

Questões da Prova de Seleção de 2016

Questões de Química Analítica

QUESTÃO 1 - O Kps do fluoreto de cálcio (CaF_2) é $4,0 \times 10^{-11}$. Calcular a solubilidade desse sal em:

- a) água pura;
- b) solução de fluoreto de sódio (NaF) $0,1 \text{ mol/L}$;
- c) solução de cloreto de cálcio (CaCl_2) $0,2 \text{ mol/L}$.

QUESTÃO 2 - Calcule o potencial real pela equação de Nernst da célula eletroquímica, a 25°C :
 $\text{Hg (l)} | \text{Hg}_2\text{Cl}_2 \text{ (s)} | \text{KCl (0,06 mol L}^{-1}\text{)} || \text{KCl (0,040 mol L}^{-1}\text{), Cl}_2 \text{ (g), 0,4935 atm} | \text{Pt}$
OBS.: $0,4935 \text{ atm}$ correspondem a $49,579 \text{ mol}$ de Cl_2 nas CNTP, em um litro.

Indique também se a reação é espontânea e qual semi-célula é o anodo e qual é o catodo.

Dados: $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \text{ (s)} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Hg (l)} + 2\text{Cl}^- \quad E^0 = +0,268 \text{ V}$

$\text{Cl}_2 \text{ (g)} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- \quad E^0 = +1,359 \text{ V}$

$F = 9,6485 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$ Constante dos gases (R) = $8,3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Questões de Físico-Química

QUESTÃO 1 - Numa reação experimental, o equilíbrio químico foi alcançado instantaneamente. Nesta reação foi verificado que havia $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ de reagente A e $0,8 \text{ mol.L}^{-1}$ de produto B. A equação segue o seguinte equilíbrio: $\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$. Numa extração, o químico conseguiu retirar $0,6 \text{ mol.L}^{-1}$ do produto. É correto afirmar que sobrou $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ de produto? Justifique sua resposta de forma quantitativa utilizando o conceito de equilíbrio químico e os valores mostrados anteriormente.

QUESTÃO 2 - Um gás na câmara de um pistão, mantido em um banho à temperatura constante de $25,0^\circ\text{C}$, em um sistema fechado, expande de $45,0 \text{ mL}$ para $85,0 \text{ mL}$, muito, muito lentamente (reversivelmente). Se há $0,0015 \text{ mol}$ de gás ideal na câmara, calcule o trabalho, calor, energia interna e entalpia do sistema.

EQUACÕES: $R = 8,31441 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$; $\Delta U = q + w$; $\Delta H = \Delta U + PV$; $w = \int -p_{ext} dV$; $w = -p \cdot \Delta V$; $w = nC_v \Delta T$;

$w = -nRT \ln V_f / V_i$; $\Delta U = \int C_v dT$; $\Delta H = \int C_p dT$

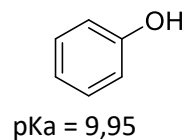
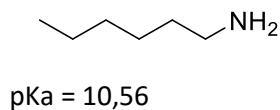
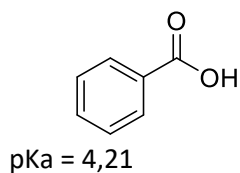
Questões de Química Inorgânica

QUESTÃO 1 - O XeF_4 apresenta-se como cristais transparentes monocínicos estáveis em ausência de umidade. O SF_4 é um gás incolor. Ambos decompõem-se em água. Compare a polaridade destes dois compostos.

QUESTÃO 2 - A sílica azul usada em dessecadores é preparada a partir da sílica gel, que é o adsorvente e cloreto de cobalto(II) que atua como indicador. Quando seco, o adsorvente é azul, dada a formação de espécies $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ (bandas de absorção entre 600 e 720 nm) e quando em excesso de umidade o adsorvente é róseo, com formação predominante de $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (bandas de absorção entre 480 e 600 nm). Uma vez que está presente nesses dois compostos o íon Co^{2+} (número atômico do $\text{Co} = 27$), mostre o desdobramento de campo dos orbitais "d" para os dois casos.

Questões de Química-Orgânica

QUESTÃO 1 - Em um laboratório de química orgânica necessita-se separar uma mistura de três compostos (ácido benzóico, hexilamina e fenol). Sabendo que os três compostos são solúveis em éter etílico e que a sua disposição há três soluções aquosas: uma de ácido clorídrico (HCl), uma de bicarbonato de sódio (NaHCO₃) e uma de hidróxido de sódio (NaOH), descreva como você procederia para separar cada um dos compostos da mistura.



QUESTÃO 2 - Desenhe as estruturas de Lewis e dê todas as possíveis estruturas de ressonância para as seguintes espécies, adicionando as cargas formais apropriadas quando necessário.

- CH₃NO₂ nitrometano
- O₃ ozônio
- CH₂N₂ diazometano
- C₇H₈ tolueno