

1ª Lista de Exercícios - Físico-Química Avançada

1 - Considere dois gases puros A e B cada um a 25° C e 1 atm de pressão. Calcule a energia de Gibbs relativa aos gases não misturados de

- a) Uma mistura de 10 mols de A e 10 mols de B.
- b) Uma mistura de 10 mols de A e 20 mols de B.
- c) Calcule a variação da energia de Gibbs no caso de 10 mols de B serem adicionados à mistura de 10 mols de A com 10 mols de B.

2 - a) Calcule a entropia correspondente ao processo de mistura de 3 mols de hidrogênio com um mol de nitrogênio.

b) Calcule a energia de Gibbs do processo de mistura a 25°C.

c) A 25°C, calcule a energia de Gibbs de uma mistura de $(1 - \xi)$ mols de nitrogênio, $3(1 - \xi)$ mols de hidrogênio e 2ξ mols de amônia como uma função de $(1 - \xi)$. Lance em gráfico os valores para $\xi = 0$ até $\xi = 1$, em intervalos de 0,2.

d) Se $\Delta G_f^\ominus(\text{NH}_3) = -16,5 \text{ kJ/mol}$, a 25°C, calcule a energia de Gibbs da mistura para os valores de $\xi = 0$ até $\xi = 1$, em intervalos de 0,2. Construa o gráfico de G contra ξ para o caso do estado inicial ser uma mistura de 1 mol de N_2 e 3 mol de H_2 .

e) Calcule G para ξ_c e $p = 1 \text{ atm}$.

3 - Um recipiente de 1L contendo 0,233 mol de N_2 e 0,341 mol de PCl_5 é aquecido até a temperatura de 250°C. A pressão total de equilíbrio é 29,33 bar. Considerando que todos os gases são ideais, calcule K para a única reação que ocorre no sistema:



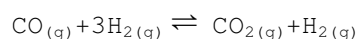
4 - Para a seguinte reação química: $2\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$,

à temperatura de 698,6K, a constante de equilíbrio (K) é $1,83 \times 10^{-2}$.

(a) Quantos gramas de iodeto de hidrogênio serão formados quando 10g de iodo e 0,2g de hidrogênio são aquecidos até essa mesma temperatura em um recipiente de 3L.

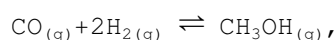
(b) Quais serão as pressões parciais de HI, H₂ e I₂ no equilíbrio.

5 - Expresse a constante de equilíbrio, K, para a seguinte reação



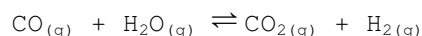
Em termos do avanço da reação até o equilíbrio, ξ_e , quando 1 mol de CO é misturado com 1 mol de H₂.

6 - Na síntese do metanol de acordo com a seguinte reação:



Calcule a pressão total necessária para um rendimento de 90% se o CO e o H₂ estão inicialmente em uma razão de 1:2. Dado $K = 6,09 \times 10^{-3}$.

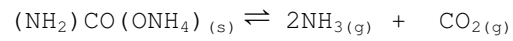
7 - A 500°C, $K = 5,5$ para a reação



considerando uma mistura reacional com 1 mol de CO e 5 mols de H₂O, qual será a fração molar de equilíbrio da H₂O?

8 - A densidade de uma mistura em equilíbrio de N₂O₄ e NO₂ a 15°C e 1,103 bar é 3,62 g L⁻¹, e a densidade à 75°C e 1,013 bar é 1,84 g L⁻¹. Qual a variação de entalpia da reação $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$?

9 - A dissociação do carbamato de amônio ocorre de acordo com a seguinte reação



Quando um excesso de carbamato de amônio é colocado em um recipiente previamente evacuado, a pressão parcial gerada pela NH_3 é o dobro da pressão parcial do CO_2 e a pressão parcial do $(\text{NH}_2)\text{CO}(\text{ONH}_4)$ é desprezível. Mostre que:

$$k = \left(\frac{P_{\text{NH}_3}}{P^o}\right)^2 \frac{P_{\text{CO}_2}}{P^o} = \frac{4}{27} \left(\frac{P}{P^o}\right)^3$$