

QUÍMICA 2º BACHILLERATO**HOJA Nº 12****REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES:****ECUACIONES REDOX Y ESTEQUIOMETRÍA**

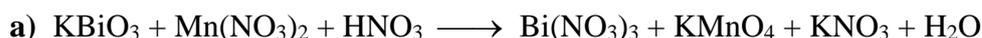
1.-/ Iguale por el método del ion-electrón la ecuación: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$, correspondiente a la reacción del cobre con el ácido nítrico diluido.

2.-/ Ajuste por el método del ion-electrón las ecuaciones siguientes:



3.-/ En medio alcalino, el clorato de potasio oxida al ion cromo(III), Cr^{3+} , a ion cromato CrO_4^{2-} . El ion clorato, ClO_3^- se reduce a ion cloruro, Cl^- . Escriba y ajuste la ecuación iónica correspondiente.

4.-/ Ajuste, por el método del ion-electrón, las siguientes ecuaciones redox:



5.-/ Por acción del dicromato de potasio, en medio ácido, el sulfito de sodio se oxida a sulfato de sodio. El ion dicromato se reduce a ion cromo(III), Cr^{3+} . Escriba y ajuste la ecuación iónica correspondiente.

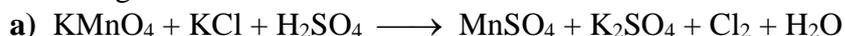
6.-/ Determine la cantidad de nitrato de cobre (II) que podemos obtener al tratar 25 g de cobre con un exceso de ácido nítrico concentrado. Al reaccionar con el cobre, el ácido nítrico concentrado se reduce a dióxido de nitrógeno.

DATOS: Masas atómicas relativas: Cu = 63,5; N = 14; O = 16; H = 1.

7.-/ Cuando el Fe^{3+} oxida al I^- a I_2 , el producto de la reducción es Fe^{2+} . ¿Cuántos gramos de yodo pueden formarse por la acción de 13,2 g de cloruro de hierro (III) en un exceso de KI?

DATOS: Masas atómicas relativas: I = 126,9; Cl = 35,5; Fe = 55,8.

8.-/ Iguale la siguiente ecuación de oxidación-reducción:



b) ¿Qué volumen de cloro, medido en condiciones normales, puede obtenerse por la acción de 100 g de permanganato de potasio?

DATOS: Masas atómicas relativas: Mn = 55; Cl = 35,5; K = 39,1; O = 16.

9.-/ Una muestra de 60 g de sulfuro de calcio se trata con ácido nítrico 2 M en frío y hasta reacción completa, obteniéndose 11,20 litros de NO, medidos en condiciones normales. Se pide:

a) Escriba y ajuste, por el método del ion-electrón, la reacción que tiene lugar.

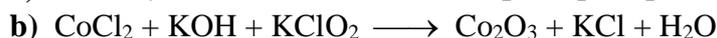
b) Calcule la riqueza de la muestra en sulfuro de calcio.

c) ¿Qué volumen de ácido nítrico 2 M se ha consumido en la reacción?

d) Si separamos el azufre formado en la reacción, ¿qué volumen de oxígeno, medido en condiciones normales, se necesita para transformarlo totalmente en dióxido de azufre?

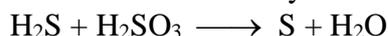
DATOS: Masas atómicas relativas: Ca = 40; S = 32.

10.-/ Ajuste, por el método del ion-electrón, las reacciones siguientes:



11.-/ Ajuste, por el método del ion-electrón, la reacción entre el permanganato de sodio y el cloruro de sodio. La reacción se produce en medio básico por la presencia de hidróxido de sodio y proporciona óxido de manganeso(IV) y cloro molecular.

12.-/ La reacción entre el ácido sulfhídrico y el ácido sulfuroso produce azufre y agua:



Ajústela por el método del ion-electrón.

13.-/ En disolución ácida el ion hierro(II) es oxidado a ion hierro(III) por el ion permanganato, que se reduce a ion manganeso(II):

a) Escriba y ajuste, por el método del ion-electrón, la reacción iónica correspondiente.

b) Calcule el equivalente-gramo del sulfato de hierro(II) en este tipo de reacciones.

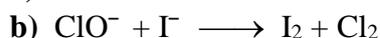
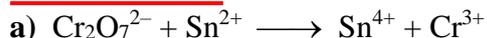
DATOS: Masas atómicas relativas: Fe = 55,8; S = 32; O = 16.

14.-/ Ajuste, por el método del ion-electrón, la reacción siguiente:

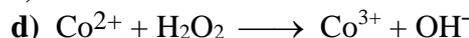


15.-/ Ajuste las siguientes reacciones en disolución acuosa:

En medio ácido:



En medio básico:



16.-/ Ajuste las siguientes reacciones redox por el método del ion-electrón:

a) Cloro gaseoso más dióxido de azufre y agua para dar ácido sulfúrico y ácido clorhídrico.

b) Ácido sulfúrico más azufre para dar dióxido de azufre y agua.

c) Ácido clorhídrico más dicromato de potasio para dar cloruro de cromo(III), cloro y cloruro de potasio.

17.-/ Cuando un trozo de cinc se disuelve en un ácido, los átomos del metal ¿se oxidan o se reducen? Formule la reacción que tiene lugar:

a) En el caso del ácido clorhídrico.

b) En el del ácido nítrico, sabiendo que este caso, se forma aparte de la sal correspondiente, monóxido de nitrógeno y agua.

