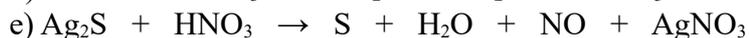
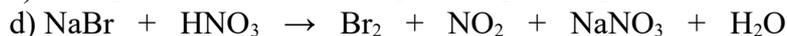


PROBLEMAS TIPO DE REACCIONES RÉDOX

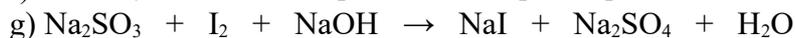
Método del ion-electron

1) Ajusta estas ecuaciones por el método del ion-electrón:

* En medio ácido:



* En medio básico:



Determinar si una reacción ocurre o no (espontaneidad)

2) Utilizando los datos que se facilitan, indique razonadamente si:

a) El Mg(s) desplazará al Pb^{2+} en disolución acuosa.

b) El Sn(s) reaccionará con una disolución acuosa de HCl 1 M disolviéndose.

c) El SO_4^{2-} oxidará al Sn^{2+} en disolución ácida a Sn^{4+} .

Datos: $E^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2'356 \text{ V}$; $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0'125 \text{ V}$; $E^0(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0'137 \text{ V}$;
 $E^0(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0'154 \text{ V}$; $E^0(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = +0'17 \text{ V}$; $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0'00 \text{ V}$

3) Sabiendo el valor de los potenciales de los siguientes pares rédox, indica razonadamente, si son espontáneas las siguientes reacciones:

a) Reducción del Fe^{3+} a Fe por el Cu.

b) Reducción de Fe^{2+} Fe por el Ni.

c) Reducción del Fe^{3+} Fe^{2+} por el Zn.

DATOS: $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,41 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0,04 \text{ V}$;
 $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$; $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23 \text{ V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76$.

4) Responda razonadamente:

a) ¿Reaccionará una disolución acuosa de ácido clorhídrico con hierro metálico?

b) ¿Reaccionará una disolución acuosa de ácido clorhídrico con cobre metálico?

c) ¿Qué ocurrirá si se añaden limaduras de hierro a una disolución de Cu^{2+} ?

Datos: $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$ y $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,0 \text{ V}$.

5) Justifique qué ocurrirá cuando:

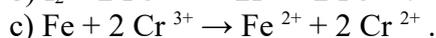
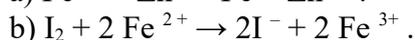
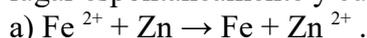
a) Un clavo de hierro se sumerge en una disolución acuosa de CuSO_4 .

b) Una moneda de níquel se sumerge en una disolución de HCl.

c) Un trozo de potasio sólido se sumerge en agua.

Datos: $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,24 \text{ V}$;
 $E^0(\text{K}^+/\text{K}) = -2,93 \text{ V}$; $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$.

6) Considerando condiciones estándar a 25 °C, justifique cuáles de las siguientes reacciones tienen lugar espontáneamente y cuáles sólo pueden llevarse a cabo por electrólisis:



Datos: $\varepsilon^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $\varepsilon^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,77 \text{ V}$; $\varepsilon^\circ (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$;

$\varepsilon^\circ (\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}) = -0,42 \text{ V}$; $\varepsilon^\circ (\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,53 \text{ V}$.

Problemas estequiométricos asociados a reacciones rédox



Calcule los gramos de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ que se obtendrán a partir de 4 g de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, si el rendimiento es del 75%. Datos: Masas atómicas: K: 39, Cr: 52, O: 16, Fe: 56, S: 32, H: 1.

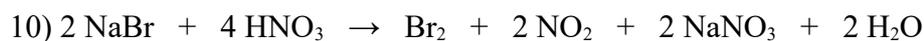


¿Qué volumen de H_2S , medido a 70°C y 800 mmHg, será necesario para reaccionar con 300 mL de disolución 0,30 M de HNO_3 ? ¿Cuál será el volumen de NO producido en las condiciones dadas?

