

QUÍMICA

com Pedro Nunes

Gases
Exercícios

Exercícios

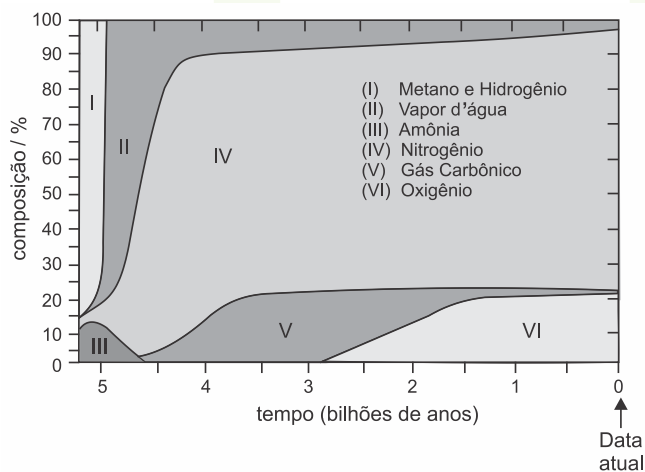
1. (ENEM 2023) De acordo com a Constituição Federal, é competência dos municípios o gerenciamento dos serviços de limpeza e coleta dos resíduos urbanos (lixo). No entanto, há relatos de que parte desse lixo acaba sendo incinerado, liberando substâncias tóxicas para o ambiente e causando acidentes por explosões, principalmente quando ocorre a incineração de frascos de aerossóis (por exemplo: desodorantes, inseticidas e repelentes). A temperatura elevada provoca a vaporização de todo o conteúdo dentro desse tipo de frasco, aumentando a pressão em seu interior até culminar na explosão da embalagem. Suponha um frasco metálico de um aerossol de capacidade igual a 100 mL, contendo 0,1 mol de produtos gasosos à temperatura de 650°C, no momento da explosão.

Considere: $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

A pressão, em atm, dentro do frasco, no momento da explosão, é mais próxima de

- a) 756.
- b) 533.
- c) 76.
- d) 53.
- e) 13.

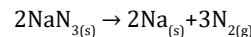
2. (ENEM 2002) As áreas numeradas no gráfico mostram a composição em volume, aproximada, dos gases na atmosfera terrestre, desde a sua formação até os dias atuais.



No que se refere à composição em volume da atmosfera terrestre há 2,5 bilhões de anos, pode-se afirmar que o volume de oxigênio, em valores percentuais, era de, aproximadamente,

- a) 95%.
- b) 77%.
- c) 45%.
- d) 21%.
- e) 5%.

3. (ENEM PPL 2022) Os airbags de segurança dos automóveis são acionados com o impacto, que envia um sinal elétrico para o dispositivo e inicia a reação explosiva do trinitreto de sódio (NaN_3), produzindo sódio metálico e nitrogênio molecular, conforme a equação:



O gás produzido tem função de inflar o airbag. Esse tipo de dispositivo contém, aproximadamente, 100 g de NaN_3 .

Considere:

$PV = nRT$; $P = 1 \text{ atm}$; $T = 25^\circ\text{C}$;

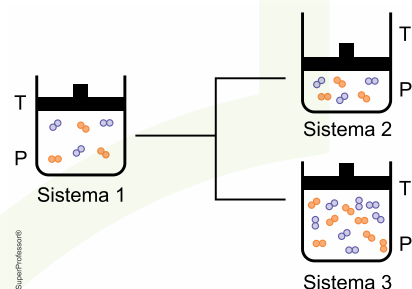
$R = 0,0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$; $0^\circ\text{C} = 273\text{K}$

Massas molares: $\text{NaN}_3 = 65 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$; $\text{N}_2 = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$; $\text{Na} = 23 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Nesse dispositivo, o volume de gás produzido, em litro, é

- a) 4,7.
- b) 9,4.
- c) 18,8.
- d) 56,5.
- e) 113,0.

