

2010

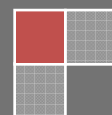
“Reacciones de intercambio de electrones”.

EJERCICIOS PARA EXAMEN U7

Química 2º Bachiller

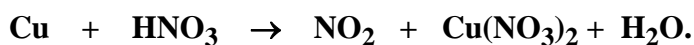
Recopilación de ejercicios preguntados en exámenes de cursos anteriores

M^a Teresa Gómez Ruiz
IES Politécnico Cartagena. Dpto: Física/Química
15/09/2010



Ejercicios para Examen U7 “Reacciones de oxidación- reducción”

1.A Considera la reacción:



- a) Ajusta la reacción por el método del ión electrón.
- b) Calcula los pesos equivalentes de HNO_3 y Cu^{2+} .
- c) ¿Qué volumen de NO (medido a **1 atm** y **273 K**) se desprenderá si se oxidan **2,50g** de cobre metálico?

Datos: Masas atómicas en **uma**: **Cu = 63,5; O = 16,0; N= 14,0; H= 1,0.**

$$\mathbf{R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}}$$



b) $P_{\text{eq}}(\text{HNO}_3) = 21; P_{\text{eq}}(\text{Cu}^{2+}) = 31,75.$

c) **0,59 L.**

1.B A **1,2 g** de un mineral de hierro se le añade ácido sulfúrico diluido, con lo cual todo el hierro que contiene el mineral se disuelve como **hierro (II)**. Para oxidar este **hierro (II)** hasta **hierro (III)**, se consumen **20 mL** de disolución de permanganato potásico **0,10 M**.

a) Escribe y ajusta por el método del **ión-electrón** la reacción de **hierro (II)** a **hierro (III)**, sabiendo que el permanganato se reduce hasta la sal de **manganeso (II)**.

b) Calcula el porcentaje de hierro en el mineral.

Datos: Masas atómicas en **uma**: **Hierro= 55,8.**



b) **46,5%.**

1.B Se toman **0,6465 g** de una muestra de mineral de hierro y se atacan con un exceso de disolución de **HCl**, con lo que todo el hierro contenido en la muestra pasa a la disolución en forma de cloruro ferroso.

Esta disolución se valora con otra **0,0930 N** de **KMnO₄**, y necesitan **80,1 cm³** hasta llegar al punto de equivalencia. Calcular el porcentaje en peso de hierro en el mineral.

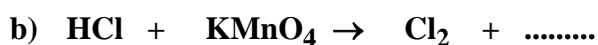
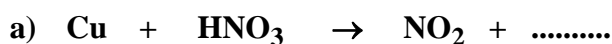
Datos: Masas atómicas en **uma: Hierro= 55,8**.

En la valoración el ión permanganato pasa a **Mn²⁺**, oxidando el hierro hasta **Fe³⁺**.

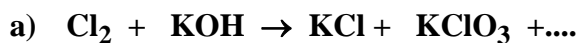
Sol: **64,4 %**.

2.-B Completar y ajustar, por el método del ión electrón, las siguientes reacciones:

En medio ácido:



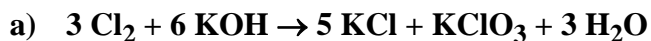
En medio básico:



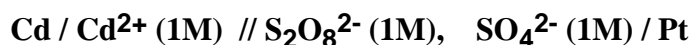
Sol: **En medio ácido:**



En medio básico:

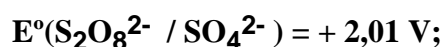


3 + 4. A Para una pila cuya notación es:



- Dibuja el montaje que harías, e indica el material y los reactivos que emplearías para la construcción de la pila.
- Calcula la fuerza electromotriz de la pila.
- Calcula la disminución de la masa del ánodo cuando la pila ha suministrado una corriente de **0,05 A** durante **1/2 h**.

Datos: $E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = - 0,40 \text{ V};$



1 Faraday = 96500C;

Masa atómica Cd= 112,4 uma.

Sol: **b) 2,41 V; c) 0,052 g.**

3.-B Sabiendo que los potenciales estándar de reducción del $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ y del $\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}$ son respectivamente, **- 0,25 V** y **- 0,74V**:

- ¿Cuál será la **fem estándar** de una pila formada por ambos electrodos?
- ¿Qué reacción se verifica en el **polo negativo** de dicha pila? ¿Por qué?
¿Cuál es la **especie oxidante** en este sistema?
- ¿Se produce la circulación de los electrones desde el **Ni hacia el Cr**?
¿Por qué?

