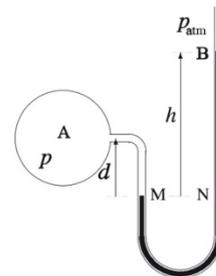


INSTITUTO DE QUÍMICA – USP  
QFL0404 – Físico-Química – 2018  
Geologia  
Lista de Exercícios

1- 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 de  $4,65 \text{ dm}^3$ . Calcule a pressão inicial do gás em (a) bar e (b) Torr.

2- Um manômetro como da figura tem a pressão determinada com base na diferença entre as alturas do líquido contido no tubo. Supondo que o líquido seja mercúrio, a pressão externa  $760 \text{ Torr}$  e que o lado aberto esteja  $10,0 \text{ cm}$  mais alto que o lado conectado ao dispositivo ( $h$ ). Qual é a pressão desse dispositivo? (Massa específica do Hg =  $13,55 \text{ g cm}^{-3}$ ).



3- Uma mistura de gases constituída por  $0,01 \text{ mol}$  de  $\text{N}_2$ ,  $0,02 \text{ mol}$  de  $\text{CO}_2$  e  $0,03 \text{ mol}$  de  $\text{O}_2$ , sendo que a pressão parcial do  $\text{N}_2$  é  $9,02 \text{ kPa}$  a  $310 \text{ K}$ . Calcule (a) o volume da mistura e (b) a pressão total da mistura.

4- Calcule a pressão exercida por  $0,5 \text{ mol}$  de  $\text{CO}_2$  quando este encontra-se a  $273 \text{ K}$  e confinado em um volume de  $22,414 \text{ cm}^3$ . Obtenha esta pressão (a) considerando que o  $\text{CO}_2$  tenha comportamento ideal e (b) como um gás de van der Waals ( $a = 3,610 \text{ atm dm}^6 \text{ mol}^{-2}$ ;  $b = 4,29 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ).

5- Um gás a  $350 \text{ K}$  e  $12 \text{ atm}$  tem volume molar  $12\%$  maior que o calculado pela lei dos gases perfeitos. Calcule (a) o fator de compressibilidade e (b) o volume molar desse gás. Que forças são dominantes no gás, atrativas ou repulsivas?

6- Num processo industrial, o nitrogênio é aquecido a  $500 \text{ K}$  num vaso de volume constante de  $1 \text{ m}^3$ . O gás entra no vaso a  $300 \text{ K}$  e  $100 \text{ atm}$ . 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  $500 \text{ K}$ . Considere para o nitrogênio  $a = 1,352 \text{ atm dm}^6 \text{ mol}^{-2}$ ;  $b = 0,0387 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ .

7- Explique a diferença entre a variação da energia interna e a variação de entalpia num processo físico ou químico.

8- Uma amostra consistindo de  $2,0 \text{ mol}$  de  $\text{CO}_2$  ocupa um volume fixo de  $15,0 \text{ dm}^3$ , a  $300 \text{ K}$ . Quando  $2,35 \text{ kJ}$  de energia, na forma de calor, são injetados na amostra, sua temperatura aumenta até  $341 \text{ K}$ . Considere que o  $\text{CO}_2$  é descrito pela equação de estado de van der Waals e calcule  $w$ ,  $\Delta U$  e  $\Delta H$ .

9- Sugira (explicando) como a energia interna de um gás de van der Waals deve variar com o volume a temperatura constante.

10- Admita que o nitrogênio seja um gás de van der Waals, com  $a = 1,352 \text{ dm}^6 \text{ atm mol}^{-2}$  e  $b = 0,0387 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ . Calcule  $\Delta H_m$  quando a pressão do gás cai de  $500 \text{ atm}$  para  $1,00 \text{ atm}$  a  $300 \text{ K}$ . Para um gás de van der Waals tem-se  $\mu = \{(2a/RT) - b\} / C_{p,m}$ . Admita que  $C_{p,m} = 7R/2$ .

11- Uma amostra de  $2,00 \text{ mol}$  de He se expande isotermicamente, a  $22^\circ\text{C}$ , de  $22,8 \text{ dm}^3$  até  $31,7 \text{ dm}^3$ , (a) reversivelmente; (b) contra uma pressão externa constante igual à pressão final do gás; e (c) livremente (contra uma pressão externa nula). Em cada processo, calcule  $q$ ,  $w$ ,  $\Delta U$  e  $\Delta H$  (considere gás ideal).

12- Uma amostra de  $1,0 \text{ mol}$  de  $\text{CaCO}_{3(s)}$  é aquecida até  $800^\circ\text{C}$ , quando então se decompõe. O aquecimento é feito num vaso cilíndrico provido de um pistão que, inicialmente, repousa sobre o sólido. Calcule o trabalho feito durante a decomposição completa do sólido a  $1,0 \text{ atm}$ . Que trabalho seria feito se o vaso, em lugar de ter o pistão, fosse aberto para a atmosfera? (considere gás ideal)