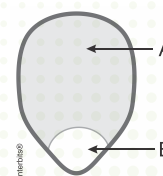
4. (FAMERP 2022) Segundo a teoria das colisões efetivas, para que uma reação ocorra é necessário que as moléculas dos reagentes colidam umas com as outras com orientação espacial adequada e energia mínima. Assim, qualquer alteração no meio reacional que interfira nesses dois fatores modifica a velocidade da reação. A figura mostra o sistema reacional gasoso 1 submetido a modificações que proporcionaram os sistemas 2 e 3.



Considerando que as moléculas existentes nesses sistemas reajam entre si, as relações entre as velocidades (V) das reações dos sistemas 1 e 2 e dos sistemas 1 e 3 são, respectivamente,

- a) $V_1 < V_2$ e $V_1 < V_3$
- b) $V_1 = V_2$ e $V_1 > V_3$
- c) $V_1 > V_2$ e $V_1 > V_3$
- d) $V_1 < V_2$ e $V_1 > V_3$
- e) $V_1 = V_2$ e $V_1 < V_3$

5. (FUVEST 2019) Um grão de milho de pipoca, visto a olho nu, apresenta duas regiões distintas, representadas por **A** e **B** na figura. Em **A**, ocorre o tecido acumulador de amido, usado, pela planta, para nutrir o embrião. Em **B**, os tecidos vegetais possuem maior teor de água. Ao ser aquecida, parte da água transforma-se



em vapor, aumentando a pressão interna do grão. Quando a temperatura atinge 177°C, a pressão se torna suficiente para romper o grão, que vira uma pipoca.

Um estudo feito por um grupo de pesquisadores determinou que o interior do grão tem 4,5 mg de água da qual, no momento imediatamente anterior ao seu rompimento, apenas 9% está na fase vapor, atuando como um gás ideal e ocupando 0,1 mL. Dessa forma, foi possível calcular a pressão P_{final} no momento imediatamente anterior ao rompimento do grão.

A associação correta entre região do milho e P_{final} é dada por:

Note e adote:

- Constante universal dos gases: $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{(\text{K} \cdot \text{mol})}$;
- $K = ^\circ\text{C} + 273$;
- Massas molares (g/mol): H = 1; O = 16.

- A = endosperma e $P_{\text{final}} = 8,3$ atm.
- B = endosperma e $P_{\text{final}} = 5,9$ atm.
- A = xilema e $P_{\text{final}} = 22,1$ atm.
- B = xilema e $P_{\text{final}} = 5,9$ atm.
- B = endosperma e $P_{\text{final}} = 92,0$ atm.

6. (FUVEST 2014) O rótulo de uma lata de desodorante em aerosol apresenta, entre outras, as seguintes informações: “Propelente: gás butano. Mantenha longe do fogo”. A principal razão dessa advertência é:

- O aumento da temperatura faz aumentar a pressão do gás no interior da lata, o que pode causar uma explosão.
- A lata é feita de alumínio, que, pelo aquecimento, pode reagir com o oxigênio do ar.
- O aquecimento provoca o aumento do volume da lata, com a consequente condensação do gás em seu interior.
- O aumento da temperatura provoca a polimerização do gás butano, inutilizando o produto.
- A lata pode se derreter e reagir com as substâncias contidas em seu interior, inutilizando o produto.

7. (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 °C, a quantidade de moléculas desse gás dentro da garrafa na pressão de segurança é de, aproximadamente:

Dado:

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

- 0,2 mol
- 0,4 mol
- 1,0 mol
- 0,8 mol
- 0,6 mol

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Um peixe ósseo com bexiga natatória, órgão responsável por seu deslocamento vertical, encontra-se a 20 m de profundidade

no tanque de um oceanário. Para buscar alimento, esse peixe se desloca em direção à superfície; ao atingi-la, sua bexiga natatória encontra-se preenchida por 112 mL de oxigênio molecular.

8. (UERJ 2017) Considere que o oxigênio molecular se comporta como gás ideal, em condições normais de temperatura e pressão.

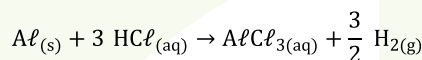
Quando o peixe atinge a superfície, a massa de oxigênio molecular na bexiga natatória, em miligramas, é igual a:

Dados: O = 16; $V_{\text{CNTP}} = 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$.