Datos: Masas atómicas: H: 1, N: 14, O: 16, S: 32.



Calcule el volumen de cloro obtenido, medido a 20°C y 700 mmHg, cuando se añaden 150 mL de una disolución acuosa de ácido clorhídrico 0,5 M a 2 g de un mineral que contiene un 75% de riqueza de MnO_2 . Datos: Masas atómicas: O: 16, Mn: 55. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.



Calcule la masa de bromo que se obtiene cuando 100 g de bromuro de sodio se tratan con ácido nítrico en exceso. Datos: Masas atómicas: Br: 80, Na: 23.



Calcule la riqueza en clorato de potasio de una muestra sabiendo que 1g de la misma han reaccionado con 25 mL de sulfato de hierro (II) 1M. Masas atómicas: O = 16; Cl = 35,5; K = 39.

Pilas

12) Se construye una pila electroquímica con los pares Hg^{2+}/Hg y Cu^{2+}/Cu cuyos potenciales normales de reducción son 0,95 V y 0,34 V, respectivamente.

a) Escriba las semirreacciones y la reacción global.

b) Indique el electrodo que actúa como ánodo y el que actúa como cátodo.

c) Calcule la fuerza electromotriz de la pila. d) Escriba la notación de la pila.

13) La notación de una pila electroquímica es: $\text{Mg}/\text{Mg}^{2+} (1\text{M}) \parallel \text{Ag}^+ (1\text{M})/\text{Ag}$.

a) Calcule el potencial estándar de la pila.

b) Escriba y ajuste la ecuación química para la reacción que ocurre en la pila.

c) Indique la polaridad de los electrodos.

Datos: $\varepsilon^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $\varepsilon^\circ (\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,36 \text{ V}$.

14) Se construye una pila conectando dos electrodos formados introduciendo una varilla de cobre en una disolución 1'0 M de Cu^{2+} y otra varilla de aluminio en una disolución de Al^{3+} 1'0 M.

a) Escriba las semirreacciones que se producen en cada electrodo, indicando razonadamente cuál será el cátodo y cuál el ánodo.

b) Escriba la notación de la pila y calcule el potencial electroquímico de la misma, en condiciones estándar.

Datos: $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1'67 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'35 \text{ V}$.

15) Teniendo en cuenta los potenciales de reducción estándar de los pares $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1'36 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$:

a) Escriba la reacción global de la pila que se podría construir.

b) Indique cuál es el cátodo y cuál el ánodo.

c) ¿Cuál es la fuerza electromotriz de la pila, en condiciones estándar?

16) Teniendo en cuenta los potenciales de reducción estándar de los pares:

$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$, y $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$.

a) ¿Cuál es la fuerza electromotriz, en condiciones estándar, de la pila que se puede construir?

b) Escriba la notación de la pila y las reacciones que tienen lugar.

Electrolisis

17) Calcule la magnitud indicada para cada una de las siguientes electrolisis:

a) La masa de Zn depositada en el cátodo al pasar una corriente de 1,87 A durante 42,5 min por una disolución acuosa concentrada de Zn^{2+} .

b) El tiempo necesario para producir 2,79 g de I_2 en el ánodo al pasar una corriente de 1,75 A por una disolución acuosa concentrada de KI.

Datos: Masas atómicas: Zn: 65'4; I: 127; $F = 96500 \text{ C/mol e}^-$.

18) Se construye una celda electrolítica colocando NaCl fundido en un vaso de precipitado con dos electrodos inertes de platino. Dicha celda se une a una fuente externa de energía eléctrica que produce una intensidad de 6 A durante 1 hora. a) Indique los procesos que tienen lugar en la celda y calcule su potencial estándar. b) Calcule la cantidad de producto obtenido en cada electrodo de la celda. Determine la cantidad en gramos si el producto es sólido y el volumen en litros a 0°C y 1 atm si es un gas. Datos: Masas atómicas: Na: 23, Cl: 35'5. $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

$E^\circ(\text{Na}^+/\text{Na}) = 2'71 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1'36 \text{ V}$; $F = 96500 \text{ C/mol e}^-$.

