

FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA - I. Mecánica - Febrero 2015 - 2ª semana

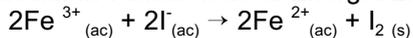
Problema (3,5 puntos)

Un depósito de hierro de forma cilíndrica, de 4 metros de altura y 2 metros de diámetro se mantiene en promedio lleno de agua al 80% de su capacidad. Se ha medido que la intensidad total que circula a tierra es 0,1 A. Y se ha determinado que en la oxidación del depósito se forma únicamente hidróxido ferroso.

- 1°. Escriba las semi-reacciones de oxidación y reducción y la reacción global.
 - 2° Calcule la corriente eléctrica que circula por cada gramo de hierro que se oxida y la cantidad de carga que se genera por gramo de hierro oxidado.
 - 3°. Suponiendo que la corrosión es homogénea en toda la superficie cubierta por agua, lo que supone que la concentración de oxígeno no varía con la altura en todo el volumen del depósito, determinar la pérdida anual de masa de hierro y también la de espesor de la pared del depósito.
- DATOS: masa atómica del Fe; O; H; son respectivamente: 55,86 ; 16 Y 1. g/mol:
Densidad del hierro 7,87 g/cm³
1 Faraday = 96485 C.

PREGUNTAS (5 puntos)

- 1.- Representar según la teoría del Orbital molecular la estructura del amoníaco
- 2.- Calcule el pH de una disolución acuosa de un ácido débil cuyo grado de disociación es $\alpha = 10^{-2}$ y $K_a = 10^{-5}$.
- 3.- Calcular el calor de reacción del monóxido de carbono con el oxígeno.
Datos: Calores de formación del CO y CO₂ -26,4 y -94,0 Kcal. A partir de sus elementos.
4. Poner un ejemplo para cada uno de los cinco tipos de isomería. Justifique por qué la isomería es característica de la química orgánica.
- 5.- Calcular la variación de la Energía Libre estándar (ΔG°) de la siguiente reacción:



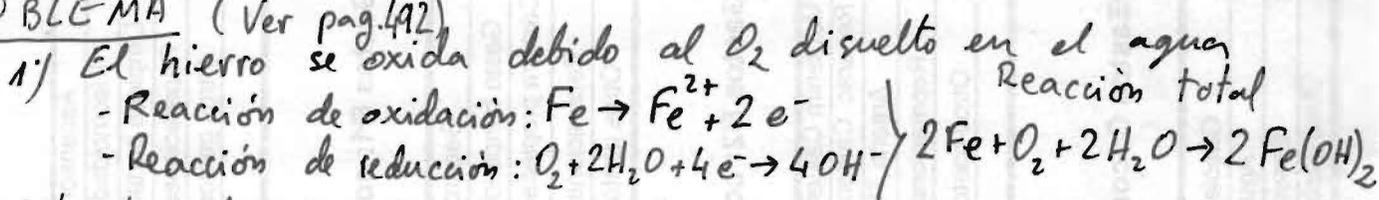
Datos:

ΔG° para; $2\text{Fe}^{3+}_{(\text{ac})}$; $2\text{I}^{-}_{(\text{ac})}$; $2\text{Fe}^{2+}_{(\text{ac})}$ son respectivamente; -10,5; -51,7; -84,9 kJ/mol.

TEMA (1,5 puntos)

Cemento Portland.

PROBLEMA (Ver pag. 492)



2) La relación entre la corriente y el Fe oxidado se calcula por la ley de Faraday: $\frac{I \cdot t}{96500} = \frac{g \cdot v}{P_{at.}} \cdot (I \cdot t) = \frac{1 \cdot 2 \cdot 96500}{55 \cdot 86} = 3455 \text{ culombios}$

3) $\frac{0.1 \cdot (365 \cdot 24 \cdot 3600)}{96500} = \frac{g \cdot 2}{55 \cdot 86}$; $g = 912.74 \text{ g. de hierro oxidados al año.}$

El volumen que ocupan es: $d = \frac{m}{V}$; $V = \frac{912.74}{7.87} = 116 \text{ cm}^3$

Este volumen corresponde al producto de la superficie interior del depósito ($S_{base} + 80\% \cdot S_{paredes}$) por su espesor: $S = \pi \cdot 1^2 + 0.8 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot 4 = 23.25 \text{ m}^2$

$116 = 232500 \cdot h$; $h = 5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$

PREGUNTAS

1ª - El N presenta una hibridación sp^3 :



(Ver pg 365)

$1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$; uno de los 4 orbitales híbridos tiene $2e^-$, y los otros tres, con un e^- , son los que forman enlaces con los H

2ª $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

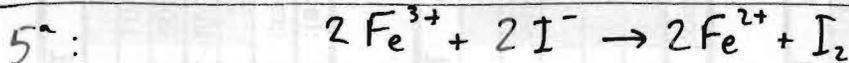
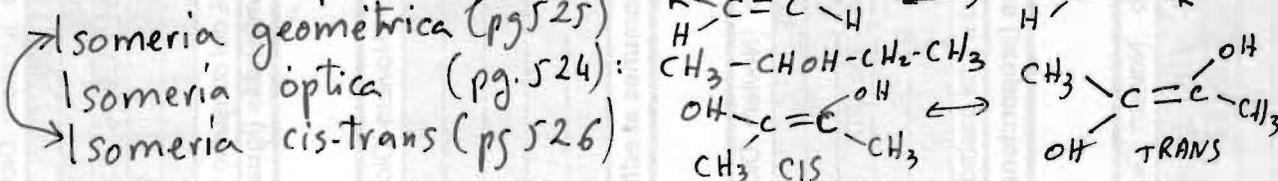
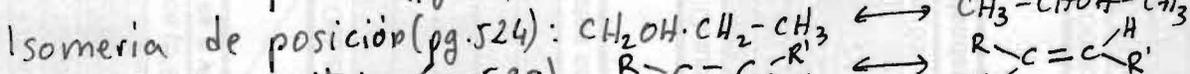
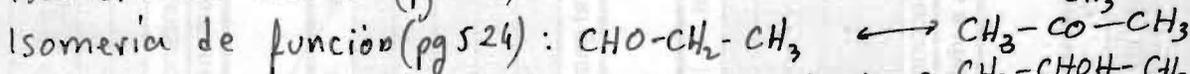
$\frac{c}{c(1-\alpha)} = \frac{c\alpha}{c\alpha}$

$10^{-5} = \frac{(c\alpha)(c\alpha)}{c(1-\alpha)}$; $10^{-5} = \frac{c^2\alpha^2}{c-\alpha}$; $10^{-5} = c \cdot \alpha^2$; $10^{-5} = c \cdot (10^{-2})^2$

$c = 10^{-1}$

$[H^+] = c \cdot \alpha$; $[H^+] = 10^{-1} \cdot 10^{-2} = 10^{-3}$; $[H^+] = 10^{-3}$; $pH = -\lg[H^+] = -\lg 10^{-3} = 3$; $pH = 3$

3 $CO + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO_2$; $\Delta H_f = \Delta H_{CO_2} - \Delta H_{CO} = -94 - (-264) = -67.6 \text{ Kcal}$



$\Delta G^\circ = \Delta G_{\text{PROD.}} - \Delta G_{\text{REACT.}} = -84.9 - (-10.5) - (-51.7) = -22.7 \text{ KJ}$

$\Delta G^\circ = \Delta G_{2Fe^{2+}}^\circ - \Delta G_{2Fe^{3+}}^\circ - \Delta G_{2I^-}^\circ$

TEMA: Cemento Portland (Ver pg 444)