- 80
- 120
- 160
- 240

9. (UNESP 2021) Um professor de química fez uma demonstração em que produziu hidrogênio gasoso (H_2) pela reação, a quente, de ácido clorídrico (HCl) com 6,75 g de alumínio sólido (Al) sob forma de folhas amassadas.

A equação que representa essa reação é:



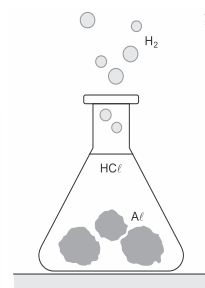
Considere que o hidrogênio seja um gás ideal, que a massa molar do alumínio seja 27 g/mol e que $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$. Adote para a constante universal dos gases o valor $R = 8 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$. Supondo que todo o gás hidrogênio produzido nessa reação seja armazenado a uma temperatura constante de 27°C em um recipiente rígido de volume 10 L, a quantidade de hidrogênio produzida nessas condições ficaria submetida a uma pressão de

- $6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.
- $8 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.
- $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.
- $9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.
- $4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.

10. (UPE-SSA 2 2016) Cada vez mais conhecido no Nordeste, o futebol americano se consolida em Pernambuco. Entre as regras desse esporte, um lance chama a atenção dos espectadores, o chute de campo (*Field goal*). Para o chute valer 3 pontos, a bola, de formato oval e confeccionada com couro natural ou sintético, tem de passar pelo meio da trave em Y, que fica no final do campo (*endzone*). O recorde de distância do *field goal* é de 64 jardas e pertence a Matt Prater, então jogador do time americano do Denver Broncos. Tanto o referido chute quanto os outros dois maiores, ambos de 63 jardas, ocorreram em Denver, no Colorado, a 1700 metros de altitude e com temperatura média anual de 10°C.

A ocorrência de maiores distâncias de *field goals* em Denver reside no fato de que

- a temperatura baixa influencia no volume da bola, favorecendo um chute mais preciso.



- b) a altitude de Denver deixa o ar mais rarefeito, possibilitando uma menor resistência do ar e facilitando o chute.
 c) a altitude de Denver influencia no metabolismo do atleta de forma positiva, possibilitando chutes mais potentes.
 d) a temperatura baixa influencia no material usado na fabricação da bola, tornando os chutes mais potentes e precisos.
 e) a altitude de Denver e a baixa temperatura combinadas fazem nevar o ano inteiro, nessa capital, o que facilita o chute.

GABARITO:

- 1: [C] 3: [D] 5: [A] 7: [E] 9: [D]
 2: [E] 4: [A] 6: [A] 8: [C] 10: [B]

GABARITO E RESOLUÇÃO:

Resposta da questão 1: [C]

$$V = 100\text{mL} = 0,1\text{L}$$

$$n = 0,1\text{mol}$$

$$T = 650 + 273 = 923\text{K}$$

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

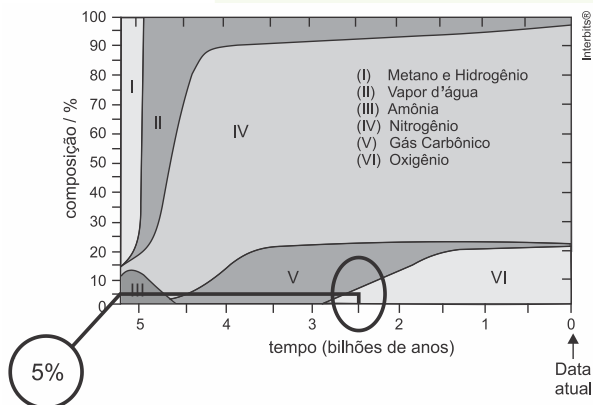
$$P \times V = n \times R \times T$$

$$P \times 0,1\text{L} = 0,1\text{mol} \times 0,082\text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 923\text{K}$$

$$P = \frac{0,1\text{mol} \times 0,082\text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 923\text{K}}{0,1\text{L}} = 75,686\text{atm}$$

Resposta da questão 2: [E]

De acordo com o gráfico, teremos:



Resposta da questão 3: [D]

$$R = 0,0821\text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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

