

Departamento de Química Inorgânica  
Química Geral II - IQG-127 - Prof. Roberto Faria

Lista de Exercícios nº1 (gases)

1-Considerando que a nova pressão atmosférica padrão estabelecida pela IUPAC em 1982 é igual a  $1 \times 10^5$  Pa (exatamente), calcule o valor desta nova pressão atmosférica padrão em mmHg a partir da densidade do mercúrio, ou seja, sem usar simplesmente uma regra-de-três. Lembre que o Hg deve estar a  $0^\circ\text{C}$ . Calcule, empregando também a densidade do mercúrio, qual o comprimento da coluna de Hg para a nova pressão atmosférica padrão se a temperatura ambiente estiver em  $25^\circ\text{C}$ .  $d(\text{Hg})^{0^\circ\text{C}} = 13,5955 \text{ g cm}^{-3}$ ;  $d(\text{Hg})^{25^\circ\text{C}} = 13,5340 \text{ g cm}^{-3}$ ;  $g = 9,80665 \text{ m s}^{-2}$

2-Ao se fazer uma medida da pressão atmosférica com um barômetro de mercúrio obteve-se uma leitura de 760 mm. Considerando-se que a temperatura da coluna de mercúrio era de  $150^\circ\text{C}$ , calcule a pressão atmosférica em mmHg e em Pa. Obs. 1) Lembre que qualquer pressão dada em mmHg se refere a uma coluna de Hg a  $0^\circ\text{C}$ ; 2) Lembre de considerar a pressão parcial do Hg que nesta temperatura não é tão desprezível.  $d(\text{Hg})^{0^\circ\text{C}} = 13,5955 \text{ g cm}^{-3}$ ;  $d(\text{Hg})^{150^\circ\text{C}} = 13,2330 \text{ g cm}^{-3}$ ;  $p_{\text{vap.}}(\text{Hg})^{150^\circ\text{C}} = 2,807 \text{ mmHg}$ ;  $g = 9,80665 \text{ m s}^{-2}$

3-Considerando que a pressão de vapor da água nas temperaturas  $99,0$ ;  $99,2$ ;  $99,4 \dots 100,8$ ;  $101,0^\circ\text{C}$  é de  $733,24$ ;  $738,53$ ;  $743,85$ ;  $749,20$ ;  $754,58$ ;  $760,00$ ;  $765,45$ ;  $770,93$ ;  $776,44$ ;  $782,00$ ;  $787,57 \text{ mmHg}$ , calcule qual é o ponto de ebulição da água na pressão padrão de  $1 \times 10^5$  Pa. Como sugestão, pode-se ajustar uma reta aos pontos experimentais. Um valor mais preciso poderá ser obtido ajustando-se um polinômio de segundo grau.

4-Considerando os dois valores para densidade do mercúrio a  $0^\circ\text{C}$   $d = 13,5955 \text{ g/cm}^3$  e  $d = 13,59508 \text{ g/cm}^3$  obtidos de referências bibliográficas diferentes, calcule qual destes deve ter sido empregado para se determinar que a pressão atmosférica normal é de  $101325 \text{ Pa}$  (exatamente), correspondendo a  $760 \text{ mmHg}$ .  $g = 9,80665 \text{ m/s}^2$  (exatamente)

5-Enuncie e explique, com base na teoria cinética dos gases ideais, a Lei de Efusão de Graham.

6-Explique como se determinou a temperatura mais baixa que se pode atingir.

7-Explique, com base na teoria cinética dos gases ideais, a Lei de Boyle, ou seja, explique como é entendida a pressão de um gás e porque a pressão de um gás dobra ao se reduzir o seu volume a metade.

8-Explique, com base na teoria cinética dos gases ideais, a Lei de Gay-Lussac, ou seja, porque o aumento da temperatura leva a um aumento da pressão do gás.

9-Utilizando papel milimetrado ou uma planilha em computador, faça gráficos da distribuição de velocidade,  $(1/N)(dn/dv)$ , contra  $v$  para os gases  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{H}_2$ . Qual a velocidade mais provável para as moléculas de cada um destes gases? Calcule a velocidade média,  $(8RT/\pi M)^{1/2}$  e a velocidade mais provável,  $(2k_B T/m)^{1/2}$ , à temperatura ambiente para cada um dos gases.

10-Um recipiente com  $250 \text{ cm}^3$  de um gás desconhecido, a  $1 \text{ atm}$  de pressão, contém  $0,164 \text{ g}$  a  $25^\circ\text{C}$ . Qual a massa molecular do gás?

11-Deduza a equação de Van de Waals, explicando cada um dos seus termos.

12-Quais as diferenças entre um gás real e o gás ideal?

13-Explique, em detalhes, o funcionamento de uma geladeira doméstica.

14- Utilizando papel milimetrado ou uma planilha em computador, faça gráficos de  $PV/RT$  contra  $P$ , para  $1 \text{ mol}$  de gás, usando a Eq. de van der Waals, para os seguintes gases, nas temperaturas de  $-100^\circ\text{C}$ ,  $100^\circ\text{C}$  e  $300^\circ\text{C}$ :  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{CO}_2$ . Compare com as curvas experimentais.

15-Um gás coletado sobre água a  $25^\circ\text{C}$  em frasco de  $100 \text{ cm}^3$  tem a pressão de  $93,3 \text{ kPa}$ . Qual o volume do gás seco nas CNTP?

16- Considere uma panela de pressão caseira. Sabendo que o tubo que faz conexão com o meio externo tem um diâmetro de  $3 \text{ mm}$  e que a válvula que se apóia sobre ele pesa  $50 \text{ g}$ , calcule a pressão no interior da panela quando a água no seu interior está fervendo.

$$R = 8,314472 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}, k_B = 1,3806505 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}, g = 9,80665 \text{ m/s}^2 \text{ (exatamente)}$$