



Pro-Ensino

LISTA DE EXERCÍCIOS
GASES

Físico-Química

2024



01. (ATKINS) Um gás perfeito sofre uma compressão isotérmica que reduz de $2,20 \text{ dm}^3$ o seu volume. A pressão final do gás é $5,04 \text{ bar}$ e o volume final é $4,65 \text{ dm}^3$. Calcule a pressão inicial do gás em (a) bar e (b) atm.
02. (ATKINS) O volume interno de um sino de mergulho, no convés de uma embarcação, é de $3,0 \text{ m}^3$. Qual o volume ocupado pelo ar, no sino mergulhado a uma profundidade de 50 m ? Considere a massa específica média da água do mar como $1,025 \text{ g cm}^{-3}$ e admita que a temperatura seja igual à temperatura na superfície.
03. (LEVINE) Para um certo hidrocarboneto gasoso, $20,0 \text{ mg}$ exercem uma pressão de $24,7 \text{ torr}$ em um vaso de 500 cm^3 a 25°C . Determine a massa molar e a massa molecular.
04. (ATKINS) A massa específica do ar a -85°C é $1,877 \text{ g dm}^{-3}$, a 0°C é $1,294 \text{ g dm}^{-3}$ e a 100°C é $0,946 \text{ g dm}^{-3}$. A partir desses dados, e admitindo que o ar obedece à Lei de Charles, determine um valor para o zero absoluto de temperatura em graus Celsius.
05. (ATKINS) Num processo industrial, o nitrogênio é aquecido a 500K num vaso de volume constante igual a 1000 m^3 . O gás entra no vaso a 300K e 100 atm . A massa do gás é $92,4 \text{ kg}$. Use a equação de van der Waals para determinar a pressão aproximada do gás na temperatura de operação de 500K . Para o nitrogênio, $a = 1,352 \text{ dm}^6 \text{ atm mol}^{-2}$ e $b = 0,387 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$.
06. (LEVINE) Um estudante decompõe KClO_3 e obtém $36,5 \text{ cm}^3$ de O_2 sobre água a 23°C . O barômetro do laboratório fornece a leitura de 751 torr . A pressão de vapor d'água, a 23°C é $21,1 \text{ torr}$. Determine o volume que o oxigênio seco ocuparia a 0°C e $1,000 \text{ atm}$.
07. (LEVINE) Uma bomba de difusão a óleo ajudada por uma bomba mecânica pode rapidamente produzir um "vácuo" com pressão de 10^{-6} torr . Várias bombas de vácuo especiais podem reduzir P a 10^{-11} torr . A 25°C , calcule o número de moléculas por cm^3 em um gás a:
- 1 atm
 - 10^{-6} torr
08. (ATKINS) As constantes críticas do metano são $p_c = 45,6 \text{ atm}$, $V_c = 98,7 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ e



- $T_c = 190,6 \text{ K}$. Calcule os parâmetros de van der Waals do gás e estime o raio das moléculas.
09. (ATKINS) Um certo gás segue a equação de van der Waals com $a = 0,50 \text{ m}^6 \text{ Pa mol}^{-2}$. O seu volume é $5,00 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$, a 273 K e $3,0 \text{ MPa}$. Com estas informações, calcule a constante b de van der Waals. Qual o fator de compressibilidade do gás nessas condições de temperatura e pressão?
10. (LEVINE) O raio da Terra é igual a $6,37 \times 10^6 \text{ m}$. Determine a massa da atmosfera da Terra. (Despreze a dependência de g com a altitude)
11. (LEVINE) Uma certa mistura de N_2 e O_2 tem uma massa específica de $1,185 \text{ g/L}$ a 25°C e $101,3 \text{ kPa}$. Determine a fração molar de O_2 na mistura. (sugestão: os dados fornecidos e as incógnitas são, todos, propriedades intensivas, assim o problema pode ser resolvido considerando-se qualquer quantidade fixa conveniente de mistura).
12. (ATKINS) A massa específica do ar a $0,987 \text{ bar}$ e 27°C , é $1,146 \text{ kg m}^{-3}$. Calcule a fração molar e a pressão parcial do nitrogênio e do oxigênio, admitindo
- que o ar é constituído exclusivamente por esses dois gases e
 - que o ar contém também $01,0\%$ molar de Ar
13. (ATKINS) Expresse os parâmetros de van der Waals $a = 0,751 \text{ atm dm}^6 \text{ mol}^{-2}$ e $b = 0,0226 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ em unidades básicas do SI.
14. (LEVINE) a) Um físico do século XVII construiu um barômetro de água que passava através de um buraco no telhado da sua casa, de forma que os vizinhos dele podiam predizer o tempo pela altura da água. Suponha que a 25°C um barômetro de mercúrio forneça a leitura de $30,0 \text{ in}$. qual seria a altura correspondente da coluna em um barômetro de água? As massas específicas do mercúrio e da água, a 25°C são, $13,53$ e $0,997 \text{ g/cm}^3$, respectivamente.
- b) Que pressão em atmosferas corresponde a uma leitura de $30,0 \text{ in}$ em um barômetro de mercúrio, a 25°C , em um local onde $g=978 \text{ cm/s}^2$?
15. (ATKINS) Um gás a 250 K e 15 atm tem volume molar 12% menor do que o calculado pela lei dos gases perfeitos, Calcule:
- O fator de compressibilidade nestas condições
 - O volume molar do gás.