18.-/ Mediante la reacción $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2$, determine:

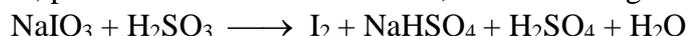
a) El ajuste de la reacción redox correspondiente utilizando el método del ion-electrón.

b) La cantidad de metal y de ácido nítrico concentrado, de densidad 1,407 g/mL y 68,4% en peso de riqueza, necesarias para obtener 150 g de nitrato de cobre (II).

c) El volumen de NO_2 desprendido a 25 °C y 730 mm Hg.

DATOS: Masas atómicas relativas: Cu = 63,5; N = 14; O = 16.

19.-/ a) Ajuste, por el método del ion-electrón, la reacción siguiente:



b) Calcule, además, el número de moles de yodato de sodio necesarios para preparar 2 litros de disolución 0,05 M de yodo.

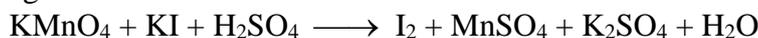
20.-/ El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio según la reacción:



- Ajuste esta reacción por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de bromo líquido (*densidad 2,92 g/mL*) que se obtendrá al tratar 90,1 g de bromuro de potasio con suficiente cantidad de ácido sulfúrico.

DATOS: Masas atómicas relativas: K = 39,1; Br = 79,9.

21.-/ Dada la siguiente reacción redox en disolución acuosa:



- Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
- Calcule los litros de disolución 2 M de permanganato de potasio necesarios para obtener 1 kg de yodo.

DATOS: Masa atómica relativa: I = 126,9.

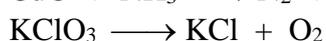
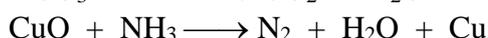
22.-/ Dada la reacción redox en disolución acuosa:



- Ajuste, por el método del ion-electrón, la reacción.
- Calcule la molaridad de la disolución de dicromato de potasio, si 30 mL de la misma reaccionan con 60 mL de una disolución que contiene 80 g/L de yoduro de potasio.

DATOS: Masas atómicas relativas: K = 39,1; I = 126,9.

23.-/ Dadas las siguientes reacciones:



- Justifique si son todos procesos redox.
- Escriba las semirreacciones redox donde proceda.

24.-/ El estaño metálico, en presencia de ácido clorhídrico, es oxidado por el dicromato de potasio a cloruro de estaño(IV) reduciéndose el dicromato a ion Cr(III).

- Ajuste, por el método del ion-electrón, la ecuación molecular completa.
- Calcule la riqueza en estaño de una aleación si un gramo de la misma una vez disuelta se valora, en medio ácido clorhídrico, con dicromato de potasio 0,1 M, gastándose 25 mL del mismo.

DATOS: Masa atómica relativa: Sn = 118,7.

25.-/ a) Defina el concepto electrónico de oxidación y de reducción.

b) Indique cuál o cuáles de las semirreacciones siguientes:

$\text{ClO}_2^- \longrightarrow \text{Cl}^-$; $\text{S} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-}$; $\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$; corresponden a una oxidación y cuál o cuáles a una reducción.

c) Indique la variación del número de oxidación del cloro, hierro y azufre.

26.-/ El ácido sulfúrico reacciona con cobre para dar sulfato de cobre(II), dióxido de azufre y agua.

a) Ajuste, por el método del ion-electrón, la reacción molecular.

b) ¿Qué masa de sulfato de cobre (II) se puede preparar por la acción de 2,94 g de ácido sulfúrico del 96 % de riqueza en peso y densidad 1,84 g/mL sobre cobre en exceso?

DATOS: Masas atómicas relativas: Cu = 63,5; S = 32; O = 16; H = 1.

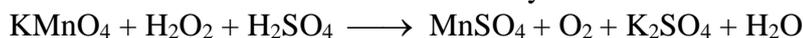
27.-/ El ácido nítrico concentrado reacciona con carbono produciendo dióxido de nitrógeno, dióxido de carbono y agua.

a) Ajuste, por el método del ion-electrón, la reacción molecular.

b) Calcule el volumen de dióxido de carbono, medido a 25 °C y 740 mm de presión, que se desprenderá cuando reaccione 1 kg de un carbón mineral que tiene una riqueza en carbono del 60 %, con exceso de ácido nítrico.

DATOS: Masa atómica relativa: C = 12.

28.-/ a) Ajuste, por el método del ion-electrón, la siguiente reacción e indique las correspondientes semirreacciones de oxidación y reducción:



b) Calcule el volumen de O₂, medido a 25 °C y 800 mm de presión, que se desprenderá al reaccionar 25 mL de disolución 0,5 M de KMnO₄ con exceso de agua oxigenada.

29.-/ El monóxido de nitrógeno gaseoso (NO) se prepara por reacción del cobre metálico con ácido nítrico, obteniéndose, además, nitrato de cobre(II) y agua.

a) Ajuste por el método del ion-electrón la reacción anterior.

b) ¿Cuántos moles de ácido y qué peso de cobre se necesitan para preparar 100 mL de NO, medidos a 730 mm de mercurio y a la temperatura de 25 °C?

DATOS: Masa atómica relativa: Cu = 63,5.

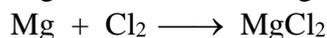
30.-/ El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio para dar sulfato de potasio, bromo, dióxido de azufre y agua.

a) Iguale la reacción por el método del ion-electrón.

b) Calcule el volumen de bromo líquido (*densidad* = 2,91 g/mL) que se obtendrá al tratar 59,5 g de bromuro de potasio con suficiente cantidad de ácido sulfúrico.

