

Problemas PAU tipo del tema:

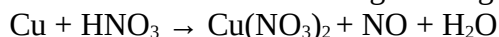
Transferencia de Electrones

Como veremos en la siguiente lista de ejercicios de Selectividad de Química de los últimos dos cursos, los ejercicios de examen siempre son de los mismos tipos:

- 1) ajuste de reacciones, identificación de oxidante y reductor;
- 2) cálculos estequiométricos basados en la reacción ajustada;
- 3) espontaneidad de las reacciones rédox, basado en los potenciales de electrodo;
- 4) pilas, fuerza electromotriz de pilas basado en potenciales de electrodo;
- 5) electrolisis, cálculos de corriente, tiempo y productos obtenidos.

QUÍMICA. 2013. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

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 ión-electrón la ecuación molecular.
- b) Calcule el contenido en cobre de la muestra si 1g de la misma reacciona totalmente con 25 mL de ácido nítrico 1 M. Masas atómicas: Cu 63, 5

TIPOS 1 y 2. Este problema consta de un primer apartado de ajuste de reacciones y un segundo ejercicio de estequiometría basado en la reacción.

QUÍMICA. 2013. RESERVA 1. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

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 según la siguiente reacción: $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$. a) Ajuste la ecuación molecular por el método del ión-electrón. b) Qué volumen de sulfuro de hidrógeno, medido a 25°C y 740 mm Hg de presión, debe pasar para que reaccionen exactamente con 30 mL de disolución de dicromato de potasio 0,1 M. Dato: $R = 0'082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

TIPOS 1 y 2. Ajuste y estequiometría

QUÍMICA. 2013. RESERVA 2. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

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.

TIPO 5. Este problema trata de reacciones de electrolisis.

QUÍMICA. 2013. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

Utilizando los valores de los potenciales de reducción estándar: $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = 0,44\text{V}$; $E^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = 0,40\text{V}$; justifique cuál o cuáles de las siguientes reacciones se producirá de forma espontánea: a) $\text{Fe}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cu}^{2+}$; b) $\text{Cu}^{2+} + \text{Cd} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cd}^{2+}$; c) $\text{Fe}^{2+} + \text{Cd} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cd}^{2+}$

TIPO 3. Este problema trata de espontaneidad de las reacciones redox a partir de los E^0 .

QUÍMICA. 2013. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

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.

TIPOS 3 y 4. Este problema trata de espontaneidad, potenciales y notación de pilas.

QUÍMICA. 2013. RESERVA 4. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

El yodo molecular en medio básico reacciona con el sulfito de sodio según la reacción: $\text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaI} + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$; a) Ajuste la ecuación molecular según el método del ión-electrón. b) ¿Qué cantidad de sulfito de sodio reaccionará exactamente con 2,54 g de yodo molecular? Datos: Masas atómicas O = 16; Na = 23; S = 32; I = 127.

TIPOS 1 y 2. Ajuste (en medio básico) y cálculo estequiométrico

QUÍMICA. 2013. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Dada la reacción de oxidación-reducción: $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$. a) Escriba y ajuste las semireacciones de oxidación y reducción por el método del ión-electrón. b) Escriba la reacción molecular ajustada. c) Identifique, justificando la respuesta, el agente oxidante y el reductor.

TIPO 1. Ajuste de reacciones redox

QUÍMICA. 2013. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

Una corriente de 5 A circula durante 30 min por una disolución de una sal de cinc, depositando 3,048 g de cinc en el cátodo. Calcule: a) La masa atómica del cinc. b) Los gramos de cinc que se depositarán al pasar una corriente de 10 A durante 1 hora. Dato: $F=96500\text{ C}$

TIPO 5. Electrolisis

QUÍMICA. 2012. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

El dióxido de manganeso reacciona en medio de 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 ión-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. Masas atómicas: O=16 ; Cl=35'5 ; K=39 ; Mn=55.

TIPOS 1 y 2. Ajuste y estequiometría

QUÍMICA. 2012. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Ajuste las siguientes ecuaciones iónicas, en medio ácido, por el método del ión-electrón: a) $\text{MnO}_4^- + \text{I}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{I}_2$. b) $\text{VO}_4^{3-} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{VO}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$. c) $\text{Cl}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{I}_2$.

TIPO 1. Ajuste

QUÍMICA. 2012. RESERVA 1. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

Una corriente de 8 A 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.

TIPO 5. Electrolisis

QUÍMICA. 2012. RESERVA 2. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

La notación de una pila electroquímica es: $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} (1\text{M}) || \text{Ag}^+ (1\text{M}) | \text{Ag}$. 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: $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag})=0,80\text{V}$; $E^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg})=-2,36\text{V}$.

TIPO 4. Pilas, potenciales y notación.

QUÍMICA. 2012. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

Una celda electrolítica contiene un litro de una disolución de sulfato de cobre (II). Se hace pasar una corriente de 2 A durante dos horas depositándose todo el cobre que había. Calcule:

a) La cantidad de cobre depositado. b) La concentración de la disolución de sulfato de cobre inicial. Datos: $F=96500$ C. Masas atómicas: $\text{Cu}=63,5$.

TIPO 5. Electrolisis

QUÍMICA. 2012. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

Considerando condiciones estándar a 25 °C, justifique cuáles de las siguientes reacciones tienen lugar espontáneamente y cuáles sólo pueden llevarse a cabo por electrólisis: a) $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Fe} + \text{Zn}^{2+}$. b) $\text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \rightarrow 2\text{I}^- + 2\text{Fe}^{3+}$. c) $\text{Fe} + 2\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Cr}^{2+}$. Datos: $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})=0,44\text{V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})=-0,77\text{V}$; $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0,77\text{V}$; $E^0(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+})=-0,42\text{V}$; $E^0(\text{I}_2/\text{I}^-)=0,53\text{V}$.

TIPO 3. Potenciales y espontaneidad.

QUÍMICA. 2012. RESERVA 4. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

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 ión-electrón. b) 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 1M. Masas atómicas: $\text{O} = 16$; $\text{Cl} = 35,5$; $\text{K} = 39$.

TIPOS 1 y 2. Ajuste y estequiometría
