percorrido certa distância, encontrou o valor de 27,5 libras-força por polegada². Admitindo o ar como gás perfeito e que o volume interno dos pneus não sofre alteração, a temperatura atingida por eles foi de:
a) $18,7^\circ\text{C}$ b) 34°C c) 46°C d) 58°C e) 76°C

85 (Fuvest-SP) Um recipiente indeformável, hermeticamente fechado, contém 10 litros de um gás perfeito a 30°C , suportando a pressão de 2 atmosferas. A temperatura do gás é aumentada até atingir 60°C .

- a) Calcule a pressão final do gás.
b) Esboce o gráfico pressão *versus* temperatura da transformação descrita.

86 (Cesgranrio) Os extintores de incêndio vendidos para automóveis têm a forma de uma cápsula cilíndrica com extremidades hemisféricas, conforme indica a figura abaixo.



Eles são feitos de ferro e contêm cerca de 1 litro de CO_2 , sob pressão de 2,8 atmosferas na temperatura de 21°C . A fórmula do

volume da esfera é $V = \frac{4\pi R^3}{3}$. Considere, para efeito de cálculo,

que $\pi = 3$ e que o CO_2 se comporte como um gás ideal.

- a) Calcule o volume de ferro utilizado na confecção da cápsula, em cm^3 .
b) Calcule a pressão do CO_2 , em atmosferas, na temperatura de 0°C .

87 A temperatura e o volume iniciais de certa massa de gás perfeito valem, respectivamente, 27°C e 2,0 litros. O gás é aquecido isobaricamente, até ocupar um volume de 3,0 litros.

- a) Determine, em graus Celsius, a temperatura final desse gás.
b) Trace o gráfico volume *versus* temperatura absoluta para essa transformação.

88 (Faap-SP) A 27°C , um gás ideal ocupa 500 cm^3 . Que volume ocupará a -73°C , sendo a transformação isobárica?

89 (UFAC) Uma esfera não-rígida de raio interno R contém um gás ideal à temperatura de equilíbrio de 127°C . O gás é resfriado isobaricamente, até atingir um novo equilíbrio à temperatura de 27°C . Nessas condições, o volume da esfera terá:

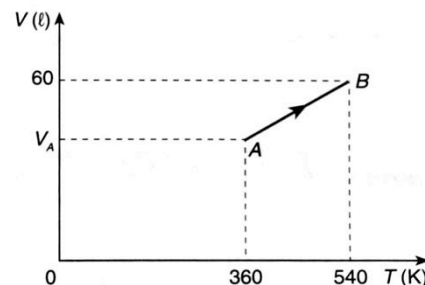
- a) diminuído cerca de 25%.
b) diminuído cerca de 15%.
c) diminuído cerca de 50%.
d) diminuído cerca de 10%.
e) permanecido inalterado.

90 (U. F. Viçosa-MG) Um gás ideal, com volume inicial $V_i = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ e pressão $p = 2,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, expande-se isobaricamente até um volume final $V_f = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$. Para essa transformação:

- a) esboce o gráfico pressão *versus* volume;
b) calcule a relação T_f/T_i entre as temperaturas absolutas final e inicial.

91 (U. Cuiabá-MT) O gráfico representa a transformação de uma certa quantidade de gás ideal do estado A para o estado B. O valor de V_A é:

- a) 540 litros.
b) 25 litros.
c) 40 litros.
d) 60 litros.
e) 360 litros.



92 (Unimep-SP) 15 litros de uma determinada massa gasosa encontram-se a uma pressão de 8,0 atmosferas e à temperatura de 30°C . Ao sofrer uma expansão isotérmica, seu volume passa a 20 litros. Qual será a nova pressão do gás?

