

 Exercícios
1. (UNESP 2023)

Para se calibrar o pneu do carro num posto de serviços, a recomendação é colocar cerca 30 PSI, sigla em inglês para a unidade de pressão “libra-força por polegada quadrada”. Para o pneu de um avião, que é preenchido com nitrogênio puro em vez de ar, a regulagem recomendada é cerca de 200 PSI à temperatura ambiente de 300 K. No entanto, no momento do pouso, essa pressão interna pode aumentar significativamente, como consequência do calor gerado pelo impacto e atrito com o solo e pela ação dos freios, com a temperatura podendo atingir 1200 K.



Supondo que o volume do pneu não se altere, a pressão interna de nitrogênio no pneu durante o pouso pode atingir o valor de

- a) 1000 PSI.
- b) 300 PSI.
- c) 600 PSI.
- d) 500 PSI.
- e) 800 PSI.

2. (FCMSCSP 2022) Na tabela, são apresentadas informações sobre a mistura gasosa presente na atmosfera em duas diferentes altitudes: na troposfera, que é mais próxima da crosta terrestre, e na mesosfera, que fica acima de 50 km da crosta.

REGIÕES DA ATMOSFERA	DENSIDADE DO AR	TEMPERATURA (°C)	PRESSÃO (ATM)
troposfera	1	17	1
mesosfera	7×10^{-6}	X	$4,2 \times 10^{-6}$

Considerando que a massa molar do ar em toda a atmosfera é aproximadamente constante, $29 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, o valor da temperatura na mesosfera, representado na tabela pela letra X, é

- a) $-10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) $-99 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) $207 \text{ }^\circ\text{C}$.
- d) $10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- e) $99 \text{ }^\circ\text{C}$.

3. (PUCCAMP MEDICINA 2022) A pressão de segurança dentro de uma garrafa PET com capacidade de 2,0 L não deve ultrapassar 112 PSI (7,62 atm). Considerando que há apenas gás carbônico à temperatura de $27 \text{ }^\circ\text{C}$, a quantidade de moléculas desse gás dentro da garrafa na pressão de segurança é de, aproximadamente:

Dado:

Constante universal dos gases $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

- a) 0,2 mol
- b) 0,4 mol
- c) 1,0 mol
- d) 0,8 mol
- e) 0,6 mol

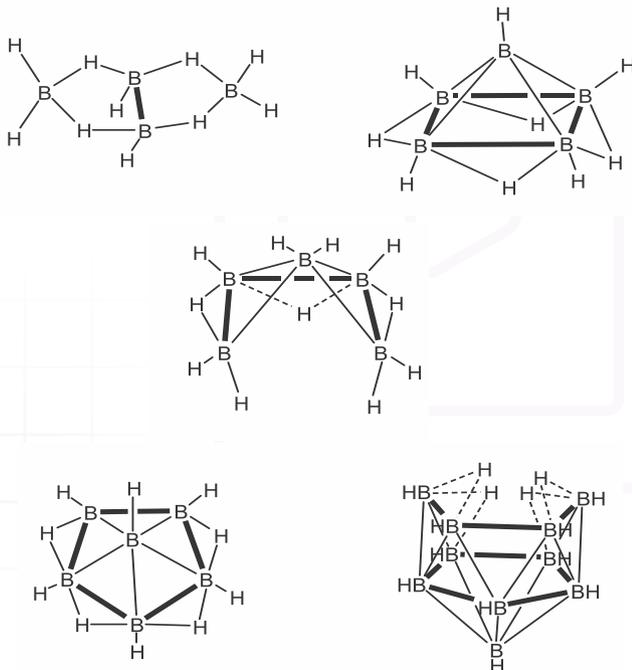
4. (ACAFE 2022) “Representado pela fórmula molecular CH_4 , o metano é um gás incolor e inodoro. Ele possui pouca solubilidade em água e, quando adicionado ao ar, pode ser altamente explosivo. O gás metano é muito conhecido por suas propriedades energéticas e por ser produzido pela digestão do gado, mas há diversas outras fontes de metano e que o biogás, também, pode ser muito prejudicial à saúde humana. Esse gás é um dos gases do efeito estufa mais significativo em potencial para agravamento do aquecimento global.”

Determine a densidade do gás metano que ocupa o volume de $0,075 \text{ m}^3$, considerando que esse gás está a uma pressão de $5,0 \text{ atm}$ e a uma temperatura de $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$.

