

QUÍMICA GERAL SLC 0660 – PROVA 1 (2017)

Nome: _____ Núm. USP _____

Obs: Resolução dos 4 exercícios na sala → bônus de 1 ponto. Indicar esta opção

Resolução de somente 1 dos exercícios em casa (entrega agendada pelo STOA) indicar exercício: 1 2 3 4

1) Considerando os parâmetros ($a = 4,17 \text{ atm L}^2\text{mol}^{-2}$) e ($b = 0,037 \text{ Lmol}^{-1}$) para a amônia (NH_3) calcule os valores de pressão, temperatura e volume críticos deste gás. (a) Faça um gráfico da curva de isoterma crítica indicando os valores críticos. (b) Para uma amostra de NH_3 na temperatura de $57 \text{ }^\circ\text{C}$ e 30 atm de pressão, qual será a estimativa para o fator de compressibilidade (z)? Em termos de interações moleculares atrativas e repulsivas o valor obtido indica qual tendência? (c) Qual é o desvio percentual deste gás em relação ao comportamento de um gás ideal?

2) Considere os gases monoatômicos He ($4,0 \text{ g/mol}$), Ne ($20,2 \text{ g/mol}$) e Ar ($39,9 \text{ g/mol}$). (a) Calcule a velocidade média de cada gás na temperatura de $27 \text{ }^\circ\text{C}$ (atenção, massas no SI são em Kg). (b) Qual o valor de energia cinética média por mol desses gases na temperatura de $27 \text{ }^\circ\text{C}$. (c) Considere estes 3 gases em iguais concentrações confinados em um volume de 1 litro no qual o mesmo possui um pequeno furo ou orifício de escape. Qual gás terá a maior taxa inicial de efusão?

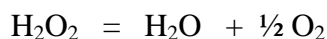
3) A pressão de vapor do éter dietílico é de aproximadamente 95 Torr na temperatura de $-11 \text{ }^\circ\text{C}$ e de 380 Torr a $17 \text{ }^\circ\text{C}$. Considerando estes dois pontos da curva de coexistência de fase líquida e vapor e a equação de Clapeyron entre dois pontos,

(a) Calcule o calor de vaporização ou entalpia de vaporização molar do éter.

(b) Qual será o ponto de ebulição normal (i.e. a temperatura quando a pressão externa for de 1 atm ou 760 Torr). O valor obtido explica a razão de guardar este solvente em ambiente refrigerado?

(c) Faça o diagrama P contra T apresentando a curva de coexistência de fase líquida e vapor e os 3 pontos citados neste problema.

4) Considere a decomposição do peróxido de hidrogênio (água oxigenada) segundo a reação:



Supondo a decomposição completa (total) de um litro de uma solução de peróxido de hidrogênio na concentração de 1,0 mol/L em um reator de volume total de 3 L que inicialmente não continha oxigênio na temperatura de 25 °C. Faça um desenho ou esquema do reator indicando o volume da fase líquida e o volume da fase gás (por diferença).

- (a) Calcule o número de mols de oxigênio que podem ser liberados para a fase gás.
- (b) Usando a equação de gás ideal estime a pressão parcial do oxigênio (pressão máxima).
- (c) Considerando que o oxigênio formado em parte se solubiliza na fase líquida, estime a sua fração molar.
- (d) Qual a concentração (mol/L) de oxigênio dissolvido na fase aquosa?

Obs: Considere que a constante de Henry para a dissolução do O₂ (32 g/mol) em água a 25 °C é $3,3 \times 10^7$ mmHg. Obs: A equação de Henry refere-se à pressão parcial do gás e sua fração molar na fase líquida por $P_i = K_H x_i$

Constantes:

$$R = 1,987 \text{ cal.K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm.L K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 8,314 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ Torr} = 760 \text{ mmHg} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Valores numéricos

$$\ln(2) = 0,693$$

$$\ln(4) = 2\ln(2) = 1,386$$