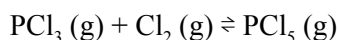


Gabarito da Atividade 6
QFL1241 - Físico-Química I
Grupos ímpares

Resolva as seguintes questões mostrando todos os cálculos envolvidos:

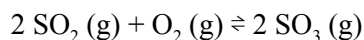
1) Dado que $\Delta_r H^\circ$ tem um valor médio de $-69,8 \text{ kJ mol}^{-1}$ em um intervalo de temperatura de 500 a 700 K para a reação



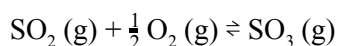
estime K_p a 700 K uma vez que $K_p = 0,0408$ a 500 K.

R.: $K_p(700 \text{ K}) = 3,36 \times 10^{-4}$.

2) Escreva a expressão da constante de equilíbrio para a reação escrita na forma

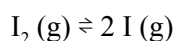


Compare o resultado com o que é obtido se a reação for escrita na forma



R.: Dado que $K_p = p_{\text{SO}_3}^2 / (p_{\text{O}_2} p_{\text{SO}_2}^2)$ e $K_p' = p_{\text{SO}_3} / (p_{\text{O}_2}^{1/2} p_{\text{SO}_2})$, portanto $K_p' = K_p^{1/2}$.

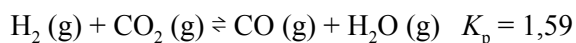
3) Considere a reação de dissociação do $\text{I}_2 (\text{g})$ descrita por



A pressão total e a parcial do $\text{I}_2 (\text{g})$ a 1400°C foram medidas sendo 36,0 Torr e 28,1 Torr, respectivamente. Use essas informações para calcular K_p (no estado padrão de um bar) e K_c (no estado padrão de $1,0 \text{ mol L}^{-1}$) a 1400°C .

R.: $K_p = 2,94 \times 10^{-3}$ e $K_c = 2,11 \times 10^{-5}$.

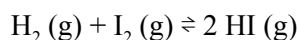
4) Suponha uma mistura de gases H_2 , CO_2 , CO e H_2O a 1260 K com $p_{\text{H}_2} = 0,55 \text{ bar}$, $p_{\text{CO}_2} = 0,20 \text{ bar}$, $p_{\text{CO}} = 1,25 \text{ bar}$ e $p_{\text{H}_2\text{O}} = 0,10 \text{ bar}$. A reação descrita pela equação



está em equilíbrio nessas condições? Se não, em qual direção a reação irá proceder até atingir o equilíbrio?

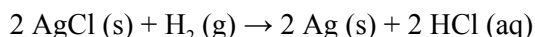
R.: $\Delta G = RT \ln(1,14/1,59) < 0$. Portanto, a reação não está em equilíbrio e irá proceder no sentido de formação dos produtos.

5) Um recipiente fechado foi preenchido com 0,300 mols de H_2 (g), 0,400 mols de I_2 (g) e 0,200 mols de HI (g) a 870 K e pressão total de 1,00 bar. Calcule as quantidades dos componentes da mistura no equilíbrio dado que $K = 870$ para a reação



R.: $n_{H_2} = 0,007$ mols, $n_{I_2} = 0,107$ mols e $n_{HI} = 0,786$ mols.

6) Considere a célula $Pt|H_2 (g,p^\circ)|HCl (aq)|AgCl (s)|Ag (s)$, para qual a reação é



a 25 °C e uma molalidade de HCl de $0,010 \text{ mol kg}^{-1}$, $E = +0,4658 \text{ V}$, pede-se:

- Escreva a equação de Nernst para a reação na célula;
- Calcule $\Delta_r G$ para a reação na célula;
- Assumindo que a lei limite de Debye-Hückel é válida para essa concentração, calcule E° (AgCl,Ag).

R.: (a) $E = E^\circ - (2RT/F)\ln(\gamma_\pm b)$; (b) $\Delta_r G^\circ = -89,89 \text{ kJ mol}^{-1}$; (c) $E^\circ = 0,223 \text{ V}$.

7) A força eletromotriz da célula $Pt|H_2 (g,p^\circ)|HCl (aq,b)|Hg_2Cl_2 (s)|Hg (l)$ foi medida com alta precisão com os seguintes resultados a 25 °C:

$b / (\text{mmol kg}^{-1})$	1,6077	3,0769	5,0403	7,6938	10,947
E / V	0,60080	0,56825	0,54366	0,52267	0,50532

A partir dos dados:

- Escreva a equação de Nernst para a célula em função das molalidades e do coeficiente de atividade médio.
- Usando a lei limite de Debye-Hückel, obtenha uma expressão que relaciona o potencial com a molalidade do HCl. Linearize a mesma.
- A partir da expressão linearizada, determine o potencial padrão da célula, E° , e o coeficiente de atividade médio do HCl a essas molalidades.

R.: (a) $E = E^\circ - (2RT/F)\ln(\gamma_\pm) - (2RT/F)\ln(b)$

(b) $E = E^\circ - 0,1183\log(b) + 0,1183Ab^{1/2}$

Linearizando:

$$E + 0,1183\log(b) = E^\circ + 0,1183Ab^{1/2} \Rightarrow Y = B + MX$$

em que $Y = E + 0,1183\log(b)$, $B = E^\circ$, $M = 0,1183A$ e $X = b^{1/2}$.

(c) Fazendo-se a regressão linear da função obtida, temos:

$$Y = 0,2684 + 0,0475X, R^2 = 0,9989.$$

Portanto, $E^\circ = 0,2684$ e o coeficiente de atividade médio para cada molalidade é dado na tabela abaixo:

$b/(\text{mmol kg}^{-1})$	1,6077	3,0769	5,0403	7,6938	10,947
$\gamma_{\pm}$	0,9659	0,9509	0,9367	0,9232	0,9094