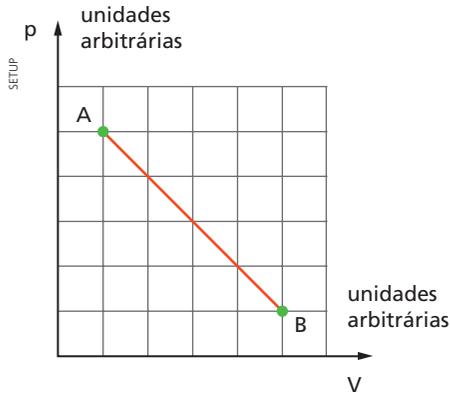


## CAPÍTULO 6 – Lei dos Gases Ideais

1. (Cesgranrio-RJ) Leva-se determinada massa de um gás (suposto perfeito) de um estado inicial (A no gráfico pV representado) a um estado final (B). Nessa transformação, os estados intermediários são representados pelos pontos do segmento AB. No decorrer da transformação, a temperatura do gás será máxima quando o volume for (em unidades arbitrárias):



- a) 1    b) 2    c) 3    d) 4    e) 5
2. (Fuvest-SP) Um balão de ar quente é constituído de um envelope (parte inflável), cesta para três passageiros, queimador e tanque de gás. A massa total do balão, com três passageiros e com envelope vazio, é de 400 kg. O envelope totalmente inflado tem um volume de  $1500 \text{ m}^3$ .
- Que massa de ar  $M_1$  caberia no interior do envelope, se totalmente inflado, com pressão igual à pressão atmosférica local ( $P_{\text{atm}}$ ) e temperatura  $T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ ?
  - Qual a massa total de ar  $M_2$ , no interior do envelope, após este ser totalmente inflado com ar quente a uma temperatura de  $127 \text{ }^\circ\text{C}$  e pressão  $P_{\text{atm}}$ ?
  - Qual a aceleração do balão, com os passageiros, ao ser lançado nas condições dadas no item b quando a temperatura externa é  $T = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ ?

### NOTE E ADOTE:

Densidade do ar a  $27 \text{ }^\circ\text{C}$  e à pressão atmosférica local =  $1,2 \text{ kg/m}^3$ .

Aceleração da gravidade na Terra:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Considere todas as operações realizadas ao nível do mar. Despreze o empuxo acarretado pelas partes sólidas do balão.

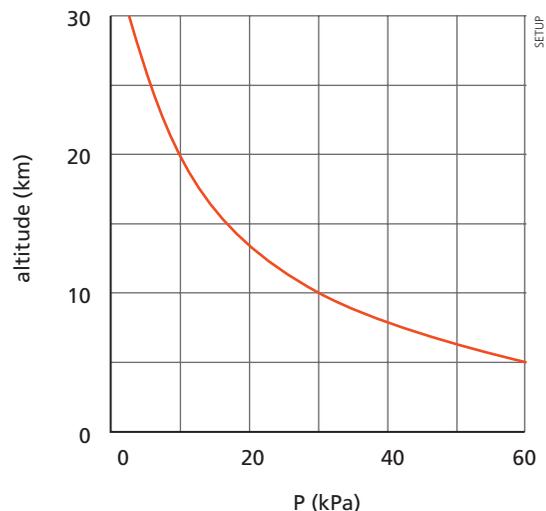
$$T (\text{K}) = T (^\circ\text{C}) + 273$$

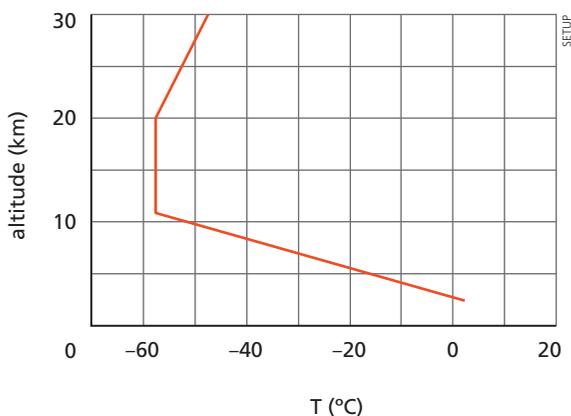
Indique a resolução da questão. Não é suficiente apenas escrever as respostas.

3. (U. F. Uberlândia-MG) Considere uma amostra de hidrogênio e outra de oxigênio, ambas a uma mesma temperatura. Sabe-se que a massa molecular do hidrogênio é  $3,3 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  e a do oxigênio é  $5,3 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .

Podemos afirmar que:

- se duplicarmos a temperatura absoluta das amostras, os valores das energias cinéticas médias das moléculas não se alteram.
  - a energia cinética das moléculas de hidrogênio é menor que a energia cinética das moléculas de oxigênio.
  - a velocidade média das moléculas de oxigênio é maior que a velocidade média das moléculas de hidrogênio.
  - a energia cinética das moléculas de hidrogênio não se anula no zero absoluto.
  - a energia cinética das moléculas de oxigênio se anula no zero absoluto.
4. (Unicamp-SP) A Lua não tem atmosfera, diferentemente de corpos celestes de maior massa. Na Terra, as condições propícias para a vida ocorrem na troposfera, a camada atmosférica mais quente e densa que se estende da superfície até cerca de 12 km de altitude.
- A pressão atmosférica na superfície terrestre é o resultado do peso exercido pela coluna de ar atmosférico por unidade de área, e ao nível do mar ela vale  $P_0 = 100 \text{ kPa}$ . Na cidade de Campinas, que está a 700 m acima do nível do mar, a pressão atmosférica vale  $P_1 = 94 \text{ kPa}$ . Encontre a densidade do ar entre o nível do mar e a altitude de Campinas, considerando-a uniforme entre essas altitudes.
  - Numa viagem intercontinental um avião a jato atinge uma altitude de cruzeiro de cerca de 10 km. Os gráficos a seguir mostram as curvas da pressão ( $P$ ) e da temperatura ( $T$ ) médias do ar atmosférico em função da altitude para as camadas inferiores da atmosfera. Usando os valores de pressão e temperatura desses gráficos e considerando que o ar atmosférico se comporta como um gás ideal, encontre o volume de um mol de ar a 10 km de altitude. A constante universal dos gases é  $R = 8,3 \text{ J/mol K}$ .

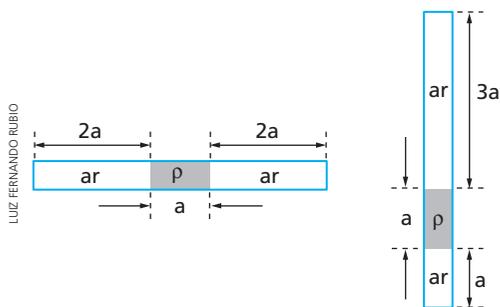




5. (U. E. Maringá-PR) Nossas informações sobre o movimento das moléculas são obtidas de forma indireta. Existem partículas que, embora muito pequenas, como os pólenes, são visíveis em microscópios ópticos poderosos executando movimentos desordenados em zigue-zague, o que leva a inferir que essas partículas estão sendo continuamente bombardeadas por outras partículas. Em 1905, Einstein estudou esse movimento e relacionou-o com a teoria atômico-molecular. Esse movimento denomina-se:

- a) einsteiniano.
- b) kepleriano.
- c) browniano.
- d) galileano.
- e) tychoniano.

6. (ITA-SP) Um tubo capilar de comprimento  $5a$  é fechado em ambas as extremidades. Ele contém ar seco, que preenche o espaço no tubo não ocupado por uma coluna de mercúrio de densidade  $\rho$  e comprimento  $a$ . Quando o tubo está na posição horizontal, as colunas de ar seco medem  $2a$  cada. Levando-se lentamente o tubo à posição vertical, as colunas de ar têm comprimentos  $a$  e  $3a$ .



Nessas condições, a pressão no tubo capilar quando em posição horizontal é:

- a)  $3g\rho \frac{a}{4}$
- b)  $2g\rho \frac{a}{5}$
- c)  $2g\rho \frac{a}{3}$
- d)  $4g\rho \frac{a}{3}$
- e)  $4g\rho \frac{a}{5}$

7. Um gás ideal está dentro de um cilindro provido de um êmbolo móvel. Inicialmente a temperatura do gás é  $17\text{ }^\circ\text{C}$  e sua pressão é  $836\text{ mmHg}$ . O gás é então comprimido de modo que seu volume sofre uma redução de  $20\%$  e sua pressão passa a ser  $950\text{ mmHg}$ . Qual a nova temperatura do gás?

8. A velocidade quadrática média das moléculas de um gás é  $500\text{ m/s}$  à temperatura de  $27\text{ }^\circ\text{C}$ . A que temperatura a velocidade quadrática média das moléculas desse gás seria igual a  $1000\text{ m/s}$ ?

9. Um recipiente cujo volume interno é  $200\text{ L}$  contém  $7,32 \cdot 10^{24}$  moléculas de um gás ideal, sob pressão de  $3,0\text{ atm}$ . Qual a temperatura do gás? (São dados:  $1\text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5\text{ Pa}$ ;  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ ;  $R = 8,31\text{ J/mol} \cdot \text{K}$ .)

10. (Unifor-CE) Dois recipientes rígidos, de mesmo volume, contêm gases perfeitos às pressões de  $5,0\text{ atm}$  e  $18,0\text{ atm}$ , na mesma temperatura. Os dois recipientes estão ligados por um tubo provido de torneira que, inicialmente, está fechada. Abrindo-se a torneira, os gases se misturam sem reagir, e a temperatura diminui. Aguardando-se algum tempo para que a temperatura volte ao valor inicial, a pressão comum nos dois botijões, em atm, é:

- a)  $10,0$
- b)  $11,5$
- c)  $13,0$
- d)  $23,0$
- e)  $26,0$

11. Um recipiente cujo volume interno é  $300\text{ L}$  contém um gás ideal cuja energia cinética é  $7,2 \cdot 10^3\text{ J}$ . Qual a pressão do gás?

12. Em um recipiente, cujo volume interno é  $100\text{ L}$ , há  $1\text{ mol}$  de moléculas do gás argônio. A molécula do gás argônio é formada por um único átomo, cuja massa molar é  $40\text{ g/mol}$ . Sabendo que a velocidade quadrática média das moléculas do gás é  $400\text{ m/s}$  e que  $R = 8,31\text{ J/mol} \cdot \text{K}$ , calcule:

- a) a temperatura do gás;
- b) a energia cinética do gás;
- c) a pressão do gás.