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

$$\text{NaN}_3 = 65\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$2\text{NaN}_3(s) \rightarrow 2\text{Na}(s) + 3\text{N}_2(g)$$

$$2 \times 65\text{g} \quad \underline{\quad\quad} \quad 3\text{mol}$$

$$100\text{g} \quad \underline{\quad\quad} \quad n_{\text{N}_2}$$

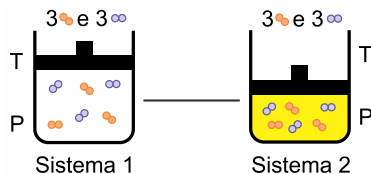
$$n_{\text{N}_2} = \frac{100\text{g} \times 3\text{mol}}{2 \times 65\text{g}} = \frac{30}{13}\text{mol}$$

$$P \times V_{\text{N}_2} = n_{\text{N}_2} \times R \times T$$

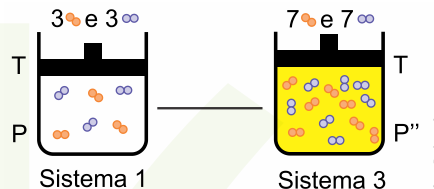
$$1\text{atm} \times V_{\text{N}_2} = \frac{30}{13}\text{mol} \times 0,0821\text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 298\text{K}$$

$$298\text{KV}_{\text{N}_2} = 56,459\text{L} = 56,5\text{L}$$

Resposta da questão 4: [A]



A quantidade de moléculas de reagentes e a temperatura (T) em 1 e 2 é a mesma, porém o volume em 2 é menor, consequentemente a pressão P' será maior e a velocidade da reação também, devido à elevação do número de choques ($V_1 < V_2$).



A quantidade de moléculas de reagentes em 3 é maior do que em 1, a temperatura (T) é a mesma e a pressão em 3 é maior devido ao maior número de choques entre as moléculas dos reagentes, mesmo o volume sendo um pouco maior devido à dilatação. A velocidade da reação em 1 será menor do que em 3 ($V_1 < V_3$).

Resposta da questão 5: [A]

$$m_{\text{H}_2\text{O}(v)} = \frac{9}{100} \times 4,5\text{ mg} = 0,405 \times 10^{-3}\text{ g}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = (2 \times 1 + 16) \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 18\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V = 0,1\text{ mL} = 0,1 \times 10^{-3}\text{ L}$$

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

$$T = 177 + 273 = 450\text{ K}$$

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

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

$$P_{\text{final}} \times 0,1 \times 10^{-3}\text{ L} = \frac{0,405 \times 10^{-3}\text{ g}}{18\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 0,082\text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 450\text{ K}$$

$$P_{\text{final}} = 8,30025\text{ atm} \approx 8,3\text{ atm}$$

A associação correta entre região do milho e P_{final} é dada por:
 A = endosperma e $P_{\text{final}} = 8,3\text{ atm}$.

Resposta da questão 6: [A]

O aumento da temperatura faz aumentar a pressão do gás no interior da lata, o que pode causar uma explosão do gás butano.

Resposta da questão 7: [E]

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

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

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

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

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

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

$$n = \frac{7,62\text{atm} \times 2,0\text{L}}{0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 300\text{K}} = 0,6195\text{mol} = 0,6\text{mol}$$

Resposta da questão 8: [C]

$$1 \text{ atm} \underline{\hspace{2cm}} 10 \text{ mH}_2\text{O}$$

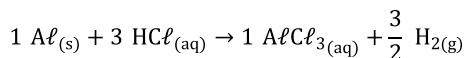
$$2 \text{ atm} \underline{\hspace{2cm}} 20 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$O_2 = 32; V_{\text{molarCNTP}} = 22,4 \text{ L}; V_{O_2} = 112 \text{ mL}$$

$$22,4 \text{ L} \underline{\hspace{2cm}} 32 \text{ g}$$

$$112 \text{ mL} \underline{\hspace{2cm}} m_{O_2} m_{O_2} = 160 \text{ mg}$$

Resposta da questão 9: [D]



$$27 \text{ g} \underline{\hspace{2cm}} 1,5 \text{ mol}$$

$$6,75 \text{ g} \underline{\hspace{2cm}} n_{\text{H}_2}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{6,75 \text{ g} \times 1,5 \text{ mol}}{27 \text{ g}} = 0,38 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = 0,38 \text{ mol}$$

$$V = 10 \text{ L}$$

$$P = ?$$

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

$$R = 8 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

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

$$P \times 10 \text{ L} = 0,38 \text{ mol} \times 8 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$P = 9 \times 10^1 \text{ J} \cdot \text{L}^{-1} \quad (I)$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$$

