

Gases

Unidades

- Temperatura: Kelvin (K)
- Pressão: atm, Torr, mmHg, Pa
- Volume: L, m³
- Sistema Internacional: Volume (m³), Pressão (Pa), Temperatura (K)

FATORES PARA CONVERSÃO DE UNIDADES

Grandeza	Valores Equivalentes
Massa	$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} = 0,001 \text{ tonelada métrica} = 2,20462 \text{ lb}_m = 35,27392 \text{ oz}$ $1 \text{ lb}_m = 16 \text{ oz} = 5 \times 10^{-4} \text{ t} = 453,593 \text{ g} = 0,453593 \text{ kg}$
Comprimento	$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm} = 10^6 \text{ microns } (\mu\text{m}) = 10^{10} \text{ angstroms } (\text{\AA})$ $= 39,37 \text{ in} = 3,2808 \text{ ft} = 1,0936 \text{ yd} = 0,0006214 \text{ milha}$ $1 \text{ ft} = 12 \text{ in} = 1/3 \text{ yd} = 0,3048 \text{ m} = 30,48 \text{ cm}$
Volume	$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L} = 10^6 \text{ cm}^3 = 10^6 \text{ mL}$ $= 35,3145 \text{ ft}^3 = 220,83 \text{ galões imperiais} = 264,17 \text{ gal}$ $= 1056,68 \text{ qt}$ $1 \text{ ft}^3 = 1728 \text{ in}^3 = 7,4805 \text{ gal} = 0,028317 \text{ m}^3 = 28,317 \text{ L}$ $= 28.317 \text{ cm}^3$
Força	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 = 10^5 \text{ dinas} = 10^5 \text{ g} \cdot \text{cm/s}^2 = 0,22481 \text{ lb}_f$ $1 \text{ lb}_f = 32,174 \text{ lb}_m \cdot \text{ft/s}^2 = 4,4482 \text{ N} = 4,4482 \times 10^5 \text{ dinas}$
Pressão	$1 \text{ atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ N/m}^2 (\text{Pa}) = 101,325 \text{ kPa} = 1,01325 \text{ bar}$ $= 1,01325 \times 10^6 \text{ dinas/cm}^2$ $= 760 \text{ mm Hg a } 0^\circ\text{C (torr)} = 10,333 \text{ m H}_2\text{O a } 4^\circ\text{C}$ $= 14,696 \text{ lb}_f/\text{in}^2 (\text{psi}) = 33,9 \text{ ft H}_2\text{O a } 4^\circ\text{C}$ $= 29,921 \text{ in Hg a } 0^\circ\text{C}$
Energia	$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 10^7 \text{ ergs} = 10^7 \text{ dina} \cdot \text{cm}$ $= 2,778 \times 10^{-7} \text{ kW} \cdot \text{h} = 0,23901 \text{ cal}$ $= 0,7376 \text{ ft} \cdot \text{lb}_f = 9,486 \times 10^{-4} \text{ Btu}$
Potência	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 0,23901 \text{ cal/s} = 0,7376 \text{ ft} \cdot \text{lb}_f/\text{s} = 9,486 \times 10^{-4} \text{ Btu/s}$ $= 1,341 \times 10^{-3} \text{ hp}$

Exemplo: O fator para converter gramas em lb_m é $\left(\frac{2,20462 \text{ lb}_m}{1000 \text{ g}} \right)$.

Gases Ideais

- É desprezado a interação entre moléculas do gás, assim como seu volume próprio

Equação de Gás Ideal (Clapeyron):

- Condições Práticas da Equação: Altas Pressões e Baixas Temperaturas

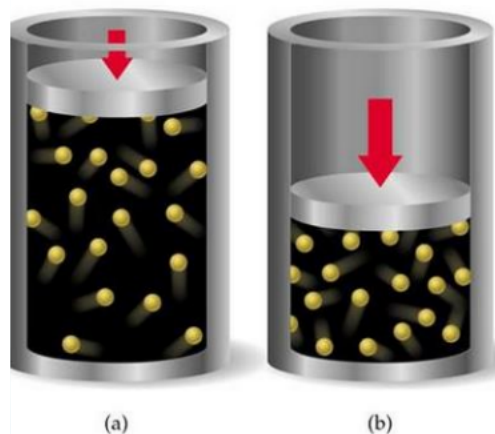
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

- em que:
- P = Pressão (atm)
- V = Volume (L)
- n = número de mols (mol)
- T = Temperatura (K)
- R = Constante geral dos gases

OBS: Para 1 mol de gás ideal, $PV/RT = 1$ (Para qualquer Pressão e Temperatura)