Sol: **a) 0,49 V.**

- Cr** → **Cr³⁺ + 3 e⁻**. Por ser el mayor potencial de oxidación.

La especie oxidante es **Ni²⁺**.

- No, la circulación de electrones va desde el **Cr al Ni**. Por ser el **Cr**, el polo negativo y el **Ni** el polo positivo de la pila.

3.-C En las dos pilas formadas por los siguientes electrodos estándar:

a) cobre-plomo

b) plomo-hierro,

Predecir su *fem* y la polaridad de los electrodos y escribir la correspondiente reacción que tiene lugar en cada pila.

Datos: Potenciales estándar de reducción en voltios (V):

$Pb^{2+}/Pb = -0,13$ V; $Cu^{2+}/Cu = 0,15$ V ; $Fe^{2+}/Fe = - 0,44$ V.

Sol: a) **$Pb + Cu^{2+} \rightarrow Pb^{2+} + Cu$; Electrodo: Pb (-) /Cu (+) $E^{\circ}_{pila} = 0,47$ V.**

b) **$Fe + Pb^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Pb$ Electrodo: Fe (-) /Pb (+) $E^{\circ}_{pila} = 0,31$ V.**

3.-D De las siguientes especies químicas: F^{-} , Cl_2 , H_2 , Cu^{2+} , Fe^{3+} y Zn^{2+} ,

¿Cuáles serían capaces de oxidar los iones I^{-} a I_2 ?

(Suponer concentraciones 1 M).

Datos: Potenciales estándar de reducción en voltios (V):

$F_2 / F^{-} = 2,87$ V

$Cl_2 / Cl^{-} = 1,36$ V

$Fe^{3+} / Fe^{2+} = 0,77$ V

$I_2 / I^{-} = 0,54$ V

$Cu^{2+} / Cu = 0,15$ V

$H^{+} / H_2 = 0$ V

$Fe^{2+} / Fe = - 0,44$ V

$Zn^{2+} / Zn = - 0,76$ V

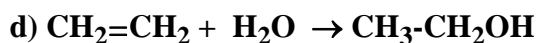
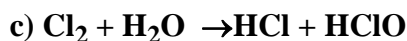
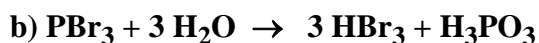
Sol: **Cl_2 y Fe^{3+} .**

4.-B Una disolución acuosa de $CuSO_4$ se electroliza con una corriente continua y constante de **2,00 A**. ¿Cuánto tiempo será necesario para que se depositen en el cátodo **254g** de cobre metálico?

Datos: Masa atómica del **Cu= 63,5 uma** ; **1 Faraday (F)= 96.500 C**

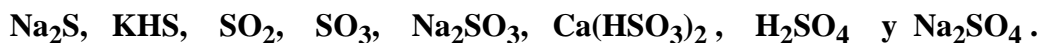
Sol: **107,2 horas.**

5.-A De las siguientes reacciones, indicar cuáles son de oxidación reducción:



Sol: **a, c.**

5.-A El azufre puede actuar con distintos *n.o.*, desde **-2** hasta **+6**, formando diferentes compuestos. De los que se dan a continuación, indicar cuáles pueden actuar solo como oxidantes, cuáles solo como reductores y cuáles pueden actuar bien como oxidantes o bien como reductores:

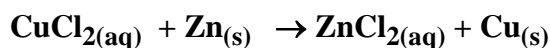


Sol: **Oxidantes: SO_3 , H_2SO_4 y Na_2SO_4 .**

Reductores: Na_2S , KHS

Oxidantes y Reductores: SO_2 , Na_2SO_3 , $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$.

5.-B En la reacción:



De las siguientes afirmaciones, señalar las respuestas verdaderas:

a) Los iones Cu^{2+} actúan como reductores.

b) Los iones Cl^- actúan como oxidantes.

c) Los iones Cu^{2+} se oxidan.

d) Los iones Cl^- se reducen.

e) El $\text{Zn}(\text{s})$ se oxida.

f) El $\text{Cu}(\text{s})$ es el reductor conjugado de los iones Cu^{2+} .

