Lista 5 - Eletroquímica

(Data de Entrega: 20/07/2022)

1. Sobre o elemento galvânico: $Zn^{0}_{(s)} / Zn^{2+}_{(aq)} // Cu^{2+}_{(aq)} / Cu^{0}_{(s)}$, conhecido como Pilha de Daniell, responda o que se pede. **(1,6)***(0.2 cada)*

(Dados: $E^{o}_{Zn^{2+}_{(aq)} / Zn^{0}_{(s)}} = -\ 0,76\ V$, $E^{o}_{Cu^{2+}_{(aq)} / Cu^{0}_{(s)}} = +\ 0,34\ V$*)*

a) Escreva a meia reação de oxidação
b) Escreva a meia reação de redução
c) Escreva a reação global
d) Quais os pólos negativo e positivo?
e) Quais são o anodo e o cátodo?
f) Qual placa tem aumento de massa e qual sofre corrosão?
g) Qual o valor de $\Delta E°$?
h) O dispositivo, nas condições padrão, é espontâneo no seu sentido direto?

2. Para se revestir com níquel uma peça de determinado metal, um sal de níquel foi submetido à eletrólise em meio aquoso. Sabendo que, após 20 minutos desde o início do processo, observou-se a deposição de 5,87 g de níquel sobre a peça metálica, indique o valor em ampéres da corrente elétrica utilizada. **(1.3)**

(Dados: 1 F = 96500 C, Ni: 58.7 g/mol)

3. O ar atmosférico úmido ou a água aerada têm alta capacidade oxidante, seu simples contato com a maioria dos metais provoca oxidação. Um desses metais, muito usado na construção de maquinários, barcos e diversas ferramentas, é o ferro. A reação que ocorre a partir do contato desse metal com o ar atmosférico úmido é descrita abaixo.

Meia reação de oxidação:

$$Fe^{0}_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \quad ; E^{o}_{red} = -\ 0,44\ V$$

Meia reação de redução:

$$H_2O_{(l)} + (1/2)O_{2(g)} + 2e^{-} \rightarrow 2OH^{-}_{(aq)} \quad ; E^{o}_{red} = +\ 0,40\ V$$

Reação global:

$$Fe^{0}_{(s)} + H_2O_{(l)} + (1/2)O_{2(g)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \quad ; \Delta E^{o} = +\ 0,84\ V$$

A partir dos dados informados e dos seus conhecimentos em eletroquímica, responda o que se pede. **(0.8)**

a) Indique 3 metais que poderiam ser usados como metais de sacrifício para a proteção do ferro. *(0.6)*
b) Cite outro método útil para a proteção anticorrosiva de metais. *(0.2)*

4. Analise a reação de uma dada célula eletroquímica:

$$Zn_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} \quad ; \Delta E° = 0,76\ V$$

Realizando a reação, observou-se que, nas seguintes condições apresentadas abaixo, a força eletromotriz da célula representada era de 0,64 V.

I. [$Zn^{2+}_{(aq)}$] = 1 mol/L

II. P($H_{2(g)}$) = 1 bar

III. T = 25 °C

A partir dos dados apresentados e da equação de Nernst, calcule o pH da solução na situação descrita. **(1.3)**

5. Partindo do conceito de termodinâmica do trabalho de não expansão, demonstre como podemos chegar na equação $\Delta G^{o} = \ - nFE$. Em seguida, utilize essa equação para calcular qual seria o ΔG^{o} da reação da Questão 1. O valor de ΔG^{o} encontrado está de acordo com relação à espontaneidade ou não da reação encontrado no item h) da Questão 1?

6. Soluções ácidas de permanganato em água e soluções ácidas de dicromato são agentes oxidantes poderosos. Suponha que soluções dos dois reagentes foram preparadas e serviram como duas meias-células em uma célula galvânica com eletrodos de platina que gera uma corrente elétrica em um circuito externo.

(a) Determine o potencial padrão da célula;
(b) Escreva as semi-reações e de redução e oxidação e a equação global balanceada.

7. Calcule o Kps do AgCl em água a 25 °C, considerando as semi-reações:

$$AgCl_{(s)} + e^{-} \rightarrow Ag_{(s)} + Cl^{-}_{(aq)} \quad E° = +0,22\,V$$

$$Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow Ag_{(s)} \quad E° = +0,80\,V$$

8. Uma forma de se obter alumínio da natureza é pela eletrólise de seu óxido dissolvido em criolita, Na_3AlF_6. Encontre a massa de alumínio que será produzida em 1 dia em uma célula que opera continuamente com uma corrente de 100.000 A, considerando que a criolita não reage.