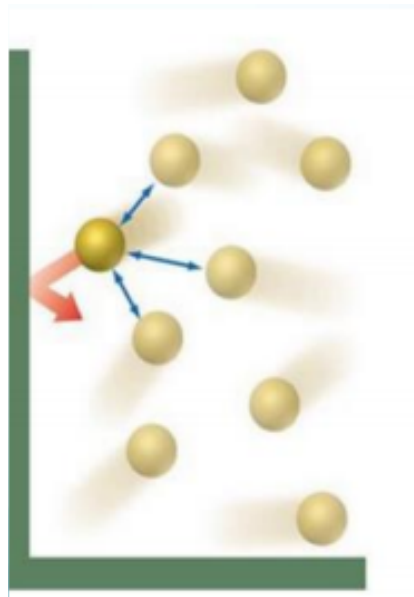
Desvios da Idealidade:

- Pressão: Com o aumento da Pressão → Aproximação das moléculas gasosas, diminuição da distância intermolecular, diminuição do espaço disponível, aumento da chance de interação



- Pressão Interna (P_i): É a pressão gerada pelo impacto dado entre as moléculas e as paredes do recipiente.

OBS: Se não houvesse interação entre as moléculas, a pressão ideal seria calculada pela equação: $P_{\text{ideal}} = P_{\text{lida}} + P_i$



- Concentração: Com o aumento da concentração, maior é a interação entre moléculas ao centro do recipiente com as moléculas aos extremos do mesmo
- Temperatura: Com o aumento da temperatura, as moléculas se encontram com maior cinética, fazendo com que seja diminuído as forças de interação (Portanto, quanto maior a temperatura, mais próximo de o gás ter comportamento ideal)

Equação de Van der Waals:

- Correção de volume das moléculas
- Correção de atrações intermoleculares

$$P = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{n^2 a}{V^2}$$

- Coeficientes de Van der Waals: “a” e “b” (Empíricos)
 - a = Constante em virtude das interações de atração (Pressão)
 - b = Constante em virtude do tamanho da partícula (Volume)

OBS: Quanto mais próximo de zero os valores de “a” e “b”, mais próximo do comportamento ideal dos gases (Gás Ideal → a, b = 0)

Fator de Compressibilidade (Z):

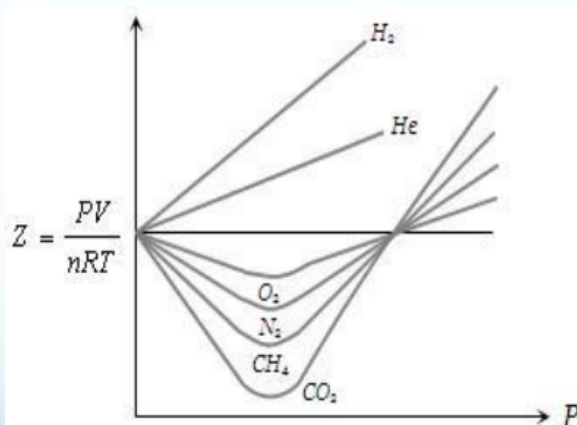
- Uma das formas de medir quanto o gás desvia do ideal

$$Z = \frac{Pv}{RT} \quad \text{or} \quad Z = \frac{v_{Real}}{v_{ideal}}$$

- Gás Ideal: $V_{Real} = V_{Ideal} \rightarrow Z = 1$
- $V_{Real} < V_{Ideal} \rightarrow Z < 1$: O Gás ocupa menor volume que o esperado, predominando as forças de interação
- $V_{Real} > V_{Ideal} \rightarrow Z > 1$: O Gás ocupa maior volume que o esperado,

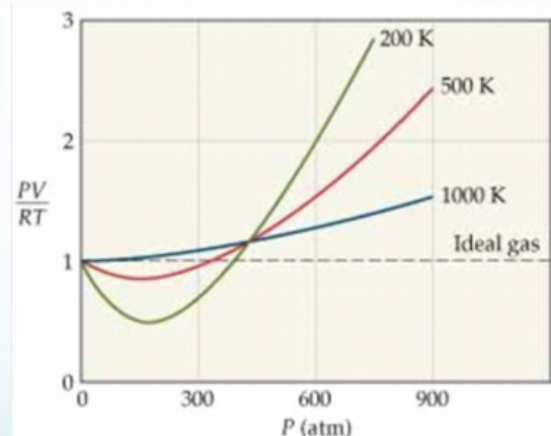
Fator de compressibilidade Z

de diferentes gases:



Fator de compressibilidade Z

de um gás a diferentes T:



predominando as forças de repulsão