

## Ejercicios de reacciones redox con solución

### Ajustes redox

- 1) Ajustar la siguiente ecuación por el método del ión-electrón, detallando los pasos correspondientes:



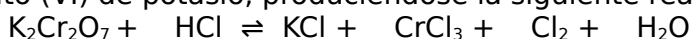
Solución

- 2) Ajustar la siguiente ecuación por el método del ión-electrón, detallando los pasos correspondientes:



Solución

- 3) Producimos gas cloro haciendo reaccionar cloruro de hidrógeno con heptaoxodicromato (VI) de potasio, produciéndose la siguiente reacción:



- a) Ajustar la reacción por el método del ión electrón.  
b) Escribir las semirreacciones de oxidación y reducción. ¿Cuál es el oxidante y cuál es el reductor? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?

Solución

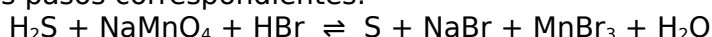
- c) Calcular los moles y el volumen de  $\text{Cl}_2$  en C.N. que se producirá si se atacan totalmente 18.25 g de HCl.  $M_{\text{atómica Cl}}: 35.5$   $M_{\text{atómica H}}: 1$

- 4) Ajusta la siguiente ecuación por el método del ión-electrón, detallando los pasos correspondientes:



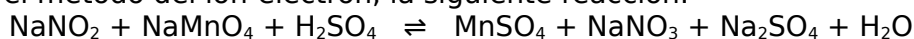
Solución

- 5) Ajusta la siguiente ecuación por el método del ión-electrón en medio ácido, detallando los pasos correspondientes:



Solución

- 6) Ajusta por el método del ión-electrón, la siguiente reacción:

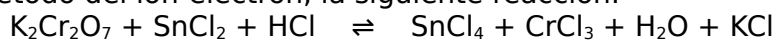


- a) ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?  
b) Ajusta la reacción iónica y la reacción global.  
c) Nombra los siguientes compuestos de la reacción anterior:  $\text{NaNO}_2$  ;  $\text{NaMnO}_4$  ;  $\text{MnSO}_4$  ;  $\text{NaNO}_3$

Solución

PAU ULL junio 2013

- 7) Ajusta por el método del ión-electrón, la siguiente reacción:



- a) ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?  
b) Ajusta la reacción iónica y la reacción global.  
c) Nombra los siguientes compuestos de la reacción anterior:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ;  $\text{SnCl}_2$  ;  $\text{SnCl}_4$  ;  $\text{CrCl}_3$

Solución

PAU ULL junio 2014

- 8) Ajusta por el método del ión-electrón, la siguiente reacción:

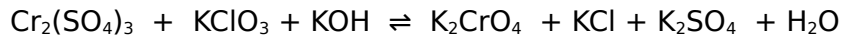


- a) ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?  
b) Ajusta la reacción iónica y la reacción global.  
c) Nombra los compuestos  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CrCl}_3$  , y  $\text{KCl}$

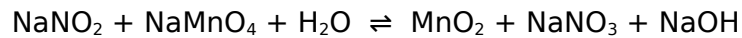
Solución

PAU ULL julio 2015

9) Ajusta por el método del ión-electrón en medio básico, la siguiente reacción:



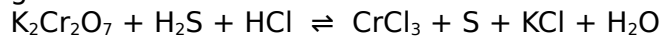
10) Ajusta por el método del ión-electrón en medio básico, la siguiente reacción:



Solución  
Solución

### Cuestiones redox

21) En la reacción siguiente:

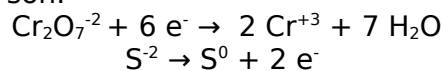


- Deduce razonadamente cuál es la sustancia oxidante y la reductora, la que se oxida y la que se reduce.
- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación-reducción.
- Escribe y ajusta la reacción global.
- Calcula cuánto azufre se produce si reaccionan 51 g de  $\text{H}_2\text{S}$ .

a) La sustancia oxidante es el  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , que pasa de número de oxidación +6 a +3, reduciéndose.

La sustancia reductora es el  $\text{S}^{-2}$ , que se oxida a  $\text{S}^0$ .

b) Las semirreacciones son:



22) Una disolución 0,01 M de iones  $\text{Ag}^+$  se mezcla con un volumen igual de una disolución 2 M de iones  $\text{Cu}^{+2}$ , en presencia de una varilla de cobre metálico.