19) Una corriente de 8A atraviesa durante dos horas dos celdas electrolíticas conectadas en serie que contienen sulfato de aluminio la primera y un sulfato de cobre la segunda.

a) Calcule la cantidad de aluminio depositada en la primera celda.

b) Sabiendo que en la segunda celda se han depositado 18'95 g de cobre, calcule el estado de oxidación en que se encontraba el cobre.

Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masas atómicas: Al = 27; Cu = 63'5.

20) a) ¿Qué cantidad de electricidad es necesaria para que se deposite en el cátodo todo el oro contenido en 1 L de disolución 0,1 M de cloruro de oro (III)?

b) ¿Qué volumen de dicloro, medido a la presión de 740 mm Hg y a 25°C , se desprenderá del ánodo?

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Au}) = 197 \text{ u}$; $F = 96.500 \text{ C}$.

21) Al pasar una corriente durante el tiempo de una hora y cincuenta minutos a través de una disolución de Cu(II), se depositan 1,82 g de cobre.

a) Calcule la intensidad de la corriente que ha circulado.

b) Calcule la carga del electrón.

Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masa atómica Cu = 63,5.

Miscelánea

22) A partir de los siguientes datos:

$E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$;

$E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$

a) Indique, razonando la respuesta, si el Cl_2 puede o no oxidar el catión Fe(II) a Fe(III).

b) Calcule la fuerza electromotriz (ΔE^0) de la siguiente pila:

$\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+}(\text{ac}) \parallel \text{H}^+(\text{ac}) \mid \text{H}_2(\text{g}) \mid \text{Pt}$.

c) Si el voltaje de la siguiente pila: $\text{Cd(s)} \mid \text{Cd}^{2+}(\text{ac}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{ac}) \mid \text{Cu(s)}$, es $\Delta E^0 = 0,743 \text{ V}$, ¿cuál es el valor del potencial de reducción estándar del electrodo Cd^{2+}/Cd ?

23) Dados los siguientes electrodos: Fe^{2+}/Fe ; Ag^+/Ag y Pb^{2+}/Pb :

a) Razone qué electrodos combinaría para construir una pila galvánica que aportara el máximo potencial. Calcule el potencial que se generaría en esta combinación.

b) Escriba la reacción redox global para la pila formada con los electrodos de plata y plomo.

c) Justifique qué especie es la más oxidante.

Datos: $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$.

24) Dada la reacción: $\text{KMnO}_4 + \text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KF} + \text{MnF}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$

a) Identifique y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción.

b) Indique la especie oxidante y la reductora.

c) Razone si la reacción es espontánea en condiciones estándar, a 25°C .

Datos: $E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V}$; $E^0(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,76 \text{ V}$.

25) Dados los potenciales normales de reducción:

$E^0(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$; $E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^0(\text{K}^+/\text{K}) = -2,92 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

a) Justifique cuál será la especie más oxidante y la más reductora.

b) Elija dos pares para construir la pila de mayor voltaje.

c) Para esa pila escriba las reacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo.

26) En la siguiente tabla se indican los potenciales estándar de distintos pares en disolución acuosa.

$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44 \text{ V}$	$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34 \text{ V}$	$\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80 \text{ V}$	$\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = 0,14 \text{ V}$	$\text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2,34 \text{ V}$
--	---	--	---	--

a) De estas especies, razona: ¿Cuál es la más oxidante? ¿Cuál es la más reductora?

b) Si se introduce una barra de plomo en una disolución acuosa de cada una de las siguientes sales: AgNO_3 , CuSO_4 , FeSO_4 y MgCl_2 , ¿en qué caso se depositará una capa de otro metal sobre la barra de plomo? Justifica la respuesta.