

I- Construir una pila y conocer el potencial

1. Representa gráficamente un esquema de una pila galvánica y describa la función de cada componente.

a) $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ y $E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$

b) $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,14 \text{ V}$ y $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

2. Si uno de los semielementos es un electrodo estándar de hidrógeno, indique esquemáticamente las reacciones y las pilas que se construirían con:

a) Otro electrodo de hierro, en disolución de iones hierro(II), siendo $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$.

b) Otro electrodo de cobre, en disolución de iones cobre(II), siendo $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

II- Conocer la espontaneidad de las reacciones redox

7. Suponiendo condiciones estándar, ¿reaccionarán el ion nitrato y el cinc metálico en medio ácido, para dar ion amonio e iones cinc?. Razone la respuesta. En caso afirmativo, ajuste la reacción que tiene lugar entre ellos.

Datos: E^0 : ion nitrato/ion amonio = 0,89 V; ion cinc/cinc metálico = -0,76 V

8. Suponiendo condiciones estándar:

a) ¿Reaccionarán los iones permanganato (VII) con iones cloruro para formar cloro elemental, en disolución ácida?

b) ¿Reaccionarán los iones dicromato (VI) con iones cloruro para formar cloro elemental, en disolución ácida?

c) Escriba las reacciones iónicas ajustadas, en el sentido espontáneo de los procesos.

Datos: Potenciales normales de reducción: (ion permanganato/ion manganeso(II)) = 1,49 V; (ion dicromato/ion cromo(III)) = 1,33 V; (cloro elemental/ion cloruro) = 1,36 V.

(Sol.: a) Si; b) No

9. Los potenciales normales de los pares redox: cloro/ion cloruro, bromo/ion bromuro, yodo/ion yoduro, valen, respectivamente, 1,36, 1,06 y 0,53 voltios. Justifique si serán o no espontáneas las siguientes reacciones en medio acuoso:

a) Cloro + yoduro potásico = cloruro potásico + yodo

b) Bromo + cloruro potásico = bromuro potásico + cloro

(Sol.: a) Si; b) No)

III- Comparar fuerza de oxidantes y reductores

3.
 - a. ¿Puede el plomo oxidar a la plata?
 - b. ¿Puede el níquel reducir al yodo?
 - c. ¿Puede el bromo oxidar a la plata?
 - d. ¿Puede el yodo oxidar al hierro (II)?
 - e. ¿Puede el cromo oxidar al estaño?
 - f. ¿Y el cloro a la plata?

4. Ordena las siguientes especies en orden creciente de poder oxidante $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^- , Br_2 , S .

5. Ordene los siguientes metales de acuerdo con su fortaleza como reductores: Ag, Fe y Cu.

6. De los siguientes pares conjugados indique cuál será el oxidante más débil y el reductor más débil:

$E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,660 \text{ V}$

$E^0(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,136 \text{ V}$

$E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,360 \text{ V}$

IV- Electrólisis

10. Calcule la cantidad de aluminio que podrá obtenerse por electrólisis de una disolución de sulfato de aluminio (III), utilizando una intensidad de 1.000A durante una hora, si el rendimiento es del 80%

Da tos: Masa atómica: Al = 27; Faraday = 96.500 C.

(Sol.: 268,6 g)

11. Al efectuar la electrólisis de una disolución de HCl se desprende cloro en el ánodo. ¿Qué volumen de cloro, medido en condiciones normales se desprenderá al pasar una carga de 50.000 C?

Datos: R 0,082 atm.l/mol.K; F = 96.500 C; masa atómica Cl= 35,5.

(Sol.: 5,82 l)

12. Dos celdas electrolíticas que contienen nitrato de plata (I) y sulfato de cobre (II), respectivamente, están montadas en serie. Halle los gramos de cobre que se depositarán en la segunda celda, si en la primera se depositan 2 gramos de plata.

Datos: Masa atómicas: Ag 108; Cu = 63,5.

(Sol.: 0,59 gramos)

13. Se dispone de una disolución acuosa de sulfato de cobre(II) de concentración $4 \cdot 10^{-2}$ M. Calcule el tiempo necesario para electrolizar completamente el cobre contenido en 250 ml de dicha disolución al pasar una corriente de 1,2 amperios, si el rendimiento del proceso es del 80%

Datos: Masas atómicas: O=16; S=32; Cu=63,5

(Sol.: 2010 s)

14. Se electroliza una disolución de ácido sulfúrico, usando electrodos inertes, durante un periodo de 20 minutos. El hidrógeno producido se recoge sobre agua a una presión total de 750 mm de Hg y a una temperatura de 27° C, obteniéndose en estas condiciones 200 ml .

a) Indique en qué electrodo se desprende hidrógeno, cuál es la semirreacción correspondiente y cuál es el equivalente electroquímico del hidrógeno.

b) Calcule la intensidad de la corriente aplicada.

DATOS: F=96500 C Masas atómicas H=1; R=0,082 atm.l/°K.mol

Presión de vapor del agua a 27°C=25 mm de Hg

15. Se electroliza una disolución acuosa de sulfato de cobre (II) durante 30 minutos, utilizando electrodos inertes, sobre los que se aplica una corriente de intensidad 5 amperios. En dicha electrólisis, se deposita un metal y se desprende un gas. Escriba:

a) Semirreacción catódica.

b) Semirreacción anódica.

Calcule:

c) Gramos que se obtienen del metal depositado. (Sol: 2,96 g)

d) Volumen de gas que se desprende en las condiciones de trabajo (T=25°C y P=1 atm)

DATOS: Masas atómicas O=16; Cu=63,5. (Sol: 0,57 l)

F=96500 C; R= 0,082 atm.l/°K.mol