DATOS: Masas atómicas relativas: K = 39,1; Br = 79,9.

31.-/ Dadas las siguientes reacciones: $\text{Mg} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{MgO}$



a) ¿Qué tienen en común ambos procesos para el magnesio?

b) ¿Tienen algo en común los procesos que le ocurren al oxígeno y al cloro?

32.-/ Cuando el óxido de manganeso(IV) reacciona con ácido clorhídrico se obtiene cloro, cloruro de manganeso (II) y agua.

a) Ajuste esta reacción por el método el ion-electrón.

b) Calcule el volumen de cloro, medido a 20 °C y 700 mm de mercurio de presión, que se obtiene cuando se añade un exceso de ácido clorhídrico sobre 20 g de un mineral que contiene un 75 % en peso de riqueza en dióxido de manganeso.

DATOS: Masas atómicas relativas: Mn = 55; O = 16.

33.-/ El yodo molecular reacciona con el ácido nítrico diluido formando ácido yódico y dióxido de nitrógeno.

a) Ajuste la reacción por el método el ion-electrón.

b) Calcule los gramos de yodo y de ácido nítrico necesarios para obtener 2 litros de NO₂ (g) medidos en condiciones normales.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; O = 16; I = 127.

34.-/ El I_2O_5 oxida al CO, gas muy tóxico, a dióxido de carbono en ausencia de agua, reduciéndose él a I_2 .

- Ajuste la reacción molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule los gramos de I_2O_5 necesarios para oxidar 10 litros de CO que se encuentran a $75\text{ }^\circ\text{C}$ y 700 mm de Hg de presión.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; I = 126,9.

35.-/ Dadas las siguientes reacciones (sin ajustar):



- Si son o no de oxidación-reducción.
- ¿Qué especies se oxidan y qué especies se reducen?

36.-/ El $KMnO_4$, en medio H_2SO_4 , reacciona con el H_2O_2 para dar $MnSO_4$, O_2 , K_2SO_4 y H_2O .

- Ajuste la reacción molecular por el método del ion-electrón.
- ¿Qué volumen de O_2 medido a 1520 mmHg y $125\text{ }^\circ\text{C}$ se obtiene a partir de 100 g de $KMnO_4$?

DATOS: Masas atómicas relativas: Mn = 55; K = 39,1; O = 16.

37.-/ En medio ácido sulfúrico, el permanganato de potasio reacciona con Fe(II) según:



- Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
- Calcule el número de moles de sulfato de hierro(III) que se obtienen cuando reaccionan 79 g de permanganato de potasio con la cantidad necesaria de Fe (II).

DATOS: Masas atómicas relativas: Mn = 55; K = 39,1; O = 16.

38.-/ En una valoración, 31,25 mL de una disolución 0,1 M de $Na_2C_2O_4$ (oxalato de sodio) en medio ácido consumen 17,38 mL de una disolución de $KMnO_4$ de concentración desconocida. Sabiendo que el oxalato pasa a CO_2 y el permanganato a Mn^{2+} .

- Ajuste la ecuación iónica por el método del ion-electrón.
- Calcule la concentración de la disolución de $KMnO_4$.

39.-/ Dada la siguiente reacción redox: $KI + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + I_2 + H_2S + H_2O$

- Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
- Calcule los moles de I_2 que se obtienen cuando 1 L de una disolución 2 M de KI se ponen a reaccionar con 2 L de una disolución 0,5 M de H_2SO_4 .

40.-/ Dada la reacción: $3 Cu + 8 HNO_3 \longrightarrow 3 Cu(NO_3)_2 + 2 NO + 4 H_2O$

Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- El Cu acepta electrones experimentando, por tanto, una reducción.
- El número de oxidación del nitrógeno en el ácido nítrico es +5.
- El ácido nítrico es el reductor y el cobre el oxidante.

41.-/ El monóxido de nitrógeno se puede obtener según la siguiente reacción:



- Ajuste por el método del ion-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
- Calcule la masa de cobre que se necesita para obtener 5 litros de NO medidos a 750 mm de Hg y $40\text{ }^\circ\text{C}$.

DATOS: Masa atómica relativa: Cu = 63,5.

42.-/ Dada la siguiente reacción redox: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

- Ajústela por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de NO, medido en condiciones normales, que se obtiene cuando reaccionan 7,5 g de Cu con 1 litro de disolución 0,2 M de HNO_3 .

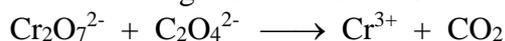
DATOS: Masa atómica relativa: Cu = 63,5.

43.-/ Para la reacción: $\text{HNO}_3 + \text{C} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

Justifique la veracidad o falsedad de las afirmaciones siguientes:

- El número de oxidación del oxígeno pasa de 2- a 0.
- El carbono se oxida a CO_2 .
- El HNO_3 se reduce a NO.

44.-/ La siguiente reacción tiene lugar en medio ácido:



- Ajuste por el método del ion-electrón esta reacción en forma iónica.
- Calcule el volumen de CO_2 , medido a 700 mm de Hg y 30 °C que se obtendrá cuando reaccionan 25,8 mL de una disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,02 M con exceso de ion $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$.

45.-/ Una muestra que contiene sulfuro de calcio, CaS, se trata con ácido nítrico concentrado hasta reacción completa, según: $\text{CaS} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NO} + \text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Ajuste por el método del ion-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
- Sabiendo que al tratar 35 g de la muestra con exceso de ácido se obtienen 20,3 L de NO, medidos a 30 °C y 780 mm de Hg, calcule la riqueza en CaS de la muestra.