Justifique si será espontánea la reacción:  $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) = 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{+2}$

Potenciales normales:  $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s}) +0,80\text{ V}$ ;  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s}) +0,34\text{ V}$

Resultado: Es espontánea, ya que  $E^0 = +0.46\text{V}$

23) Explíquese el comportamiento del cinc, el cobre y el oro ante el HCl

Potenciales normales de reducción:  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ : -0.763 V       $\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}$ : 0.337 V  
 $\text{Au}^{3+}/\text{Au}$ : 1.50 V

Resultado: El cinc es oxidado por el ácido. Los otros dos no reaccionan.

24) Justifica razonadamente si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

En la reacción:  $2\text{AgNO}_3(\text{ac}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{ac}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ .

- Los cationes  $\text{Ag}^+$  actúan como reductores;
- Los aniones  $\text{NO}_3^-$  actúan como oxidantes;
- El  $\text{Fe}(\text{s})$  es el oxidante;
- El  $\text{Fe}(\text{s})$  se ha oxidado a  $\text{Fe}^{2+}$
- Los cationes  $\text{Ag}^+$  se han reducido a  $\text{Ag}(\text{s})$ .

Solución

Solución

Solución

Solución

## Cálculos estequiométricos en reacciones redox

31) Tenemos la reacción entre el tetraoxomanganato (VII) de potasio y el yoduro de potasio en presencia de cloruro de hidrógeno para dar yodo, cloruro de manganeso (II), cloruro de potasio y agua. Si 10 ml de disolución de yoduro reaccionan estequiométricamente con 4 ml de disolución de tetraoxomanganato 0,1 M, calcular:

Solución

a) Escribe la reacción química e iguálala. Resultado:  $2 \text{KMnO}_4 + 10 \text{KI} + 16 \text{HCl} \rightleftharpoons 2 \text{MnCl}_2 + 5 \text{I}_2 + 12 \text{KCl} + 8 \text{H}_2\text{O}$

b) Indica quién se oxida y quién se reduce. Se oxida el I<sup>0</sup> a I<sup>-1</sup> se reduce el Mn<sup>+7</sup> a Mn<sup>+2</sup>

c) Calcula la concentración de la disolución de yoduro de potasio. Resultado: 0.2M

32) El heptaoxidocromato (VI) de dipotasio oxida al yoduro de sodio en medio ácido y se origina tetraoxosulfato(VI) de sodio, tetraoxosulfato (VI) de cromo (III) y yodo. ¿De que molaridad será una disolución de yoduro sódico, sabiendo que 30 ml de la misma necesitan para su oxidación 60 ml de una disolución que contiene 8.83 g/l de heptaoxidocromato (VI) de dipotasio?

Solución

Resultado: 0.36 M

33) Calcula el peso de plata que se deposita en el cátodo y la concentración del ion plata que queda en la disolución, una vez finalizada la electrólisis de 1 litro de nitrato de plata 0.2 M, si se ha hecho pasar a través de ella una corriente de 0.5 A durante dos horas.

Solución

Resultado:  $m_{\text{Ag}}=4.021 \text{ g}$ ;  $[\text{Ag}^+]= 0.162 \text{ M}$

34) Una disolución acuosa de sulfato de zinc se electroliza con una corriente continua de 10 A de intensidad. Al cabo de 15 minutos se ha depositado 3.0485 g de cinc en el cátodo. Calcula el peso atómico del cinc.

Solución

Resultado:  $M_{\text{Zn}}= 65.37$

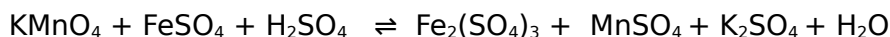
35) ¿Qué volumen de cloro se obtiene (medidos a 27°C y 670 mmHg) al realizar una electrólisis de una disolución de NaCl haciendo pasar una corriente de 200 A durante 12 horas?

Solución

Resultado:  $V(\text{Cl}_2) = 1249 \text{ litros}$

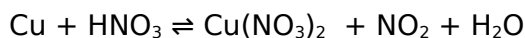
36) Calcula el volumen de tetraoxomanganato (VII) de potasio 0,02 M necesario para oxidar 40 ml de disolución 0,01 M de tetraoxosulfato (VI) de hierro (II) en un medio con ácido sulfúrico.