93 (Fuvest-SP) Uma certa quantidade de gás perfeito passa por uma transformação isotérmica. Os pares de valores de pressão (p) e de volume (V), que podem representar essa transformação, são:

a)	$\frac{p}{V}$	b)	$\frac{p}{V}$	c)	$\frac{p}{V}$	d)	$\frac{p}{V}$	e)	$\frac{p}{V}$
4	2	3	9	2	2	3	1	1	2
8	1	4	16	6	6	6	2	2	8

94 (Vunesp) Uma seringa de injeção sem agulha contém $9,0 \text{ cm}^3$ de ar sob pressão ambiente p_1 . A extremidade da seringa que normalmente seria ligada à agulha foi vedada. A seguir, o êmbolo foi empurrado, reduzindo o volume do ar para $6,0 \text{ cm}^3$, modificando assim a pressão para um valor p_2 . Supondo que não houve vazamento do ar da seringa e que este se comporte como gás perfeito, após o equilíbrio térmico, a razão $\frac{p_2}{p_1}$ vale:

- a) 0,33 d) 0,75
b) 0,54 e) 1,5
c) 0,66

95 (Vunesp) A figura I representa um gás perfeito de volume V_0 , contido num cilindro, fechado por um êmbolo de peso P , que pode se mover livremente. Colocam-se gradativamente grãos de areia sobre o êmbolo, que desce até o gás ocupar o volume $\frac{V_0}{3}$, como mostra a figura II.

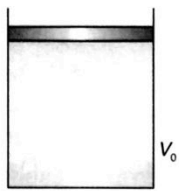


Figura I

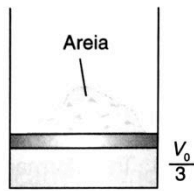


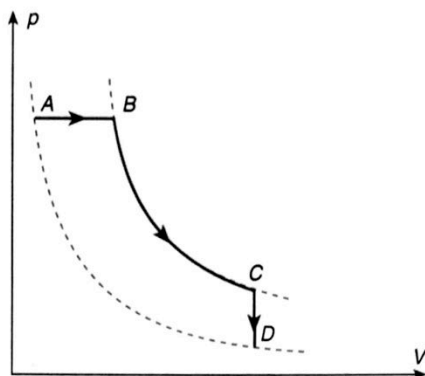
Figura II

Admite-se que o processo é quase-estático, ou seja, suficientemente lento para que o sistema se mantenha em equilíbrio térmico com o ambiente, que por sua vez se mantém à temperatura constante. Pode-se afirmar que o peso total dos grãos de areia colocados sobre o êmbolo é igual a:

- a) $3P$ c) P e) $\frac{P}{3}$
 b) $2P$ d) $\frac{P}{2}$

Nota: despreze a pressão atmosférica.

96 (U. Mackenzie-SP) Após a realização de três transformações, certa massa de gás perfeito foi do estado A para o estado D, passando pelos estados intermediários B e C, como mostra o gráfico.



As transformações ocorridas foram, respectivamente:

- a) isovolumétrica, isotérmica e isobárica.
 b) isotérmica, isobárica e isovolumétrica.
 c) isotérmica, isovolumétrica e isobárica.
 d) isobárica, isovolumétrica e isotérmica.
 e) isobárica, isotérmica e isovolumétrica.

97 (UFCE) Um cilindro, cujo volume pode variar, contém um gás perfeito, à pressão de 4 atm e a uma temperatura de 300 K. O gás passa então por dois processos de transformação:

- I. seu volume aumenta, sob pressão constante, até duplicar e
 II. retorna ao volume inicial, por meio de uma compressão isotérmica.

A temperatura e a pressão do gás, ao final dos dois processos descritos, serão, respectivamente:

- a) 300 K e 8 atm d) 600 K e 8 atm
 b) 600 K e 4 atm e) 600 K e 2 atm
 c) 300 K e 4 atm

98 (U. F. Pelotas-RS) Um volume de 20 cm^3 de gás perfeito encontra-se no interior de um cilindro, sob pressão de 2,0 atm e com temperatura de 27°C . Inicialmente, o gás sofre uma expansão isotérmica, de tal forma que seu volume passa a ser igual a 50 cm^3 . A seguir, o gás sofre uma evolução isométrica e a pressão torna-se igual a 1,2 atm. A temperatura final do gás vale:

- a) 450°C c) 273°C e) $40,5^\circ\text{C}$
 b) 177°C d) 723°C

99 (Fuvest-SP) 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:

- I. É aquecida sob pressão constante, até que a temperatura atinja o valor $2T_0$.
 II. É resfriada a volume constante, até que a temperatura atinja o valor inicial T_0 .
 III. É comprimida a temperatura constante, até que atinja a pressão inicial p_0 .
 a) Calcule os valores da pressão, da temperatura e do volume final de cada transformação.
 b) Represente as transformações num diagrama pressão *versus* volume.

