

REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES : PROBLEMAS Y EJERCICIOS PARA RESOLVER

1. Ajustar las siguientes reacciones por el método del cambio de valencia
 - a) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - b) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - c) $\text{MnO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - d) $\text{NaIO}_3 + \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - e) $\text{CrI}_3 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaIO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
2. Ajustar las siguientes reacciones por el método del ion-electrón:
 - a) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - b) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KCr}(\text{SO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - c) $\text{MnO}_2 + \text{HNaCO}_3 + \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - d) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - e) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + \text{NaI}$ **6**
3. Ajustar las reacciones siguientes:
 - a) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - b) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ **6**
 - c) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - d) $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO}_2$ **6**
 - e) $\text{NH}_4\text{ClO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{HClO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - f) $\text{HClO}_2 \rightarrow \text{ClO}_2 + \text{HClO}_3 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - g) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - h) $\text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{ClNO} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - i) $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{Cu}$ **6**
 - j) $\text{HNO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HBr}$ **6**
 - k) $\text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$ **6**
 - l) $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO}_2$ **6**
 - m) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - n) $\text{As} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_3\text{AsO}_4$ **6**
 - ñ) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - o) $\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ **6**
 - p) $\text{HNO}_3 + \text{P} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$ **6**
 - q) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaClO} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ **6**
 - r) $\text{PbS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{SO}_2$ **6** $\text{PbO}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{PbI}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **6**
4. ¿Cuál es el potencial de la pila formada por elementos de Zn^{2+}/Zn y Cu^{2+}/Cu siendo los potenciales normales $E^\circ_{\text{Zn}} = -0,762$ y $E^\circ_{\text{Cu}} = +0,345$ voltios para disoluciones 1 M de ambos iones? (Res.: +1,10 v)
5. Calcular la FEM de una pila Daniel que tiene un electrodo de Zn sumergido en una disolución 0,01 M de Zn^{2+} y otro de Cu sumergido en disolución 0,1 M de Cu^{2+} (Res.: +1,129 v)

