

Exercícios de Físico-Química – 2ª Lista

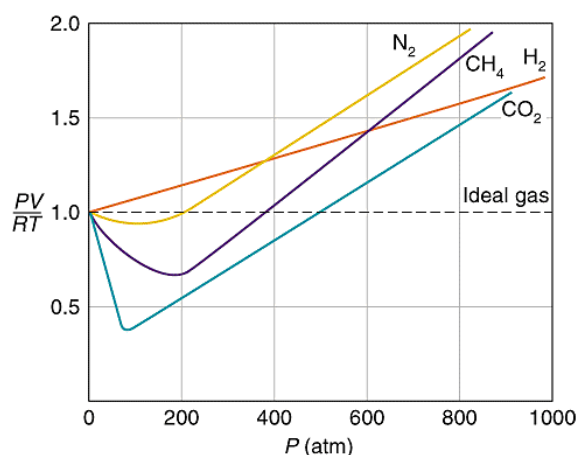
QF 431 – 2º Semestre de 2009

Gases

1. Sabe-se que os pontos fixos na escala Fahrenheit são exatamente 0°F para o ponto de congelamento de uma solução aquosa saturada de NaCl (-17,8°C) e 212°F para o ponto de ebulição da água. Deduza uma equação que relacione as escalas de temperatura Celsius e Fahrenheit.
2. A *escala de temperaturas do benzeno* (°B) é definida por 0°B para o ponto de congelamento do C₆H₆ (5,5°C) e 100°B para o ponto de ebulição normal do C₆H₆ (80,1°C). Calcule o ponto de ebulição normal da água relativo em °B.
3. Um balão contém 10g de gás hidrogênio. Qual o volume adicional de gás argônio que deve ser adicionado ao balão para que ele não suba nem desça no ar? (assuma que os gases são ideais, que o balão é impermeável aos gases e negligencie o peso do balão) Dados: massa molar média do ar 29 g/mol.
4. Uma linha de distribuição de vácuo foi calibrada usando a lei de Boyle. Um frasco de 0,503 dm³ contendo nitrogênio seco foi ligado à linha de vácuo, a qual estava a 13 mtorr. Depois que a torneira foi aberta e o sistema foi deixado atingir o equilíbrio, a pressão do sistema combinado foi de 373 torr. Admitindo condições isotérmicas, qual é o volume da linha de vácuo?
5. Em temperatura alta o bastante, gás hidrogênio pode se dissociar em seus átomos, H₂ = 2H. Assumindo que o gás tenha comportamento ideal para H₂ e H, qual deverá ser a densidade do hidrogênio a 2000°C se 33% das moléculas dissociam nessa temperatura? A pressão é 1 atm.
6. Explique usando valores reais, como o fator de compressibilidade varia com a temperatura e a pressão. Descreva como, através do fator de compressibilidade, podemos ter informações sobre as interações moleculares nos gases reais.
7. Use o site <http://www.procdev.com/zcalcs/zclient.aspx> esboce gráficos e faça cálculos de Z usando dados de pressão e temperaturas críticas para os diferentes gases a temperatura de 273 K e pressão de 100 bar.

Substance	Critical temperature		Critical pressure	
	°C	K	atm	kPa
Helium	-267.96	5.19	2.24	227
Hydrogen	-239.95	33.2	12.8	1,300
Nitrogen	-146.9	126	33.5	3,390
Oxygen	-118.6	155	49.8	5,050
CO₂	31.04	304.19	72.8	7,380
Water	373.946	647.096	217.7	22,060

8. Escreva as observações que podem ser feitas do gráfico abaixo. Em que condições os gases reais se comportam como gases ideais? Comente os desvios observados.



9. A temperatura e pressão crítica do etano são 32°C e 10 atm. Esboce o gráfico de fator de compressibilidade, pV/RT vs. p/p_c para o caso de $T = 40^\circ\text{C}$. Faça o gráfico até 100 atm de pressão.
10. Compare as pressões previstas, para 1 mol de *n*-octano confinado em 20,0 dm³ a 200°C, pela equação de estado dos gases ideais e pela equação de van der Waals. Dados: $a = 37,32 \text{ dm}^6 \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-2}$ e $b = 0,2368 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$.
11. Uma certa substância obedece a equação de van der Waals, e suas constantes a e b são conhecidas. Enumere seis tipos de propriedades ou coeficientes que podem ser calculados para essa substância, usando a informação acima.
12. Usando a equação de van der Waals calcule o volume que 1,50 moles de $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{S}$ ocupariam a 105°C e 0,750 atm. Admita que $a = 18,75 \text{ dm}^6 \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-2}$ e $b = 0,1214 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$.
13. Quando gases são resfriados, as isotermas mostram-se cada vez mais distorcidas. A isoterma que exibe um ponto de inflexão no qual $\partial p / \partial V = \partial^2 p / \partial V^2 = 0$, corresponde à temperatura crítica T_c . Os valores de p e V neste ponto de inflexão são p_c e V_c , respectivamente. Deduza os valores das constantes de van der Waals a partir dos dados referentes ao ponto crítico.