100 Três mols de hidrogênio, considerado um gás ideal, são encerrados num recipiente de volume 4,1 litros, à temperatura de 127°C . Sendo $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \ell}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ a constante universal dos gases perfeitos, determine:

- a) a pressão exercida pelo hidrogênio nessas condições;
 b) a massa de hidrogênio presente, dado que a massa molar do hidrogênio é $M = 2 \text{ g}$.

101 (Fuvest-SP) Um bujão de gás de cozinha contém 13 kg de gás liquefeito, sob alta pressão. Um mol desse gás tem massa de aproximadamente 52 g. Se todo o conteúdo do bujão fosse utilizado para encher um balão, à pressão atmosférica e à temperatura de 300 K, o volume final do balão seria aproximadamente de:

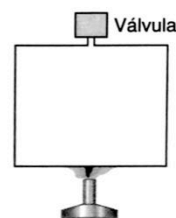
- a) 13 m^3 c) $3,1 \text{ m}^3$ e) $0,27 \text{ m}^3$
 b) $6,2 \text{ m}^3$ d) $0,98 \text{ m}^3$

São dados: constante dos gases $R = 8,3 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \ell}{\text{mol} \cdot \text{K}}$; pressão atmosférica $p = 1 \text{ atm} \approx 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$); $1 \text{ m}^3 = 1.000 \ell$

102 (PUC-SP) Um certo gás ocupa um volume de 41 litros, sob pressão de 2,9 atm, à temperatura de 17°C . O número de Avogadro vale $6,02 \cdot 10^{23}$ e a constante universal dos gases perfeitos é $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \ell}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Nestas condições, o número de moléculas contidas no gás é de aproximadamente:

- a) $3,00 \cdot 10^{24}$ c) $6,02 \cdot 10^{23}$ e) $3,00 \cdot 10^{29}$
 b) $5,00 \cdot 10^{23}$ d) $2,00 \cdot 10$

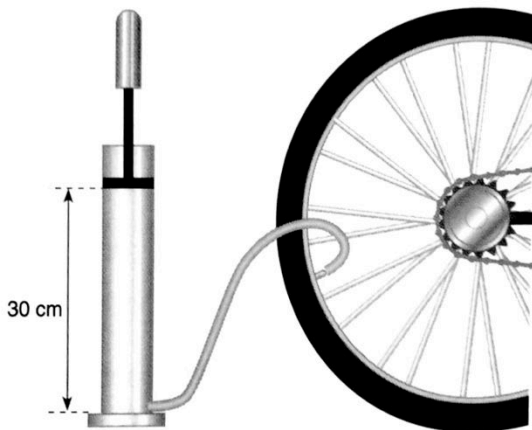
103 O recipiente da figura, de volume 5,0 litros, indilatável e indeformável, contém inicialmente n mols de um gás perfeito a 27°C . Aquecendo-se o sistema a uma temperatura θ ($^\circ\text{C}$), a válvula se abre, permitindo o escape de 25% do gás. Supondo que a pressão no interior do recipiente não se altere durante o processo, determine a temperatura θ .



104 (FEI-SP) Um gás perfeito encontra-se no interior de um cilindro metálico munido de um êmbolo e de uma torneira. O volume inicial do gás é V_0 e a sua pressão inicial é $p_0 = 4$ atm. Abre-se a torneira e desloca-se o êmbolo, de forma que metade do gás escape lentamente, ficando o gás residual reduzido a um volume igual a $\frac{2}{3}$ do inicial. Qual a pressão final do gás? Suponha que a temperatura não variou no processo.

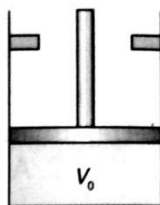
105 (FEI-SP) Um reservatório contém 15 kg de gás perfeito à pressão $p_1 = 3,0$ atm. Sangra-se o reservatório e a pressão do gás cai para $p_2 = 2,8$ atm. Supondo que a temperatura do gás não variou no processo, qual a massa Δm de gás retirada do reservatório?