6. Calcular la FEM de una pila formada por Pb sumergido en una disolución 0,1 M de Pb^{2+} y Ag en una disolución 0,1 M de Ag^+ .
(Res. : +0,895 v)
7. Calcular en la pila $\text{Mg}/\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (0,005 M) // AgNO_3 (0,1 M) /Ag, el potencial de la misma o su FEM. (Res. : + 3,171 v)
8. ¿A qué concentración de iones Hg^{2+} se anulan el potencial del electrodo Hg^{2+}/Hg ?
(Res. : $10^{-28,95}$ M)
9. El potencial normal de la pila $\text{Ag}^0/\text{Ag}^+//\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}^0$ es igual a 0,0546 v a 25°C. Establecer la reacción que tiene lugar en la misma y calcular la constante de equilibrio de dicho sistema.
(Res. : $K = 70,93$)
10. Explicar si las sales de hierro(II) oxidarán a las sales de mercurio(I) o si serán las sales de mercurio(II) las que oxidarán a las sales de hierro(II). - Hallar el potencial normal de la pila correspondiente y calcular la constante de equilibrio a 25°C.
(Res. : Las sales de mercurio(II) oxidarán a las de hierro(II), y la reacción es: $2 \text{Hg}_2^{2+} + 2 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 2 \text{Hg}^0 + 2 \text{Fe}^{3+}$; $E^0 = 0,018$ v; $K = 4,07$)
11. Conocidos los potenciales normales de los pares Mn^{2+}/Mn ; Sn^{2+}/Sn y Cu^{2+}/Cu , escribir todas las reacciones posibles entre las especies de estos pares.
12. Calcular el potencial normal de la pila formada por los pares $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}^0$ y Br_2/Br^- (Res. : 1,22 v)
13. Calcular la constante de equilibrio para la reacción entre el cobre metálico y los iones plata(I), si se obtienen iones Cobre(II) y plata metálica. (Res. : $K_c = 3,6 \cdot 10^{15}$)
14. El potencial de un electrodo de Plata sumergido en una disolución de Ag^+ es cero. Determinar la concentración de los iones Ag^+ en esa disolución.
(Res. : $2,87 \cdot 10^{-14}$ M)
15. Cuando se electroliza en condiciones apropiadas una disolución acuosa de AgNO_3 la reacción anódica es $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$, mientras que la catódica es: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{s})}$. En esta electrólisis se observa que en el cátodo se depositan 23,8 mg de plata sólida. ¿Cuántos ml de Oxígeno, medidos en C.N. se formaran en el ánodo?
(Res. : 1,23 ml de O_2)
16. Se electroliza una disolución acuosa de cloruro de Níquel(III) empleando una corriente de 1480 amperios.- El proceso anódico consiste únicamente en la liberación de Cloro, pero en el cátodo se deposita Níquel y se desprende además Hidrógeno. Si en el ánodo se desprende 2,461 g de Cloro y en el cátodo se depositan 1,926 g de Níquel. Calcular:
a) El volumen de Hidrógeno, medido a 18°C y 738 mm de Hg desprendido en ese mismo tiempo.
b) Tiempo que ha durado la electrólisis
(Res. : a: 59,1 ml ; b) 4,52 s.)
17. Hacemos pasar una corriente durante 1 h. por una batería formada por 5 cubas electrolíticas colocadas en serie y que contienen: CuSO_4 0,1 M ; AgNO_3 : 0,01 M ; $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$: 0,2 M ; agua acidulada con ác. sulfúrico y una disolución acuosa de NaOH. Sabiendo que en la tercera cuba se obtienen 0,835 l. de hidrógeno, en C.N., en el cátodo; calcular:
a) Intensidad de la corriente que pasa por las cubas
b) Reacciones anódicas y catódicas en todas las cubas
c) Pesos de los sólidos y volúmenes de los gases, medidos en C. N. que se desprenden .
(Res.: a: 2 A; b: ánodos: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$; cátodos: 1: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0$; 2: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}^0$; 3,4 y 5: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$;
c: 2,37 g de Cu; 8,05 g de Ag ; 0,075 g y 0,836 litros de H_2 , y en los ánodos: 0,597 g y 0,418 litros de O_2)
18. Calcular el espesor de la capa de oro depositada por electrólisis de una disolución de cloruro de oro(III) durante 3 h. sobre una esfera de 2 cm. de diámetro por una corriente de 0,57 A, si la densidad del oro es 19,3 Kg/litro.- (Res.: 0,0043 cm = 43 μ)
19. ¿Qué volumen de gases, medidos en C.N. se obtendrá en cada electrodo cuando pasan 1000 culombios a través de una disolución acuosa de NaOH?
(Res.: Ánodo.: 58 ml de O_2 ; Cátodo: 116 ml de H_2)
20. ¿Cuanto Cobre se depositará por el paso de una corriente de 0,473 A durante 5 min por una disolución de sulfato de cobre(II)?
(Res.: 46,7 mg de Cu)