DATOS: Masas atómicas relativas: Ca = 40; S = 32.

46.-/ La siguiente reacción tiene lugar en medio ácido:



- Ajuste la reacción iónica por el método del ion-electrón.
- Calcule la riqueza de una muestra de Zn si 1 g de la misma reacciona con 25 mL de una disolución 0,1 M de iones BrO_4^- .

DATOS: Masa atómica relativa: Zn = 65,4.

47.-/ El ácido nítrico reacciona con el sulfuro de hidrógeno según:



- Ajuste por el método del ion-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
- Calcule el volumen de sulfuro de hidrógeno, medido a 700 mm de Hg y 60 °C, necesario para reaccionar con 500 mL de una disolución de ácido nítrico 0,5 M.

48.-/ La siguiente reacción transcurre en medio ácido:



- Razone qué especie se oxida y cuál se reduce.
- Indique cuál es el oxidante y cuál el reductor, justificando la respuesta.
- Ajuste la reacción iónica por el método del ion-electrón.

49.-/ El ácido nítrico reacciona con el cobre generando nitrato de cobre(II), monóxido de nitrógeno (NO) y agua.

- Escriba la ecuación iónica del proceso.
- Asigne los números de oxidación y explique qué sustancia se oxida y cuál se reduce.
- Determine la ecuación molecular y ajústela mediante el método del ion-electrón.

50.-/ Dada la reacción:



- Ajuste por el método del ion-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
- Calcule la molaridad de una disolución de KMnO_4 , sabiendo que 20 mL de la misma reaccionan por completo con 0,268 g de $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

DATOS: Masas atómicas relativas: Na = 23; O = 16; C = 12.

51.-/ Dada la reacción:



- Ajuste por el método del ion-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
- Calcule la molaridad de una disolución de sulfito de sodio, si 15 mL de ésta reaccionan totalmente, en medio ácido, con 25,3 mL de disolución de dicromato de potasio 0,06 M.

52.-/ Dada la reacción:



- Ajuste por el método del ion-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
- ¿Qué volumen de disolución 0,02 M de permanganato de potasio se necesita para oxidar 30 mL de disolución de sulfato de hierro(II) 0,05 M, en presencia de ácido sulfúrico?

53.-/ El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio según la reacción:



- Ajústela por el método del ion-electrón y escriba las dos semiecuaciones redox.
- Calcule el volumen de bromo líquido (*densidad* = 2,92 g/mL) que se obtendrá al tratar 90,1 g de bromuro de potasio con suficiente cantidad de ácido sulfúrico.

DATOS: Masas atómicas relativas: Br = 80; K = 39.

54.-/ El ácido nítrico concentrado reacciona con mercurio elemental en presencia de ácido clorhídrico produciendo cloruro de mercurio(II), monóxido de nitrógeno y agua.

- Ajuste la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de ácido nítrico 2 M que se debe emplear para oxidar completamente 3 g de mercurio elemental.

DATO: Masa atómica relativa: Hg = 200,6.

55.-/ El estaño metálico es oxidado por el ácido nítrico produciendo óxido de estaño(IV), dióxido de nitrógeno y agua.

- Ajuste la ecuación iónica y molecular del proceso por el método del ion-electrón.
- Calcule los gramos de estaño que reaccionan con 2 L de disolución de ácido nítrico 2 M.

DATO: Masa atómica relativa: Sn = 118,7.

56.-/ El gas cloro se puede obtener por reacción de ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose simultáneamente dióxido de nitrógeno y agua.

- Ajuste la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de cloro obtenido, a 17 °C y 720 mm de mercurio, cuando reaccionan 100 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,5 M con ácido nítrico en exceso.

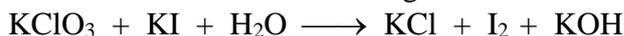
DATO: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹.

57.-/ a) Justifique si los siguientes procesos son redox: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



- Escriba las semiecuaciones de oxidación y reducción en el que corresponda.

58.-/ a) Ajuste por el método del ion-electrón la siguiente reacción:



b) Calcule la masa de clorato de potasio que se necesitará para obtener 1 gramo de yodo.

DATOS: Masas atómicas relativas: Cl = 35,5; K = 39; O = 16; I = 127.

59.-/ El permanganato de potasio oxida al sulfato de hierro(II) en medio ácido sulfúrico, para dar sulfato de manganeso(II), sulfato de hierro(III), sulfato de potasio y agua.

a) Ajuste la ecuación iónica y molecular del proceso por el método del ion-electrón.

b) Calcule el volumen de una disolución de permanganato de potasio 0,02 M que se requiere para oxidar 40 mL de disolución de sulfato de hierro (II) 0,1 M.

60.-/ En la valoración de una muestra de nitrito de potasio impuro, disuelto en 100 mL de agua acidulada con ácido sulfúrico, se han empleado 5,0 mL de permanganato de potasio 0,1 M. Sabiendo que se obtiene nitrato de potasio, sulfato de potasio y sulfato de manganeso(II):

a) Ajuste las ecuaciones iónicas y molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule la riqueza en nitrito de la muestra inicial, si su masa era 0,125 g.

DATOS: Masas atómicas relativas: N = 14; O = 16; K = 39.

61.-/ El dióxido de manganeso reacciona en medio hidróxido de potasio con clorato de potasio para dar permanganato de potasio, cloruro de potasio y agua.

a) Ajuste la ecuación molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule la riqueza en dióxido de manganeso de una muestra si 1 g de la misma reacciona exactamente con 0,35 g de clorato de potasio.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Cl = 35,5; K = 39; Mn = 55.