106 (Fuvest-SP) A figura mostra uma bomba de encher pneu de bicicleta. Quando o êmbolo está todo puxado, a uma distância de 30 cm da base, a pressão dentro da bomba é igual à pressão atmosférica normal. A área da seção transversal do pistão da bomba é 24 cm^2 . Um ciclista quer encher ainda mais o pneu da bicicleta, que tem volume de 2,4 litros e já está com uma pressão inicial de 3,0 atm. Ele empurra o êmbolo da bomba até o final do seu curso. Suponha que o volume do pneu permaneça constante, que o processo possa ser considerado isotérmico e que o volume do tubo que liga a bomba ao pneu seja desprezível. A pressão final do pneu será, então, aproximadamente:



- a) 1,0 atm b) 3,0 atm c) 3,3 atm d) 3,9 atm e) 4,0 atm

107 (Fuvest-SP) Um gás, contido em um cilindro, à pressão atmosférica, ocupa um volume V_0 à temperatura ambiente T_0 (em kelvin). O cilindro contém um pistão, de massa desprezível, que pode mover-se sem atrito e que pode até, em seu limite máximo, duplicar o volume inicial do gás. Esse gás é aquecido, fazendo com que o pistão seja empurrado ao máximo e também com que a temperatura do gás atinja quatro vezes T_0 .



Na situação final, a pressão do gás no cilindro deverá ser:

- a) metade da pressão atmosférica.
b) igual à pressão atmosférica.
c) duas vezes a pressão atmosférica.
d) três vezes a pressão atmosférica.
e) quatro vezes a pressão atmosférica.

108 (E. E. Mauá-SP) Um balão é inflado com oxigênio ($M = 32$ g), suposto um gás ideal, ficando com volume $V = 2,0$ l e pressão $p = 1,5$ atm. Esse enchimento é feito à temperatura $\theta = 20$ °C. O balão arrebenta se a pressão atingir 2,0 atm. Aquecendo-se o balão, observa-se que, imediatamente antes de arrebentar, o seu volume é 3,0 l.

- a) Calcule a temperatura em que ocorre o arrebentamento.
b) Calcule a massa de oxigênio que foi colocada no balão.

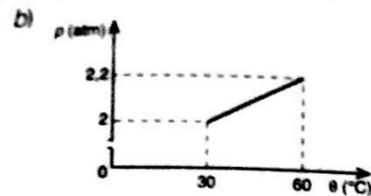
Dado: $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

Respostas:

83. 626 °C

84. c

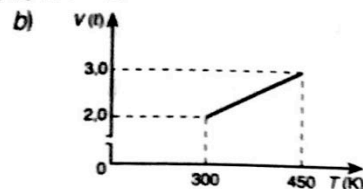
85. a) 2,2 atm.



86. a) 600 cm³;

b) 2,6 atm

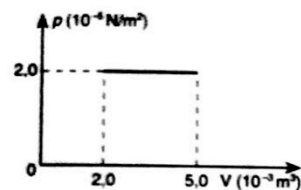
87. a) 177 °C;



88. $V_2 \approx 333,3 \text{ cm}^3$

89. a

90. a)



b) 2,5

91. c

92. 6,0 atm

93. a

94. e

95. b

96. e

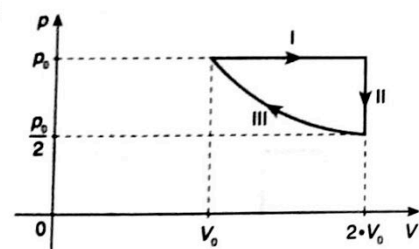
97. d

98. b

99. a) I. $2T_0; 2V_0; p_0$; II. $T_0; 2V_0; \frac{p_0}{2}$;

III. $T_0; V_0; p_0$;

b)



100. a) 24 atm

b) 6 g

101. b

102. a

103. 127 °C

104. 3 atm

105. 1 kg

106. c

107. c