EJERCICIOS PROPUESTOS EN LAS PRUEBAS DE SELECTIVIDAD

21. El dicromato oxida los sulfitos a sulfatos y se reduce a Cr^{3+} en medio ácido. a) Ajustar la ecuación iónica correspondiente. b) Calcular el peso equivalente del dicromato potásico. (León - Junio - 1994)
(Sol: a) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3 \text{SO}_3^{2-} + 8 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 3 \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}_2\text{O}$; b) 49 g)
22. El monóxido de carbono y el monóxido de nitrógeno presentes en las emisiones de los automóviles, pueden reaccionar entre sí produciendo nitrógeno gaseoso y dióxido de carbono. a) Escribir y ajustar la reacción identificando los agentes oxidante y reductor. b) ¿Qué cantidad de dióxido de carbono se obtendrá suponiendo que se produce una emisión de monóxido de 0,3 moles? (León - Septiembre - 94)
(Sol: a) $2 \text{CO} + 2 \text{NO} \rightarrow 2 \text{CO}_2 + \text{N}_2$ b) 13,2 g de CO_2)
23. Se tiene una celda galvánica constituida por un electrodo de magnesio y otro de cadmio en contacto con disoluciones 1M de nitrato de magnesio y 1M de nitrato de cadmio, respectivamente. a) Escribir las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo así como la reacción global. b) Calcular el potencial de la celda. Datos: $E^\circ \text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2,37 \text{ V}$; $E^\circ \text{Cd}^{2+}/\text{Cd} = -0,40 \text{ V}$. (León - Septiembre - 94)
(Sol: b) $E^\circ = 1,97 \text{ V}$)
24. Explicar brevemente en que consiste el fenómeno de la corrosión indicando sus implicaciones económicas y las formas de prevenirla. (León - Septiembre - 94)
25. Indicar muy brevemente las diferencias fundamentales que existen entre una celda galvánica y una celda electrolítica. COU (León - Septiembre - 94)
26. Dada la siguiente reacción redox: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Ni}^{2+} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Ni}(\text{s})$. a) Indicar en que sentido transcurrirá la reacción espontánea en condiciones estándar. b) Escribir las reacciones de las semiceldas. c) Ajustar la reacción global. Datos: $E^\circ \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} = -0,25 \text{ V}$. (León - Junio - 1995)
(Sol: a) Hacia la izquierda)
27. Predecir si se producirá una reacción espontánea en los siguientes casos: a) Se introduce un alambre de plata en una disolución de sulfato de zinc. b) Se utiliza una cuchara de aluminio para agitar una disolución de nitrato de hierro(II). Datos: $E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80 \text{ V}$; $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ \text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,67 \text{ V}$; $E^\circ \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44 \text{ V}$. (COU León - Junio - 1995)
(Sol : a) No. b) Si.)
28. 3.En medio ácido el dicromato oxida al yoduro a yodato y se reduce a Cr^{3+} Escribir y ajustar la ecuación iónica correspondiente. (León - Junio - 1995)
(Sol: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{I}^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + \text{IO}_3^- + 4 \text{H}_2\text{O}$)
29. dada la siguiente reacción redox: $\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ a) Ajustarla por el método del ión-electrón. b) Indicar el oxidante y el reductor. (León-Sept-95) (Sol: a) $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
30. a) Indicar si la plata se oxidará en presencia de Co^{3+} . b) En caso afirmativo, escribir las correspondientes semirreacciones y la reacción global. c) Calcular el potencial global del sistema. Datos: $E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80 \text{ V}$; $E^\circ \text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+} = 1,82 \text{ V}$. (León - Septiembre - 95)
(Sol: a) Si. c) $E^\circ = 1,02 \text{ V}$)
31. a) Indicar si se producirá una reacción espontánea cuando se introduce un trozo de aluminio en una disolución de sulfato de zinc. b) En caso afirmativo, escribir las reacciones correspondientes. Datos $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ \text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,67 \text{ V}$. Suponer que todas las especies se encuentran en su estado estándar. (COU León - Septiembre - 95)
(Sol: a) Si).
32. Se construye una pila galvánica con un electrodo normal de hidrógeno y un electrodo de zinc. Sabiendo que el $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V}$ y que $[\text{Zn}^{2+}] = 1 \text{ M}$. a) Escribir las semirreacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo. b) Calcular el potencial de la pila. (León - Junio - 1996)
(Sol: b) $E^\circ = 0,76 \text{ V}$)
33. Se realiza la electrólisis de una disolución de sulfato de cobre pasando una corriente de 2,25 A durante 75 min. ¿Qué cantidad de cobre se ha depositado en el cátodo?. (León - Junio - 1996)
(Sol: 3,333 g de Cu)
34. La oxidación del ácido clorhídrico con dióxido de manganeso conduce a la obtención de cloro y dicloruro de manganeso. a) Ajuste la ecuación correspondiente por el método del ion electrón. b) Calcule la masa de dióxido de manganeso que se necesita para obtener 1,25 litros de cloro medidos a 0,758 atm y 17°C. (C.O.U. León - Junio - 1996)
(Sol: a) $4 \text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$; b) 3,48 g de MnO_2)
35. En presencia de ácido sulfúrico, el dicromato potásico oxida los iones Fe^{2+} a Fe^{3+} reduciéndose a Cr^{3+} . a) Indicar el oxidante y el reductor. b) Escribir las semirreacciones redox. c) Ajustar la ecuación iónica total. (León - Septiembre - 96)
(Sol: C) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6 \text{Fe}^{2+} + 14 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 6 \text{Fe}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$)

