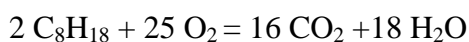


SQF 318 - QUÍMICA GERAL – LISTA DE EXERCÍCIOS 1

Gases ideais, misturas, e gases reais

- 1) Qual é o volume ocupado por 0.17 g de H₂S a 27 °C e sob pressão de 380 torr?
- 2) Qual é o número de moléculas por cm³ de um gás ideal na CNTP (273,15 K e 1,0 atm)?
- 3) Uma boa linha de vácuo de laboratório pode-se alcançar uma pressão de 10⁻⁶ torr a 25 °C. Nestas condições calcule o número de moléculas por litro, cm³ e por mm³
- 4) O volume em cilindradas de um motor ocupa 3.0 litros. Assumindo que o ar complementa este volume com um 1/5 de oxigênio por volume, calcule a massa de octano puro necessária para combinar exatamente (estequiometricamente) com o oxigênio na combustão do octano. Assumir uma pressão de 1 atm e temperatura de 27°C.



- 5) Para os gases listados na tabela de constantes de van der Waals, calcule as respectivas temperaturas de Boyle. Interprete os resultados.

Tabela de constantes de van der Waals para gases

Gás	a (atm L ² mol ⁻²)	b (L mol ⁻¹)	T _B
He	0.03412	0.02370	
H ₂	0.2444	0.0266	
O ₂	1.360	0.03183	
N ₂	1.390	0.03913	
CO	1.485	0.03985	
CO ₂	3.592	0.04267	
H ₂ O	5.464	0.03049	
NO	1.340	0.02789	
NO ₂	5.284	0.04424	
CH ₄	2.253	0.04278	
Cl ₂	6.493	0.05622	

6) A temperatura crítica do etano é de 32,3 °C e a pressão crítica é de 48,2 atm. Calcule o volume crítico molar deste gás usando: (a) equação de gás ideal, (b) a equação de van der Waals. (c) Compare seus resultados com o valor experimental de 0,139 L/mol. (d) usando o valor de densidade do etano líquido, calcule o seu volume molar.

7) Considerando os parâmetros a e b para o monóxido de carbono (CO) calcule os valores de pressão, temperatura e volume críticos deste gás. Faça um gráfico da curva de isoterma crítica indicando os valores críticos. Para uma amostra de CO na temperatura de 7 °C e 10 atm de pressão, qual será a estimativa para o fator de compressibilidade (z)? Qual é o desvio percentual deste gás em relação ao comportamento ideal?

8) Dada uma mistura de dois gases de van der Waals com constantes a_1 , b_1 e a_2 , b_2 como poderíamos estimar a pressão total de uma mistura contendo n_1 mols do gás 1 e n_2 mols do gás 2 em uma dada temperatura e volume especificados (T e V).

Teoria Cinética dos Gases

9) Costuma-se afirmar que a barreira do som para um avião é de 650 milhas /h. Isto corresponde a uma velocidade em que as moléculas dos gases “não conseguem sair do caminho da aeronave” e são arrastadas criando uma onda de choque. Considerando 1 milha = 1,609 Km, calcule esta velocidade em m/s e compare com a velocidade molecular de N_2 (compare com a velocidade média e com a raiz da quadrática média, $\sqrt{\langle c^2 \rangle}$) a -100 °C.

10) Se as moléculas gasosas pesadas se movem mais lentamente do que as moléculas de um gás leve, por que a energia cinética média independe da massa?

11) Calcule e compare as velocidades médias dos seguintes gases a 27 °C:



i) Qual é a energia cinética média de translação destes gases (para 1 mol) nesta temperatura de 27 °C? Este valor de energia é significativo?

ii) Em que tipo de gás o som terá maior velocidade de propagação?

12) Suponha que num instante inicial todas as moléculas de um gás num recipiente isolado tenham a mesma energia cinética de translação de 2×10^{-21} J. A medida que o tempo passa, o movimento molecular torna-se caótico e a energia cinética molecular segue uma distribuição de Maxwell-Boltzmann. Calcule a temperatura final do sistema (trabalhe com uma base de 1 mol de moléculas).

13) A velocidade de escape da superfície de um planeta é dada por: $v_e = \sqrt{2gR}$

Considerando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e o raio da terra de $6,37 \times 10^6 \text{ m}$, qual será a temperatura na qual $\sqrt{\langle c^2 \rangle}$ do H_2 é igual ao valor da velocidade de escape.

14) Considerando a lei de Graham, qual será a razão entre as velocidades de efusão do hidrogênio (H_2) e do deutério (D_2)? E no caso de metano (CH_4) e do metano deuterado (CD_4)?

Equilíbrio de fases gás-líquido de um sistema puro – Eq. de Clapeyron

15) Dez litros de ar seco são borbulhados lentamente em água líquida a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Observa-se uma perda em massa de $0,172 \text{ g}$ do líquido. Admitindo-se a formação de 10 L de vapor de água saturado, calcule a pressão de vapor da água a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Compare o valor obtido com o estimado pela curva de coexistência de fases (ver gráfico no material do curso)

16) Num projeto de autoclave, deseja-se que a temperatura interna atinja $137 \text{ }^\circ\text{C}$ no equilíbrio líquido-vapor. Neste caso qual será a pressão de trabalho do sistema (considere os dados de água pura para o cálculo da pressão de equilíbrio na qual $\Delta H_v^0 \text{ (kJ/mol)} = 40,7$).

17) A variação da pressão de vapor do tetracloreto de carbono (CCl_4) com a temperatura é dada por:

P (mmHg)	temperatura ($^\circ\text{C}$)
10	-19,4
100	23,0
400	57,8
760	76,7

Com base nestes dados, calcule o calor latente de vaporização (entalpia de vaporização) do CCl_4 .

18) Segundo dados apresentados (*vide* material no stoa da disciplina) a viscosidade bem como a tensão superficial da água se reduzem com o aumento da temperatura. Como interpretar esta tendência? Existem aditivos químicos capazes de diminuir a viscosidade e tensão superficial da água?