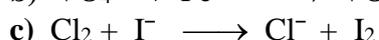
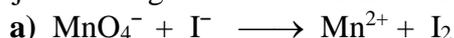
62.-/ El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio para dar bromo, dióxido de azufre, sulfato de potasio y agua.

a) Escriba y ajuste la ecuación molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule los gramos de bromo que se producirán cuando se traten 50 g de bromuro de potasio con exceso de ácido sulfúrico.

DATOS: Masas atómicas relativas: K = 39; Br = 80.

63.-/ Ajuste las siguientes ecuaciones iónicas, en medio ácido, por el método del ion-electrón:



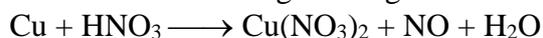
64.-/ El clorato de potasio reacciona en medio ácido sulfúrico con el sulfato de hierro(II) para dar cloruro de potasio, sulfato de hierro(III) y agua:

a) Escriba y ajuste la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule la riqueza en clorato de potasio de una muestra sabiendo que 1 g de la misma han reaccionado con 25 mL de sulfato de hierro 1 M.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Cl = 35,5; K = 39.

65.-/ Una muestra de un mineral que contiene cobre, además de impurezas inertes, se disuelve con ácido nítrico concentrado según la siguiente reacción sin ajustar:



a) Ajuste por el método del ion-electrón la ecuación molecular.

b) Calcule el contenido en cobre de la muestra si 1 g de la misma reacciona totalmente con 25 mL de ácido nítrico 1 M.

DATO: Masa atómica relativa: Cu = 63,5.

66.-/ Dada la reacción de oxidación-reducción: $I_2 + HNO_3 \longrightarrow HIO_3 + NO + H_2O$

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método del ion-electrón.
- Escriba la reacción molecular ajustada.
- Identifique, justificando la respuesta, el agente oxidante y el reductor.

67.-/ El yodo molecular reacciona, en medio básico de hidróxido de sodio, con el sulfito de sodio y se obtiene yoduro de sodio, sulfato de sodio y agua.

- Ajuste la ecuación molecular según el método del ion-electrón.
- ¿Qué cantidad de sulfito de sodio reaccionará exactamente con 2,54 g de yodo molecular?

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Na = 23; S = 32; I = 127.

68.-/ Al burbujear sulfuro de hidrógeno a través de una disolución de dicromato de potasio, en medio ácido sulfúrico, el sulfuro de hidrógeno se oxida a azufre elemental y además se obtiene sulfato de cromo(III), sulfato de potasio y agua.

- Ajuste la ecuación molecular por el método del ion-electrón.
- ¿Qué volumen de sulfuro de hidrógeno, medido a 25 °C y 740 mm Hg de presión, debe pasar para que reaccione exactamente con 30 mL de disolución de dicromato de potasio 0,1 M?

DATO: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹.

69.-/ Se hace reaccionar una muestra de 10 g de cobre con ácido sulfúrico obteniéndose 23,86 g de sulfato de cobre(II), además de dióxido de azufre y agua.

- Ajuste la ecuación molecular que tiene lugar por el método del ion-electrón.
- Calcule la riqueza de la muestra inicial en cobre.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; S = 32; Cu = 63,5.

70.-/ El ácido nítrico reacciona con el sulfuro de hidrógeno dando azufre elemental, monóxido de nitrógeno y agua.

- Escriba y ajuste por el método del ion-electrón la reacción molecular correspondiente.
- Determine el volumen de sulfuro de hidrógeno, medido a 60 °C y 1 atm, necesario para que reaccione con 500 mL de ácido nítrico 0,2 M.

DATO: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹.

71.-/ Dada la siguiente reacción: el arsénico reacciona con el hipobromito de potasio en medio hidróxido de potasio y se produce arseniato de potasio, bromuro de potasio y agua.

- Ajuste la ecuación molecular según el método del ion-electrón.
- Calcule los gramos de arsénico que habrán reaccionado cuando se hayan consumido 60 mL de hidróxido de potasio 0,25 M.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; K = 39; As = 74,9.

72.-/ La cantidad de 100 g de bromuro de sodio se tratan con ácido nítrico concentrado, de densidad 1,39 g/mL y riqueza 70 % en masa, hasta reacción completa. En esta reacción se obtienen bromo molecular, dióxido de nitrógeno, nitrato de sodio y agua como productos de reacción.

- Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método del ion-electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.
- Calcule el volumen de ácido nítrico necesario para completar la reacción.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; O = 16; Na = 23; Br = 80.

73.-/ Dada la reacción en la que el permanganato de potasio reacciona con el yoduro de potasio, en medio de hidróxido de potasio, obteniéndose manganato de potasio, yodato de potasio y agua.

- Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método del ion-electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.
- Calcule los gramos de yoduro de potasio necesarios para que reaccionen con 120 mL de disolución de permanganato de potasio 0,67 M.

DATOS: Masas atómicas relativas: K = 39; I = 127.

74.-/ Dada la reacción: el sulfuro de cobre(II) reacciona con el ácido nítrico obteniéndose azufre elemental, monóxido de nitrógeno, nitrato de cobre(II) y agua.

- Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método del ion-electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.
- Calcule el volumen de una disolución de ácido nítrico del 65 % de riqueza en peso y densidad de 1,4 g/mL que se necesita para que reaccionen 20 g de sulfuro de cobre(II).

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; O = 16; S = 32; Cu = 63,5.