36. El ácido nítrico reacciona con cobre metálico dando nitrato de cobre(II), monóxido de nitrógeno y agua. a) Ajustar la reacción correspondiente utilizando el método del ion electrón. b) Calcular el volumen de ácido nítrico del 50,0% y densidad 1,330 g/cm³ que se necesitará para disolver 3,25 g de cobre. (C.O.U. León - Sept-96)
(Sol: a) $8 \text{ HNO}_3 + 3 \text{ Cu} \rightarrow 2 \text{ NO} + 3 \text{ Cu(NO}_3)_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$ b) 12,93 ml de disolución)
37. a) Calcular el potencial estándar del siguiente proceso $2 \text{ Cu}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cu}_{(\text{s})}$ b) ¿Será un proceso espontáneo? c) En caso afirmativo, ¿qué se puede decir acerca del ión $\text{Cu}^+_{(\text{aq})}$ Datos: $E^\circ(\text{Cu}^+/\text{Cu}^0) = 0,52\text{V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+) = 0,15\text{V}$. (León - Septiembre - 96)
(Sol: a) $E^\circ = 0,37 \text{ V}$)
38. La reacción $\text{Cu}_{(\text{s})} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Zn}_{(\text{s})}$ presenta un valor de ΔG° positivo y grande a 298°K. Discutir las afirmaciones siguientes indicando cuáles son correctas y cuáles son erróneas:
a) El $E^\circ \text{ Zn}^{2+}/\text{Zn}$ es más bajo que el $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$
b) La constante de equilibrio de esta reacción es negativa y pequeña.
c) Si se pone suficiente $\text{Zn}_{(\text{s})}$ al final de la reacción no quedarán iones Cu^{2+} .
d) Cuando se alcance el equilibrio la concentración de Cu^{2+} será mucho más pequeña que la de Zn^{2+}
(COU León - Septiembre - 96)
(Sol: a) Correcta. b) Errónea. c) Errónea. d) Correcta.)
39. El dicromato potásico en medio ácido sulfúrico oxida al sulfato de hierro(II) a sulfato de hierro(III) y se origina además sulfato potásico y sulfato de cromo (III). a) Ajuste la reacción, indicando las especies oxidantes y reductoras. b) ¿Cuántos gramos de sulfato de cromo (III) podrán obtenerse a partir 5 gramos de dicromato potásico si el rendimiento de la reacción es del 60%?. (León - Septiembre - 1997)
(Sol: a) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6 \text{ FeSO}_4 + 7 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7 \text{ H}_2\text{O}$ b) 12 g)
40. El ácido nítrico reacciona con el sulfuro de hidrógeno (gas) dando azufre y monóxido de nitrógeno. a) Escribe la reacción ajustada. b) Determina el volumen de sulfuro de hidrógeno medido a 60°C y 1 atmósfera de presión necesario para reaccionar con 500 ml de una disolución de ácido nítrico 0,2 M.
(Sol: a) $2 \text{ HNO}_3 + 3 \text{ H}_2\text{S} \rightarrow 2 \text{ NO} + 3 \text{ S} + 4 \text{ H}_2\text{O}$ b) 4,09 L de H_2S)
41. El dicromato de potasio reacciona con el yoduro sódico en medio ácido sulfúrico y se origina sulfato sódico, sulfato de cromo(III) y yodo. ¿Cuál será la molaridad de una disolución de yoduro sódico, sabiendo que 30 ml de la misma necesitan para su oxidación 60 ml de una disolución que contiene 49 g/L de dicromato potásico?
(Sol: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6 \text{ I}^- + 14 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ Cr}^{3+} + 3 \text{ I}_2 + 7 \text{ H}_2\text{O}$; b) 2 Molar en NaI)
42. El sulfuro de cadmio(II) reacciona con ácido nítrico para dar nitrato de cadmio(II), proceso en el que además se forma azufre elemental y óxido de nitrógeno(II). A) Ajustar la reacción por el método del ion electrón. B) Calcular los gramos de sulfuro de cadmio(II) necesarios para preparar 22,0 g de nitrato de cadmio(II) (Selectividad COU , septiembre 1998)