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$; $\text{MM}_c = 12,0 \text{ g/mol}$; $\text{MM}_h = 1,0 \text{ g/mol}$

- a) $2,2 \text{ g/L}$ de CH_4
- b) $3,2 \text{ g/L}$ de CH_4
- c) $5,2 \text{ g/L}$ de CH_4
- d) $4,2 \text{ g/L}$ de CH_4

5. (UCS 2021) A figura abaixo ilustra uma série de boranos, ou seja, compostos químicos formados exclusivamente por boro e hidrogênio. Suponha que uma amostra de $1,0 \text{ g}$ de um desses compostos ocupe um volume de 820 cm^3 a 357°C e 1 atm



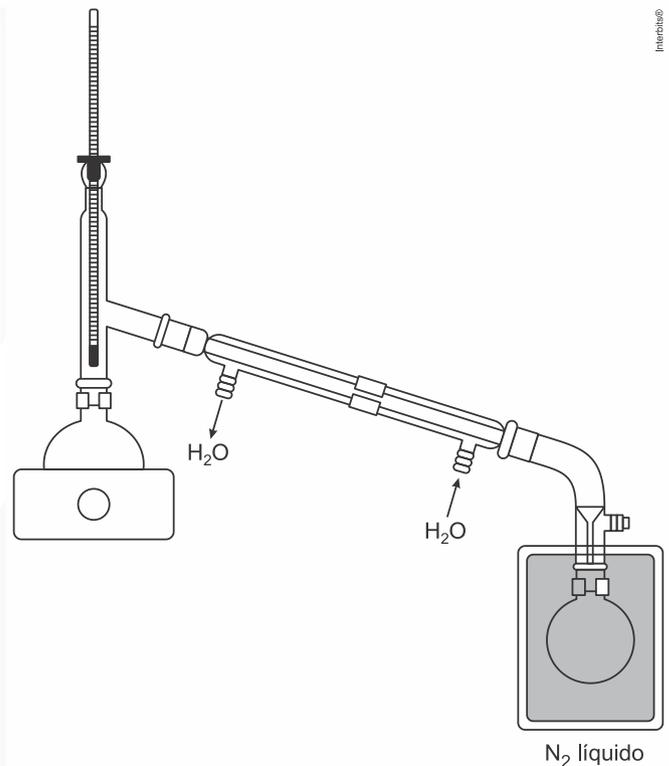
Com base nessas informações, é possível concluir que o composto em questão é o

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

Observação: Admita, para fins de simplificação, comportamento ideal.

- a) B_4H_{10}
- b) B_5H_9
- c) B_5H_{11}
- d) B_6H_{10}
- e) $\text{B}_{10}\text{H}_{14}$

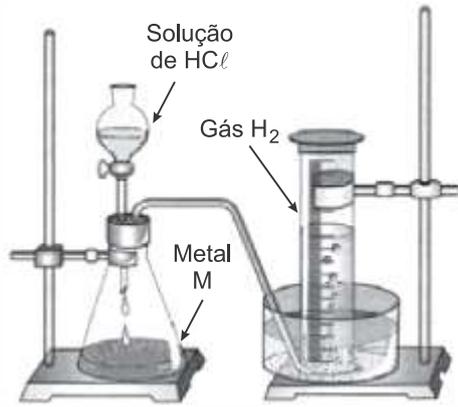
6. (FGV 2021) Em um procedimento de destilação cujo objetivo era recolher o produto em temperaturas baixas, o recipiente de coleta, submetido inicialmente a 1 atm e à temperatura de 27°C , foi mergulhado em um frasco construído com isolamento térmico contendo nitrogênio líquido à temperatura de -196°C , conforme representado na figura.



Após alcançado o equilíbrio térmico no interior do recipiente de coleta, o valor percentual da pressão em seu interior, em relação à pressão inicial, será, aproximadamente,

- a) 14%.
- b) 26%.
- c) 38%.
- d) 50%.
- e) 77%.

7. (FGV 2020) Um experimento para a identificação de um metal M foi realizado de acordo com a montagem instrumental da figura.



A solução de HCl foi adicionada até que toda amostra do metal M de massa 2,38 g, reagisse completamente, formando gás hidrogênio (H_2) cujo volume coletado, a $27^\circ C$ e 1,00 atm, foi de 480 mL.

Considerando que a constante geral dos gases seja $R = 0,08 \text{ atm} \cdot L \cdot K^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, o metal empregado nesse experimento foi o:

Dados: Fe = 55,8; Ni = 58,7; Zn = 65,4; Sn = 119; Pb = 207.

- zinco.
- estanho.
- chumbo.
- níquel.
- ferro.

Gabarito:

4. [B]
3. [E]
2. [B]
1. [B]

4. [B]
3. [E]
2. [B]
1. [E]

Anotações

Gabarito e resolução:

Resposta da questão 1: [E]

$$\left. \begin{array}{l} m_{N_2} = \text{constante} \\ V_{\text{pneu}} = \text{constante} \end{array} \right\} \text{ Sistema fechado}$$

$$P_{\text{inicial}} = 200 \text{ PSI}$$

$$T_{\text{inicial}} = 300 \text{ K}$$

$$T_{\text{final}} = 1200 \text{ K}$$

Equação geral dos gases:

$$\frac{P_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}}}{T_{\text{inicial}}} = \frac{P_{\text{final}} \times V_{\text{final}}}{T_{\text{final}}}$$

$$\frac{200 \text{ PSI} \times V_{\text{pneu}}}{300 \text{ K}} = \frac{P_{\text{final}} \times V_{\text{pneu}}}{1200 \text{ K}}$$

$$P_{\text{final}} = \frac{200 \text{ PSI} \times 1200 \text{ K}}{300 \text{ K}} = 800 \text{ PSI}$$

