

Aula 5: Gás ideal Mistura de gás

Profa. Roberta L. Ziolli

Teoria Cinética dos Gases Ideais

O modelo da teoria cinética para um gás ideal se baseia no seguinte:

1. O gás é constituído por um número de moléculas em movimento desordenado descrito pelas leis de Newton;
2. O volume das moléculas é desprezível frente ao volume do recipiente;
3. As forças intermoleculares são desprezíveis, exceto nas colisões mútuas e com as paredes do recipiente;
4. As colisões são elásticas e de duração desprezível.



Lei do Gás Ideal

$PV=nRT$, esta equação também é conhecida como equação de estado

Em CNTP (0°C e 1,00 atm), o volume molar de qualquer gás é 22,4 L/mol

Alguns valores para R:

- 8.3145 J mol⁻¹ K⁻¹
- 0.0831451 L bar K⁻¹ mol⁻¹
- 82.058 cm³ atm mol⁻¹ K⁻¹
- 0.0820578 L atm mol⁻¹ K⁻¹
- 1.98722 cal mol⁻¹ K⁻¹
- 62.364 L Torr K⁻¹ mol⁻¹

Exemplo. Qual é a densidade do gás oxigênio, em g/L, a 25 °C e 0,850 atm?

Mistura de gases. Lei de Dalton. Lei das pressões parciais

Toda mistura de gases é sempre um sistema homogêneo, ou seja, possui só uma fase, e comporta-se como se fosse constituída por um único gás, em relação a pressão.

Dalton estabeleceu que "a **pressão total** de uma mistura de gases é igual à soma das pressões parciais dos gases que a constituem".

Considera-se **pressão parcial** a pressão que cada gás, isoladamente e à mesma temperatura, exerceria sobre as paredes do recipiente que continha a mistura. Esse princípio só se aplica aos gases ideais.

Assim temos que P_{total} numa mistura de dois gases A e B, por exemplo, será:

$$P_{total} = P_A + P_B$$

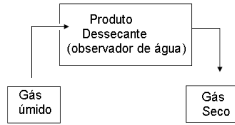
Exemplo. Uma amostra de 1,00 L de ar seco, a 25 °C e 786 mmHg, tem 0,925 g de N₂, além de outros gases entre os quais o oxigênio, o argônio e o dióxido de carbono. Pergunta-se:

- a) Qual é a pressão parcial (em mmHg) do N₂ na amostra?
- b) Qual é a fração molar e a percentagem molar do N₂ na amostra?

(Considere os gases com comportamento ideal)

Exercício de prova:

A desumificação de um gás é feita pela passagem do mesmo através de um produto dessecante, que retém as vapores d'água, obtendo-se assim o gás seco (conforme o esquema abaixo).



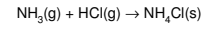
No laboratório, utilizou-se o processo descrito para desumificar a CO_2 pela transferência do gás, contido num cilindro de 50,0 L para um outro cilindro de mesma capacidade volumétrica. Considerando que a pressão no cilindro B foi 4,2 atm menor que a pressão no cilindro A, e a massa de CO_2 (g) seco no cilindro B foi de 610 g, a 27 °C. Pergunta-se

- Qual a pressão parcial do vapor d'água no cilindro A?
- Qual a massa de H_2O retida no processo dessecante?
- Qual a fração molar do CO_2 na mistura contida em A?

(Considere os gases com comportamento ideal)

Exercício de prova:

A amônia, $\text{NH}_3(\text{g})$, e o cloreto de hidrogênio, $\text{HCl}(\text{g})$ reagem para formar o cloreto de amônio sólido, $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$:



Dois balões de 2,00 L, a 25 °C, são ligados por uma torneira, como mostra a figura.



Um frasco tem 5,00 g de $\text{NH}_3(\text{g})$ e a outra tem 5,00 g de $\text{HCl}(\text{g})$. Quando a torneira é aberta, os dois gases reagem até que um deles seja completamente consumido.

- Que gás resta no sistema depois de a reação se ter completado?
- Qual a pressão final no sistema depois de terminar a reação?

(Despreze o volume do cloreto de amônio formado e considere os gases com comportamento ideal)