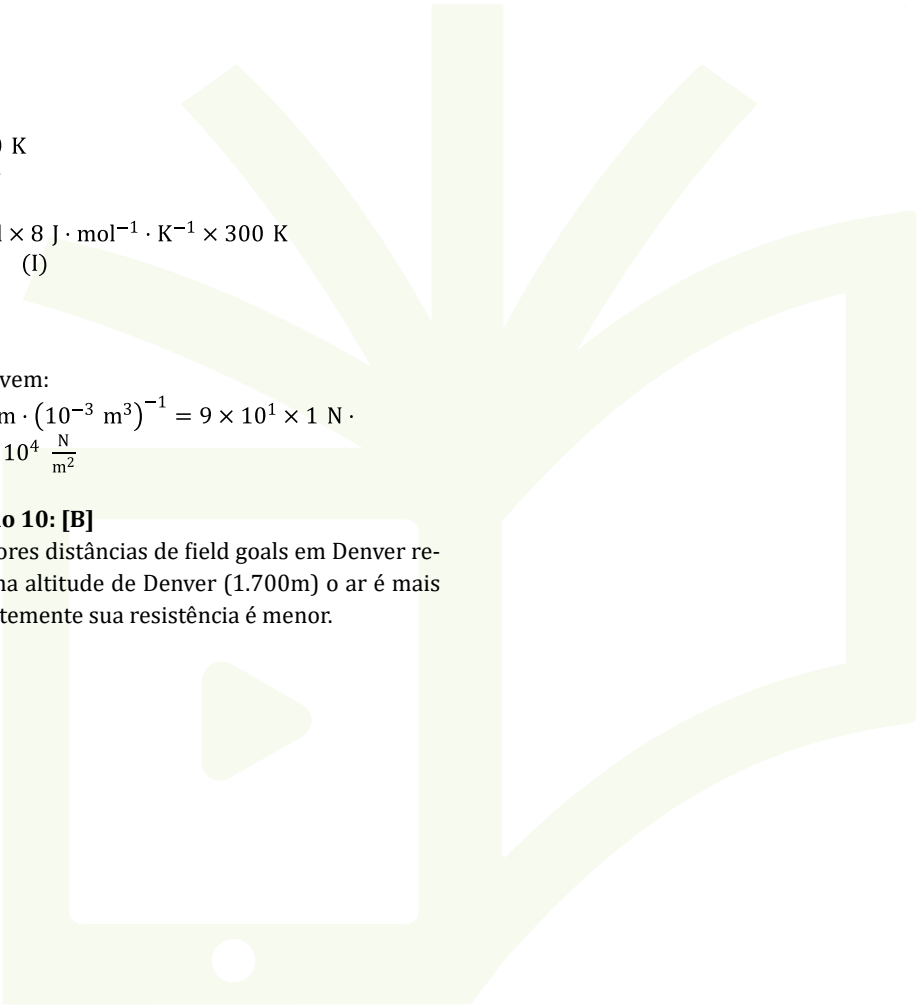
Substituindo em (I), vem:

$$P = 9 \times 10^1 \times 1 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot (10^{-3} \text{ m}^3)^{-1} = 9 \times 10^1 \times 1 \text{ N} \cdot$$

$$\text{m} \cdot 10^3 \text{ m}^{-3} P = 9 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

Resposta da questão 10: [B]

A ocorrência de maiores distâncias de field goals em Denver reside no fato de que na altitude de Denver (1.700m) o ar é mais rarefeito, conseqüentemente sua resistência é menor.





Estamos juntos nessa!



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.