75.-/ Dada la reacción: $\text{KMnO}_4 + \text{HF} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{KF} + \text{MnF}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$

- Identifique y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Indique la especie oxidante y reductora.
- Razone si la reacción es espontánea en condiciones estándar, a 25 °C.

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

76.-/ El dicromato de potasio reacciona con ácido clorhídrico y nitrito de sodio obteniéndose nitrato de sodio, cloruro de cromo(III), cloruro de potasio y agua.

- Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método del ion-electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.
- Calcule el volumen de dicromato de potasio 2 M necesario para oxidar 20 g de nitrito de sodio.

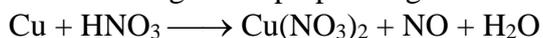
DATOS: Masas atómicas relativas: N = 14; O = 16; Na = 23.

77.-/ Dada la reacción en la que el dicromato de potasio reacciona con el sulfato de hierro(II) en medio ácido sulfúrico obteniéndose sulfato de hierro(III), sulfato de cromo(III), sulfato de potasio y agua.

- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule los gramos de sulfato de hierro(III) que se obtendrán a partir de 4 g de dicromato de potasio, si el rendimiento es del 75%.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; S = 32; K = 39; Cr = 52; Fe = 56.

78.-/ El monóxido de nitrógeno se prepara según la reacción:



- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la masa de Cu que se necesita para obtener 0,5 L de NO medidos a 750 mmHg y 25°C.

DATOS: Masa atómica relativa: Cu = 63,5. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

79.-/ Una muestra de 2,6 g de un mineral rico en Ag_2S , se trata en exceso con una disolución de HNO_3 concentrado, obteniéndose AgNO_3 , NO, 0,27 g de azufre elemental (S) y H_2O , siendo el rendimiento de la reacción del 97%.

- Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
- Calcule la pureza del mineral en Ag_2S .

DATOS: Masas atómicas relativas: N = 14; S = 32; Ag = 108.

80.-/ El ácido nítrico reacciona con el sulfuro de hidrógeno gaseoso originando azufre y monóxido de nitrógeno.

- Escriba la ecuación química molecular, ajustada por el método del ion-electrón.
- ¿Qué volumen de H_2S , medido a 70°C y 800 mmHg , será necesario para reaccionar con 300 mL de disolución $0,30\text{ M}$ de ácido nítrico? ¿Cuál será el volumen de monóxido de nitrógeno producido en las condiciones dadas?

DATOS: Masas atómicas relativas: $\text{H} = 1$; $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$; $\text{S} = 32$. $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

81.-/ Cuando el MnO_2 sólido reacciona con ácido clorhídrico se obtiene $\text{Cl}_2(\text{g})$, MnCl_2 y agua.

- Ajuste las reacciones iónicas y molecular por el método del ion-electrón.
- 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 $0,5\text{ M}$ a 2 g de un mineral que contiene un 75% de riqueza de MnO_2 .

DATOS: Masas atómicas relativas: $\text{O} = 16$; $\text{Mn} = 55$. $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

82.-/ Para obtener óxido de aluminio a partir de aluminio metálico se utiliza una disolución de dicromato de potasio en medio ácido:



- Ajuste las reacciones iónicas y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ de una riqueza del 20% en masa y densidad $1,124\text{ g/mL}$ que sería necesario para obtener 25 g de Al_2O_3 .

DATOS: Masas atómicas relativas: $\text{O} = 16$; $\text{Al} = 27$; $\text{K} = 39$; $\text{Cr} = 52$.

83.-/ El permanganato de potasio, en medio ácido sulfúrico, reacciona con el peróxido de hidrógeno dando lugar a sulfato de manganeso(II), oxígeno (O_2), sulfato de potasio y agua.

- Ajuste las reacciones iónicas y molecular por el método del ion-electrón.
- ¿Qué volumen de O_2 medido a 900 mmHg y 80°C se obtiene a partir de 100 g de KMnO_4 ?

DATOS: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Masas atómicas relativas: $\text{O} = 16$; $\text{K} = 39$; $\text{Mn} = 55$.

84.-/ Una moneda antigua de $25,2\text{ g}$ que contiene Ag e impurezas inertes, se hace reaccionar con un exceso de ácido nítrico. Teniendo en cuenta que los productos de reacción son AgNO_3 , NO y H_2O .

- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el porcentaje en masa de Ag en la moneda si en la reacción se desprenden $0,75\text{ L}$ de gas monóxido de nitrógeno, medido a 20°C y 750 mmHg .

DATOS: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masa atómica relativa: $\text{Ag} = 108$.

85.-/ Una muestra que contiene sulfuro de calcio se trata con ácido nítrico concentrado hasta reacción completa, obteniéndose monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de azufre, nitrato de calcio y agua.

- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la riqueza (%) en sulfuro de calcio de la muestra, sabiendo que al añadir ácido nítrico concentrado a 35 g de muestra se obtienen 18 L de NO , medidos a 20°C y 700 mmHg .

DATOS: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas relativas: $\text{S} = 32$; $\text{Ca} = 40$.

86.-/ El bromuro de potasio reacciona con ácido sulfúrico concentrado y se obtiene dibromo, sulfato de potasio, dióxido de azufre y H_2O .

a) Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) ¿Qué volumen de bromo líquido (*densidad* $2,92 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$) se obtendrá al tratar 130 g de bromuro de potasio con ácido sulfúrico en exceso?

DATOS: Masas atómicas relativas: K = 39; Br = 80.