Solución



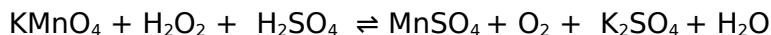
37) Calcula el volumen en condiciones normales del NO<sub>2</sub> que se produce al reaccionar 3 g de cobre metálico con HNO<sub>3</sub> en exceso según la siguiente reacción:

Solución



38) Al valorar 10 ml de disolución de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, necesitamos 43,2 ml de disolución 0,01 M de KMnO<sub>4</sub> en un medio con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Solución



39) Al valorar 10 ml de disolución de sal de Mohr (bis tetraoxosulfato (VI) de diamonio y hierro (II) hexahidratada) en un medio con ácido sulfúrico, se consumen 10,5 ml de tetraoxomanganato (VII) de potasio 0,02 M. Calcula la concentración de la sal de hierro(II).

Solución

$\text{KMnO}_4 + \text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
Resultado: 0,105M

40) Al valorar 15 ml de disolución de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en un medio con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, necesitamos 11,2 ml de disolución 0,05 M de KMnO<sub>4</sub>. Calcula la concentración molar de la disolución de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Solución

$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  Resultado: 0,093M

## Pilas

41) Los potenciales normales de reducción de los semi-sistemas  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$  y  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  son  $-0,25 \text{ V}$  y  $0,34 \text{ V}$  respectivamente. Si con ellos se construyera una pila.

1. Realiza un esquema de la misma, señalando cuál es el cátodo y cuál es el ánodo.
2. ¿En qué dirección se mueven los iones del puente salino? (electrolito del puente salino  $\text{KNO}_3$ )
3. ¿En qué dirección circulan los electrones por el circuito?
4. Calcula la fem de la pila y escribe su notación.

PAU ULL septiembre 2006

42) Sabiendo que  $e^0 \text{ red}(\text{Ag}^+ / \text{Ag}^0) = 0,80 \text{ V}$  y  $e^0 \text{ red}(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23 \text{ V}$

a) ¿Cómo podríamos construir una pila con ambos electrodos?

Resultado:  $\text{Ni}^0(\text{s})|\text{Ni}^{2+}||$

$\text{Ag}^+|\text{Ag}^0(\text{s})$

b) ¿Cuál es la fuerza electromotriz de la pila?

Resultado:  $e^0 = +1,03 \text{ V}$

c) Indica las semirreacciones en cada electrodo de la reacción global.

Resultado:  $\text{Ni}^0 \Rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2 e^-$   
 $\text{Ag}^+ + e^- \Rightarrow \text{Ag}^0$

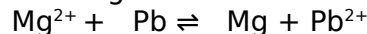
43) Calcúlese la fuerza electromotriz de una pila de aluminio y plata si las concentraciones de ambos iones es  $1 \text{ M}$

Resultado:  $2,47 \text{ V}$

44) Se tienen los siguientes potenciales estándar de reducción:

$e^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,36 \text{ V}$  y  $e^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$

a) Justifica en qué sentido tendría lugar la reacción:



b) Indica las reacciones que tendrían lugar en cada uno de los electrodos de la pila que construirías con ellos y la reacción total de la misma. Dibuja un esquema de la pila, describiendo los procesos que tienen lugar y cómo funciona.

c) Indica la especie que se oxida, la que se reduce, la especie oxidante y la especie reductora.

d) Calcula la f.e.m. de la pila.

45) Una pila consta de una semicelda que contiene una barra de  $\text{Ag}$  sumergida en una disolución  $1 \text{ M}$  de  $\text{Ag}^+$  y otra que contiene una barra de  $\text{Zn}$  sumergida en una disolución  $1 \text{ M}$  de  $\text{Zn}^{2+}$ . Ambas están unidas por un puente salino.

a) Escribe las reacciones que tienen lugar en el cátodo, en el ánodo y la reacción global de la pila.

b) Escribe la notación de la pila y calcula el potencial estándar.

c) Dibuja un esquema identificando cada uno de los elementos de la pila y la dirección del flujo de electrones. ¿Para qué se necesita el puente salino?

Datos:  $e_0[\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}(\text{s})] = -0,76 \text{ V}$ ;  $e_0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80$ .

46) Realizar un esquema de una pila con los semipares  $\text{Li}^+/\text{Li}$  y  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ . Se pide:

a) Indique cada uno de los componentes de la misma, cátodo, ánodo, así como la notación de la pila.

b) Las semirreacciones correspondientes y la reacción global. Calcular la f.e.m. estándar de la pila.

c) ¿Qué tipo de especie química utilizaría para la construcción del puente salino? Justifique la respuesta.

Datos:  $E_0(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,05 \text{ V}$ ;  $E_0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

Solución

Solución

Solución

Solución

Solución

Solución