

FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA (Eléctrica y Electrónica)
2014 septiembre . Reserva

PROBLEMA (2,5 puntos)

Se construye una pila en la que uno de los electrodos es cinc metálico sumergido en una disolución acuosa 1,0 M de sulfato de zinc. El otro electrodo está constituido por una chapa de plata metálica sumergida en una disolución de iones Ag^+ de concentración desconocida.

- a) Esquematizar la pila y escribir los procesos que tiene lugar en cada semipila y el proceso global de la pila
- b) Calcular la concentración de iones de la disolución correspondiente, sabiendo que el potencial de la pila es 1,2V
- c) Calcular la constante de equilibrio del proceso que tiene lugar en la pila

Datos: $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$

PREGUNTAS TEST (5,0 puntos)

1.- Formular los siguientes compuestos:

- Fosfato cúprico
- Sulfato de aluminio
- Sulfuro potásico
- Nitrito ferroso
- Hidróxido potásico
- 2-buteno
- 2-propanol
- Acetaldehído
- 1,3,5, trinitrobenceno
- 1,6-hexametilendiamina

2.- El pH de una disolución de ácido cianhídrico (HCN) 0,1 M es:

- a) 3,6
- b) 4,0
- c) 5,2
- d) 7,0

Datos K_a del HCN = $4,0 \cdot 10^{-10}$

3.- Una disolución acuosa de 15 gramos de cloruro sódico en un litro de agua, presenta en comparación con una disolución acuosa 0,5 molal de cloruro cálcico: una temperatura de congelación:

- a) menor
- b) mayor
- c) igual

Datos: masa atómica (g/mol) Na = 23,0; Cl = 35,5; Ca = 40,0

4.- Cuales son las reacciones catódica y anódica y la reacción global en un proceso de corrosión atmosférica de una pieza de acero unida a otra de magnesio,

DATOS: Los potenciales normales de reducción del Mg; Fe y O_2 , son: -2,37v; - 0,44v y 1,23 V respectivamente

5.- Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El signo del potencial E, en una celda electrolítica es positivo
- b) El potencial de reducción del hidrógeno en el agua pura es negativo
- c) En el ánodo de una pila tiene lugar la semirreacción de reducción
- d) En el puente salino de una pila los iones negativos se desplazan del cátodo al ánodo.

6.- Señale las opciones que considere correctas, y represente las fórmulas:.

Los isómeros de 1-penten-3-ol son:

- a) 3-metil butanona
- b) 3 -metil butanol
- c) pentaldehído
- d) 3-penten-2-ol

7.- El residuo de la pirolisis del carbón es:

- a) fibra de carbono
- b) grafito
- c) coque
- d) acetileno

8.- En la gasificación del carbón se obtiene una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno, que se denomina:

- a) gas grisú
- b) gas de síntesis
- c) hidrobutano
- d) gas de metílico

9.- En la hidrólisis con metanol de una grasa animal se obtiene:

- a) biodiesel
- b) biomasa
- c) jabón blanco
- d) aceite insaturado

Represente la fórmula química del producto resultante

10.- Las fibras de poliamida y de poliéster se obtienen mediante reacciones de polimerización:

- a) radicálicas

- b) de acoplamiento
- c) de isomerización
- d) de condensación

Represente mediante fórmulas la obtención de las fibras de poliéster y de poliamida

TEMA (2,5 puntos)

Aluminio: Fuentes y Métodos de obtención. Metalurgia del aluminio

SOLUCIONES

PROBLEMA (2,5 puntos)

Se construye una pila en la que uno de los electrodos es cinc metálico sumergido en una disolución acuosa 1,0 M de sulfato de zinc. El otro electrodo está constituido por una chapa de plata metálica sumergida en una disolución de iones Ag^+ de concentración desconocida.

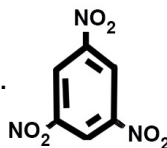
- a) Esquematizar la pila y escribir los procesos que tiene lugar en cada semipila y el proceso global de la pila
 - b) Calcular la concentración de iones de la disolución correspondiente, sabiendo que el potencial de la pila es 1,2V
 - c) Calcular la constante de equilibrio del proceso que tiene lugar en la pila
- Datos: $E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76 V$; $E^\circ (Ag^+/Ag) = 0,80 V$

PREGUNTAS TEST (5,0 puntos)

1.- Formular los siguientes compuestos:

- Fosfato cúprico:..... $Cu_3(PO_4)_2$
- Sulfato de aluminio:..... $Al_2(SO_4)_3$
- Sulfuro potásico:..... K_2S
- Nitrito ferroso:..... $Fe(NO_2)_2$
- Hidróxido potásico:..... KOH
- 2-buteno:..... $CH_3-CH=CH-CH_3$
- 2-propanol:..... $CH_3-CHOH-CH_3$
- Acetaldehído:..... CH_3-CHO

1,3,5,trinitrobenceno:.....