87.-/ El estaño metálico es oxidado por el ácido nítrico concentrado obteniéndose dióxido de estaño, dióxido de nitrógeno y H_2O .

a) Ajuste las ecuaciones iónica y molecular del proceso por el método del ion-electrón.

b) Calcule los gramos de estaño que reaccionan con 200 mL de disolución de ácido nítrico 2 M, si el rendimiento de la reacción es del 90 %.

DATO: Masa atómica relativa: Sn = 118,7.

88.-/ La reacción entre el dicromato de potasio y el ácido clorhídrico produce cloruro de cromo(III), cloro molecular, cloruro de potasio y H_2O .

a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Si el rendimiento de la reacción es del 90 %, determine el volumen de gas cloro (Cl_2), medido a 80°C y 700 mmHg, que se obtiene a partir de 125 g de dicromato de potasio.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; K = 39; Cr = 52. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

89.-/ El H_2S reacciona con el permanganato de potasio en presencia de HCl y se obtiene azufre elemental (S), dicloruro de manganeso, cloruro de potasio y agua.

a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule los gramos de dicloruro de manganeso que se obtienen al mezclar 250 mL de una disolución 0,2 M de H_2S con 50 mL de una disolución 0,1 M de permanganato de potasio.

DATOS: Masas atómicas relativas: Cl = 35,5; Mn = 54,9.

90.-/ La reacción entre el clorato de potasio, el yoduro de potasio y el H_2O produce KCl, yodo e hidróxido de potasio.

a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule la masa de clorato de potasio que se necesitará para obtener 15 gramos de yodo.

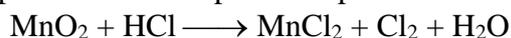
DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Cl = 35,5; K = 39; I = 127.

91.-/ El ácido sulfúrico reacciona con cobre metálico para dar sulfato de cobre(II), dióxido de azufre y agua.

a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Determine el rendimiento de la reacción sabiendo que, si se hace reaccionar 30 mL de una disolución de ácido sulfúrico 18 M con exceso de cobre metálico, se obtienen 35 g de sulfato de cobre(II).

92.-/ El dicloro es un gas muy utilizado en la industria química, por ejemplo como blanqueador de papel o para fabricar productos de limpieza. Se puede obtener según la reacción:

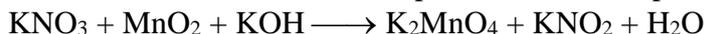


a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

b) Calcule el volumen de una disolución de ácido clorhídrico 5 M y la masa de óxido de manganeso(IV) que se necesitan para obtener 42,6 g de dicloro gaseoso.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Cl = 35,5; Mn = 55.

93.-/ El nitrato de potasio reacciona en medio básico para dar nitrito de potasio según la reacción.



- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la masa de KOH necesaria para obtener 250 g de KNO₂. ¿Cuál sería la masa necesaria de KOH, suponiendo que el rendimiento es del 70%?

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; O = 16; K = 39.

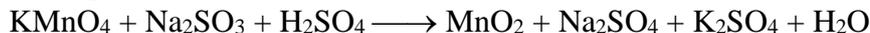
94.-/ Cuando se añade ácido nítrico al zinc se produce la siguiente reacción:



- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- ¿Cuál será la riqueza de una muestra de Zn de 20 g de masa, sabiendo que, cuando reacciona con el ácido nítrico, consume 45 mL de una disolución del 55% en masa y densidad 1,38 g/mL?

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; O = 16; Zn = 65,4.

95.-/ La reducción del permanganato de potasio por el sulfito de sodio, en medio ácido sulfúrico, ocurre mediante la siguiente reacción:



- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de disolución de KMnO₄ de concentración 0,2 M que se necesita para que se oxiden 189 g de Na₂SO₃.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Na = 23; S = 32.

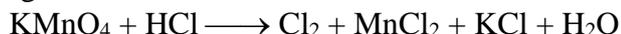
96.-/ Una muestra de 3,25 g de nitrito de potasio impuro, disuelta en agua acidificada con ácido sulfúrico, se hace reaccionar con permanganato de potasio:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la riqueza en KNO₂ de la muestra inicial si se han consumido 50 mL de KMnO₄ 0,2 M.

DATOS: Masas atómicas relativas: N = 14; O = 16; K = 39.

97.-/ La reacción entre el KMnO₄ y HCl en disolución permite obtener Cl₂ gaseoso, además de MnCl₂, KCl y agua:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la masa de KMnO₄ que reacciona con 25 mL de una disolución de HCl del 30% de riqueza en masa cuya densidad es 1,15 g·mL⁻¹.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Cl = 35,5; K = 39; Mn = 55.

98.-/ Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Cuando el ion dicromato (Cr₂O₇²⁻) se reduce hasta Cr³⁺ gana 3 electrones.
- En una reacción redox el agente oxidante aumenta su número de oxidación al perder electrones.
- Para la reacción de oxidación de Fe con MnO₄⁻ para dar Fe²⁺ y Mn²⁺, el número de electrones que gana 1 mol de oxidante es igual al número de electrones que cede 1 mol de reductor.

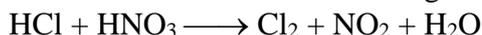
99.-/ El dióxido de manganeso reacciona con clorato de potasio, en medio básico de hidróxido de potasio, para dar permanganato de potasio, cloruro de potasio y agua:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcula la masa de clorato de potasio que reacciona con 25 g de una muestra que tiene una riqueza en MnO_2 del 60%.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Cl = 35,5; K = 39; Mn = 55.

100.-/ Un método de obtención de dicloro se basa en la oxidación de ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose además dióxido de nitrógeno y agua.