Resposta da questão 2: [B]

$$P \times V = n \times R \times T \Rightarrow P \times V = \frac{m}{M} \times R \times T$$

$$P \times M = \underbrace{\frac{m}{V}}_d \times R \times T \Rightarrow d = \frac{P \times M}{R \times T} \text{ e } R = \frac{P \times M}{d \times T}$$

$$\text{Troposfera: } R = \frac{P \times M}{d \times T} \Rightarrow R = \frac{1 \times 29}{1 \times (17 + 273)} = 0,1$$

$$\text{Mesosfera: } d = \frac{P \times M}{R \times T}$$

$$7 \times 10^{-6} = \frac{4,2 \times 10^{-6} \times 29}{0,1 \times X}$$

$$X = \frac{4,2 \times 10^{-6} \times 29}{0,1 \times 7 \times 10^{-6}}$$

$$X = 174 \text{ K}$$

$$T_K = T_{\text{C}} + 273 \Rightarrow T_{\text{C}} = T_K - 273$$

$$T_{\text{C}} = 174 - 273 = -99 \text{ }^\circ\text{C}$$

Resposta da questão 3: [E]

$$V = 2,0 \text{ L}$$

$$P = 7,62 \text{ atm}$$

$$T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot K^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$7,62 \text{ atm} \times 2,0 \text{ L} = n \times 0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot K^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$n = \frac{7,62 \text{ atm} \times 2,0 \text{ L}}{0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot K^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 300 \text{ K}} = 0,6195 \text{ mol}$$

$$n = 0,6 \text{ mol}$$

Resposta da questão 4: [B]

$$\text{CH}_4 = 1 \times 12,0 + 4 \times 1,0 = 16,0; M_{\text{CH}_4} = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$P = 5,0 \text{ atm}$$

$$V = 0,075 \text{ m}^3 = 0,075 \times 1000 \text{ L} = 75 \text{ L}$$

$$T = 25,0 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$P \times V = n \times R \times T \Rightarrow P \times V = \frac{m}{M} \times R \times T$$

$$\frac{m}{V} = \frac{P \times M}{R \times T} \Rightarrow d = \frac{P \times M}{R \times T}$$

$$d_{\text{CH}_4} = \frac{5,0 \text{ atm} \times 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 298 \text{ K}} = 3,273858 \text{ g/L}$$

$$d_{\text{CH}_4} \approx 3,2 \text{ g/L}$$

Resposta da questão 5: [B]

$$m_{\text{amostra}} = 1,0 \text{ g}$$

$$V = 820 \text{ cm}^3 = 0,82 \text{ L}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$T = 357 + 273 = 630 \text{ K}$$

$$R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$P \times V = n \times R \times T \Rightarrow P \times V = \frac{m}{M} \times R \times T$$

$$M = \frac{m \times R \times T}{P \times V}$$

$$M = \frac{1,0 \times 0,082 \times 630}{1 \times 0,82} = 63 \text{ g/mol}$$

A partir das fórmulas fornecidas, vem:

$$\text{B}_5\text{H}_9 = 5 \times 10,8 + 9 \times 1 = 63$$

$$\text{B}_5\text{H}_9 = 63$$

Resposta da questão 6: [B]

$$T_{\text{inicial}} = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_{\text{final}} = -196 + 273 = 77 \text{ K}$$

$$P_{\text{inicial}} = 1 \text{ atm}$$

$$\frac{P_{\text{inicial}}}{T_{\text{inicial}}} = \frac{P_{\text{final}}}{T_{\text{final}}} \text{ (V constante)}$$

$$\frac{1 \text{ atm}}{300 \text{ K}} = \frac{P_{\text{final}}}{77 \text{ K}}$$

$$P_{\text{final}} = 77 \text{ K} \times \frac{1 \text{ atm}}{300 \text{ K}} = 0,2566666 \text{ atm}$$

$$P_{\text{final}} = 0,26 \text{ atm}$$

$$1 \text{ atm} \text{ ——— } 100\%$$

$$0,26 \text{ atm} \text{ ——— } p\%$$

$$p\% = \frac{0,26 \text{ atm} \times 100\%}{1 \text{ atm}}$$

$$p\% = 26\%$$

Resposta da questão 7: [B]

Cálculo do número de mols de gás hidrogênio:

$$T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$P = 1,00 \text{ atm}$$

$$V = 480 \text{ mL} = 480 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$P \times V = n_{\text{H}_2} \times R \times T \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{P \times V}{R \times T}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1,00 \text{ atm} \times 480 \times 10^{-3} \text{ L}}{0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}}$$

$$n_{\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol}$$

Cálculo da massa molar (M_M) do metal:



$$M_M \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

$$2,38 \text{ g} \text{ ————— } 0,02 \text{ mol}$$

$$M_M = \frac{2,38 \text{ g} \times 1 \text{ mol}}{0,02 \text{ mol}}$$

$$M_M = 119 \text{ g}$$

$$\text{Sn} = 119 \Rightarrow M = \text{Sn (estanho)}$$

Anotações