16. (LEVINE) Depois que 1,60 mol de NH_3 gasoso é colocado em um recipiente de 1600 cm^3 a 25°C , o recipiente é aquecido até 500 K. Nessa temperatura, a amônia é parcialmente decomposta a N_2 e H_2 e a medida da pressão fornece 4,85 MPa. Determine o número de mols de cada componente presente a 500 K.
17. (LEVINE) Um recipiente de 1,0 L com metano a uma pressão de 10 kPa é conectado a um recipiente de 3,0 L com hidrogênio a 20 kPa; Ambos os recipientes estão na mesma temperatura.
- Depois que os gases se misturam, qual é a pressão total?
 - Qual a fração molar de cada componente na mistura?
18. (ATKINS) Calcule a massa de vapor de água presente numa sala de 400 m^3 , com ar a 27°C , num dia em que a umidade relativa é 60%.
19. (ATKINS) Determine a pressão e a temperatura em que 1,0 mol de
- NH_3
 - Xe
 - He
- Estarão em estados correspondentes ao de 1,0 mol de H_2 a 1,0 atm e 25°C .
20. (LEVINE) Dois bulbos evacuados de volumes iguais estão conectados por um tubo de volume desprezível. Um bulbo é colocado em um banho de uma temperatura constante a 200 K e o outro em um banho a 300 K. A seguir, 1,00 mol de um gás ideal é injetado no sistema. Determine o número final de mols de gás em cada bulbo.

GABARITO

- (a) 3,42 bar
(b) 3,38 atm
- $0,50 \text{ m}^3$.
- 30,1 g/mol. 30,1.
- -273°C .
- 140 atm.
- $32,3 \text{ cm}^3$.
- (a) $2,5 \times 10^{19}$



- (b) $3,2 \times 10^{10}$
- 8) $32,9 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$; $1,33 \text{ dm}^3 \text{ atm mol}^{-2}$; $0,118 \text{ nm}$.
- 9) $0,66$.
- 10) $5,3 \times 10^{21} \text{ g}$.
- 11) $0,247$.
- 12) a) (I) $0,762$; (II) $0,328$; (III) $0,752 \text{ bar}$; (IV) $0,235 \text{ bar}$
b) (I) $0,782$; (II) $0,208$; (III) $0,0099 \text{ bar}$; (IV) $0,772 \text{ bar}$ (V) $0,205$
- 13) $a = 7,61 \times 10^{-2} \text{ kg m}^5 \text{ s}^{-2} \text{ mol}^{-2}$
 $b = 2,26 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$
- 14) a) $33,9 \text{ ft}$
b) $0,995 \text{ atm}$
- 15) a) $0,88$
b) $1,2 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$
- 16) $0,133 \text{ mol de N}_2$; $0,400 \text{ mol de H}_2$, $1,33 \text{ mol de NH}_3$.
- 17) a) $17,5 \text{ kPa}$
b) $0,857$ para H_2
- 18) $6,2 \text{ kg}$.
- 19) a) $T = 3,64 \times 10^3 \text{ K}$, $p = 8,7 \text{ atm}$
b) $T = 2,60 \times 10^3 \text{ K}$, $p = 4,5 \text{ atm}$
c) $T = 46,7 \text{ K}$, $p = 0,18 \text{ atm}$
- 20) $0,60 \text{ mol}$ e $0,40 \text{ mol}$.

Bibliografia:

ATKINS, Peter; PAULA, Julio de. Físico-Química 1. 9. ed. Rio de Janeiro: Grupo Editorial Nacional, 2012.

LEVINE, I. N. Físico-Química. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012