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el rendimiento de la reacción sabiendo que se han obtenido 9,78 L de Cl_2 , medido a 25 °C y 1 atm de presión, cuando han reaccionado 500 mL de HCl 2M con HNO_3 en exceso.

DATO: R = 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹

101.-/ El hierro reacciona con el ácido sulfúrico según la reacción:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Si una muestra de 1,25 g de hierro impuro ha consumido 85 mL de disolución 0,5 M de H_2SO_4 , calcule su riqueza en hierro.

DATO: Masa atómica relativa: Fe = 55,8.

102.-/ Teniendo en cuenta la siguiente reacción: $\text{KClO}_3 + \text{KOH} + \text{CoCl}_2 \longrightarrow \text{KCl} + \text{Co}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule razonadamente la masa de KCl que se obtiene al hacer reaccionar 2 g de KClO_3 con 5 g de CoCl_2 y exceso de KOH.

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Cl = 35,5; K = 39,1; Co = 58,9.

103.-/ El ácido hipocloroso (HClO) reacciona con fósforo blanco (P_4) según la reacción:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la masa de P_4 necesaria para obtener 100 g de H_3PO_4 teniendo en cuenta que la reacción tiene un rendimiento del 70%.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; P = 31.

104.-/ Para la siguiente reacción: $\text{KClO}_3 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la concentración en gramos por litro de una disolución de FeCl_2 , sabiendo que 50 mL de la misma han reaccionado con 15 mL de una disolución 0,25 M de KClO_3 .

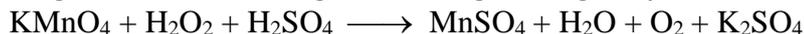
DATOS: Masas atómicas relativas: Cl = 35,5; Fe = 55,8.

105.-/ El carbono reacciona con ácido nítrico concentrado produciéndose dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno y agua: $\text{C} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de CO_2 , medido a 25 °C y 1 atm de presión, que se desprenderá cuando reaccione 1 kg de un carbón mineral de riqueza en C del 60 % con exceso de HNO_3 .

DATOS: R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹; Masa atómica relativa: C = 12.

106.-/ El permanganato de potasio reacciona con peróxido de hidrógeno en disolución de ácido sulfúrico dando lugar a sulfato de manganeso(II), agua, oxígeno y sulfato de potasio:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Si se consumen 20 mL de una disolución 0,2 M de KMnO_4 para valorar 100 mL de H_2O_2 ¿cuál será la concentración de H_2O_2 ?

107.-/ El dióxido de manganeso reacciona con clorato de potasio en medio básico para obtener permanganato de potasio, cloruro de potasio y agua:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la riqueza en MnO_2 de una muestra si 1 g de ésta reacciona con 0,35 g de KClO_3 .

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; Cl = 35,5; K = 39; Mn = 55.

108.-/ El dicromato de potasio reacciona con el yoduro de sodio en medio ácido sulfúrico para dar sulfato de sodio, sulfato de cromo(III), sulfato de potasio, diyodo y agua:



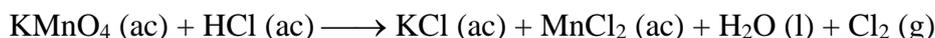
- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Si 30 mL de una disolución de NaI reaccionan con 60 mL de una disolución que contiene 49 g de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ¿Cuál será la molaridad de la disolución de NaI ?

DATOS: Masas atómicas relativas: O = 16; K = 39,1; Cr = 52.

109.-/ Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Todas las reacciones de combustión son procesos redox.
- El agente oxidante es la especie que dona electrones en un proceso redox.
- Cuando el HNO_3 se transforma en NO , el nitrógeno se oxida.

110.-/ El Cl_2 es un gas corrosivo por lo que se sintetiza en el laboratorio a través de la siguiente reacción:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el volumen de Cl_2 obtenido a 0 °C y 1 atm de presión a partir de 30 mL de una disolución 0,5 M de KMnO_4 y 50 mL de una disolución 0,25 M de HCl .

DATO: R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

111.-/ El clorato de potasio reacciona con hidróxido de cromo(III) en medio básico:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- ¿Cuántos gramos de $\text{Cr}(\text{OH})_3$ del 90% de riqueza se necesitan para reaccionar completamente con 50 mL de una disolución de KClO_3 0,55 M?

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Cr = 52.

112.-/ El níquel metálico reacciona con ácido nítrico concentrado según la reacción:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule la masa de níquel que podrá oxidarse con 1 mL de ácido nítrico comercial del 70% de riqueza en masa y densidad 1,42 g·mL⁻¹.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; N = 14; Ni = 58,7.

113.-/ El estaño reacciona con ácido nítrico y se forma dióxido de estaño, monóxido de nitrógeno y agua:



- Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- Se dispone de una aleación de estaño empleada para soldar componentes electrónicos. Para determinar su pureza se hacen reaccionar 50 g con ácido nítrico en exceso. Calcule el porcentaje de Sn en la aleación si en el proceso se obtienen 6,75 L de NO a 785 mmHg y 28 °C.

DATOS: Masa atómica relativa: Sn = 118,7; R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

114.-/ Para cada una de las reacciones siguientes justifique si se trata de reacciones redox o no. Indique, en su caso, el agente oxidante y el reductor.

- $2 \text{KMnO}_4 + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 + 5 \text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \longrightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O} + 10 \text{CO}_2 + 6 \text{K}_2\text{SO}_4$
- $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{NaBr} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2 \text{NaCl} + \text{Br}_2$

-----oOOo-----