1,6-hexametilendiamina:..... $NH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$

2.- El pH de una disolución de ácido cianhídrico (HCN) 0,1 M es: (Datos K_a del HCN = $4,0 \cdot 10^{-10}$)

- a) 3,6
- b) 4,0
- c) 5,2**
- d) 7,0

RESOLUCIÓN

El equilibrio de disociación del ácido cianhídrico (HCN) es: $HCN \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$ Donde su

constante de disociación es: $K_a = \frac{[H_3O^+][CN^-]}{[HCN]}$

	H C N \rightleftharpoons	H_3O^+ +	CN^-
INICIAL	0,1	---	---
EN EQUILIBRIO	0,1 - X	X	X

Donde "x" es el número de moles/LITRO de ácido que se disocian por lo que se formarán también "x" moles de ION CIANURO (CN^-) y "x" moles de iones hidronio (H_3O^+), quedando sin disociar: (0,1 - x) moles de ÁCIDO CIANHÍDRICO (la cantidad inicial menos la cantidad que se ha disociado), no obstante, dado que la constante de disociación es muy pequeña, a la hora de realizar el cálculo de la constante K_a , podemos despreciar "x" frente a 0,1. Así, en la expresión de la constante de equilibrio tendremos:

Al sustituir en la expresión de la constante de disociación: $4,0 \cdot 10^{-10} = \frac{x \cdot x}{0,1 - x}$ y al despreciar X frente a 0,1, nos queda $4,0 \cdot 10^{-10} = \frac{x^2}{0,1}$, de donde $x = \sqrt{0,1 \cdot 4,0 \cdot 10^{-10}}$; $x = 6,32 \cdot 10^{-6}$ y como en el equilibrio : $[H_3O^+] = x = 6,32 \cdot 10^{-6}$.

Y dado que el pH se define como $pH = -\lg [H_3O^+] = -\lg 6,32 \cdot 10^{-6}$; **pH = 5,20**

3.- Una disolución acuosa de 15 gramos de cloruro sódico en un litro de agua, presenta en comparación

con una disolución acuosa 0,5 molar de cloruro cálcico: una temperatura de congelación:

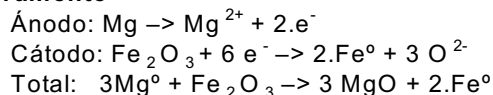
Datos: masa atómica (g/mol) Na = 23,0; Cl = 35,5; Ca = 40,0

<p>a) menor b) mayor c) igual</p>	<p>El <u>descenso</u> del punto de congelación (crioscopia) viene dado por: $\Delta T = k \cdot m$</p> <p>Para el NaCl es: $\Delta T = k \cdot \frac{15}{158,5} = 0,26 \cdot k$; Para el CaCl₂ es: $\Delta T = 0,5 \cdot k$. Por tanto el <u>descenso</u> del punto de congelación es menor en el NaCl y por ello la Temperatura de congelación será mayor (Opción b). (*)</p>
---	---

(*) Ambos son compuestos iónicos, por lo que deberíamos tener en cuenta el efecto salino, pero el CaCl₂ al disociarse origina 3 iones y en NaCl solamente dos, por lo que esa diferencia sería más acusada, pero tanto si se tiene en cuenta como si no, el descenso del punto de congelación es mayor en el CaCl₂

4.- Cuales son las reacciones catódica y anódica y la reacción global en un proceso de corrosión atmosférica de una pieza de acero unida a otra de magnesio,

DATOS: Los potenciales normales de reducción del Mg; Fe y O₂, son: -2,37v; - 0,44v y 1,23 V respectivamente



5.- Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El signo del potencial E, en una cuba electrolíticas es positivo (Falso. No crean potencial, sino que éste se le suministra desde una fuente externa)
- b) El potencial de reducción del hidrógeno en el agua pura es negativo. (Falso. El potencial de reducción del Hidrógeno es "0")
- c) En el ánodo de una pila tiene lugar la semirreacción de reducción.. (Falso. En el ánodo de la pila se produce la oxidación)

d) En el puente salino de una pila los iones negativos se desplazan del cátodo al ánodo. (Verdadera. Pág 268)

6.- Señale las opciones que considere correctas, y represente las fórmulas:

Los isómeros de 1-penten-3-ol son:

a) 3-metil butanona	1-penten-3-ol: $CH_2=CH-CHOH-CH_2-CH_3$: $C_5H_{10}O$
b) 3 -metil butanol	3-metil butanona: $CH_3-CO-CH(CH_3)-CH_3$: $C_5H_{10}O$: Sí es isómero
c) pentaldehído	3 -metil butanol: $CH_3-CHOH-CH(CH_3)-CH_3$: $C_5H_{12}O$: No es isómero
d) 3-penten-2-ol	Pentaldehído: $CHO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$: $C_5H_{10}O$: Sí es isómero
	3-penten-2-ol: $CH_3-CHOH-CH=CH-CH_3$: $C_5H_{10}O$: Sí es isómero

7.- El residuo de la pirolisis del carbón es:

- a) fibra de carbono
- b) grafito
- c) coque (Pág. 537)
- d) acetileno

8.- En la gasificación del carbón se obtiene una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno, que se denomina:

- a) gas grisú
- b) gas de síntesis (Pág 303)
- c) hidrobutano
- d) gas de metílico

9.- En la hidrólisis con metanol de una grasa animal se obtiene:

- a) biodiesel.....R-COOCH₃ (Éster metílico) (Pág 561)
- b) biomasa
- c) jabón blanco
- d) aceite insaturado

Represente la fórmula química del producto resultante

10.- Las fibras de poliamida y de poliéster se obtienen mediante reacciones de polimerización:

- a) radicálicas

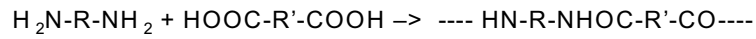
b) de acoplamiento

c) de isomerización

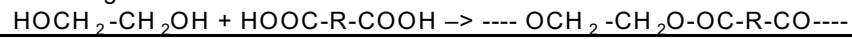
d) de condensación

Represente mediante fórmulas la obtención de las fibras de poliéster y de poliamida

Poliamida: Diamida + ác. Dicarboxílico:



Poliéster: Etilenglicol + ác. Dicarboxílico:



TEMA (2,5 puntos)

Aluminio: Fuentes y Métodos de obtención. Metalurgia del aluminio (Pág. 449 y sig.)