(Sol: a) $3 \text{ CdS} + 8 \text{ HNO}_3 \rightarrow 3 \text{ Cd(NO}_3)_2 + 3 \text{ S} + 2 \text{ NO} + 4 \text{ H}_2\text{O}$; b) 13,44 g de CdS)
43. El disulfuro de carbono (CS_2) arde en presencia de oxígeno dando lugar a la formación de dióxido de carbono y dióxido de azufre. Determine: a) ¿Cuántos gramos de dióxido de azufre se producen por reacción de 20 g de disulfuro de carbono y 40 g de oxígeno? B) ¿Qué reactivo queda sin consumir al final de la reacción? ¿Cuánto queda? (Selectividad COU , septiembre 1998)
(Sol: Sobran 14,74 g de Oxígeno ; Se forman 33,68 g de SO_2)
44. Una pila electroquímica está formada por una semipila de $\text{Ag}^+_{(\text{ac})}/\text{Ag}_{(\text{s})}$ y una semipila de $\text{Pb}^{2+}_{(\text{ac})}/\text{Pb}_{(\text{s})}$ sabiendo que los valores de los potenciales estándar de electrodo a 25°C son: $E^\circ \text{ Ag}^+_{(\text{ac})}/\text{Ag}_{(\text{s})} = +0,80 \text{ V}$ y $E^\circ \text{ Pb}^{2+}_{(\text{ac})}/\text{Pb}_{(\text{s})} = -0,13 \text{ V}$. A) Escriba la reacción que tiene lugar y calcule la fuerza electromotriz estándar de la pila. B) Indique las reacciones que se producen en el cátodo y el ánodo y el sentido en que fluyen los electrones. (Selectividad COU , septiembre 1998)
(Sol: Ánodo: $\text{Pb}^0 \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{ e}^-$; Cátodo: $\text{Ag}^+ + 1 \text{ e}^- \rightarrow \text{Ag}^0$; Reacción total: $\text{Pb}^0 + 2 \text{ Ag}^+ \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{ Ag}^0$; $E^\circ = 0,93 \text{ V}$; Los electrones van del Pb⁰ al Ag⁺; Pb/Pb²⁺ // Ag⁺/Ag⁰)
45. En disolución acuosa y en medio ácido sulfúrico, el permanganato de potasio reacciona con el peróxido de hidrógeno dando Mn(II), oxígeno y agua. A) Ajustar la reacción por el método del ion-electrón indicando las especies oxidantes y reductoras. B) Calcular cuántos moles de peróxido de hidrógeno se necesitan para obtener 1 litro de oxígeno medido en Condiciones Normales. (Selectividad LOGSE , junio 1999)
(Sol: a) $2 \text{ KMnO}_4 + 5 \text{ H}_2\text{O}_2 + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 6 \text{ MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{ O}_2 + 8 \text{ H}_2\text{O}$; Oxidante: MnO_4^- ; Reductor: H_2O_2 ; b) 0,045 moles de H_2O_2)
46. Un modo de obtener cloro en el laboratorio es añadir ácido clorhídrico sobre permanganato de potasio, proceso en el cual también se forman cloruro de potasio, cloruro de manganeso(II) y agua. A) Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción del proceso y formule la ecuación ajustada por el método del ion electrón. B) Calcule la cantidad de cloro que se obtendrá a partir de 30 g de permanganato de potasio que contiene un 10% de impurezas

inertes (Selectividad LOGSE , septiembre 1999) (Sol: a) Oxidación: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$; Reducción: $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$; $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$; b) 30,33 g de Cl_2)

47. ¿Cuántos litros de hidrógeno medidos a 750 mm Hg y 30°C pueden obtenerse cuando reaccionan 75 g de zinc metálico que contiene un 10% de impurezas inertes con ácido sulfúrico diluido en exceso? ¿Qué volumen de ácido sulfúrico 0,75 M se necesitará para reaccionar con esa cantidad de Zinc? (Selectividad LOGSE , septiembre 1999)

(Sol: a) 26 litros de H_2 ; b) 1,377 litros de H_2SO_4)