Sol: **e, f.**

5.-B De las siguientes afirmaciones, señalar las que son verdaderas:

- a) Las disociaciones de N_2O_4 en 2 de NO_2 es una reducción.
- b) Las transformaciones de **CO** en alcohol metílico es una reducción.
- c) La transformación de SO_2 en Na_2SO_3 es una oxidación.
- d) La transformación de alcohol etílico en ácido acético es una oxidación.
- e) La transformación de acetileno en acetaldehído es una oxidación.

Sol: 1.- b,c.

5.-C Indicar el número de oxidación de cada elemento en los siguientes compuestos o iones:

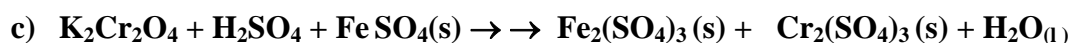
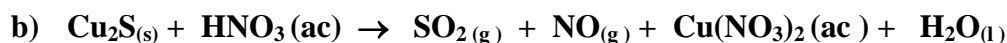
- a) NH_4ClO_4 .
- b) CaH_2 .
- c) HPO_4^{2-} .
- d) ICl_3 .
- e) HCOOH .
- f) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$.

6

- Sol: a) $\text{N} = - 3$; $\text{H} = + 1$; $\text{Cl} = + 7$; $\text{O} = - 2$.
- b) $\text{Ca} = + 2$; $\text{H} = - 1$.
- c) $\text{H} = + 1$; $\text{P} = + 5$; $\text{O} = - 2$.
- d) $\text{I} = + 3$; $\text{Cl} = - 1$.
- e) $\text{H} = + 1$; $\text{C} = + 2$; $\text{O} = - 2$.
- f) $\text{C} = - 4/3$; $\text{H} = + 1$; $\text{O} = - 2$.

Otros Ejercicios para examen Oxidación- Reducción

1 Ajustar las siguientes reacciones, indicando quién es el oxidante y el reductor en cada una de ellas:



2 El dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$, en medio ácido (H_2SO_4) oxida los iones Fe^{2+} a Fe^{3+} reduciéndose a Cr^{3+} . Una muestra de **3,12 g** de un mineral que contiene FeSO_4 se disuelve en agua y se acidula con H_2SO_4 . Esta disolución se valora con **29,43 ml** de dicromato de potasio **0,0842M**. ¿Cuál es el porcentaje de **sulfato de hierro (II)** en la muestra?

7

3 Calcular la molaridad de una disolución de oxalato de sodio, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, sabiendo que se han gastado **15,4 ml** de disolución **0,1205M** de KMnO_4 para valorar **25,0 ml** de la disolución de oxalato. Identifica el oxidante y el reductor. La reacción iónica es:

$$\text{MnO}_4^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

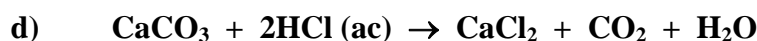
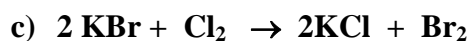
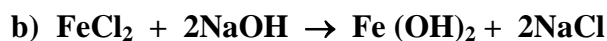
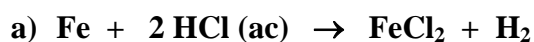
4 Representa la pila voltaica, indicando el sentido de circulación de los electrones, formada por los electrodos Fe^{2+}/Fe y Al^{3+}/Al , escribe las correspondientes reacciones indicando si se producen en el ánodo ó en el cátodo, la notación abreviada de la pila y calcula la **fem** estándar de la pila.



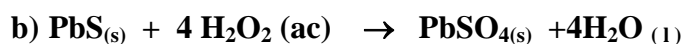
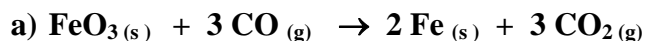
- 5 Dos cubas electrolíticas contienen AgNO_3 (aq) y agua con una pequeña cantidad de H_2SO_4 . Pasando cierta cantidad de electricidad por las dos cubas, conectadas en serie, se han obtenido **0,090 g** de plata en la primera.
- Calcula los litros de H_2 (g), medidos en condiciones normales, que se obtienen en la segunda. Escribe las semirreacciones en el cátodo de la cuba.
- Datos: 1 Faraday = 96.487 C **Masa atómica:** Ag = 107'87 uma
- 6 En la electrólisis de una disolución acuosa que contiene sulfato de cinc y sulfato de cadmio se deposita todo el cinc y todo el cadmio, para lo cual se hace pasar una corriente de **10A** durante **2h**.
- Si se obtiene una mezcla de ambos metales de **35,44g**, calcula el porcentaje en masa de cinc en la mezcla metálica.
- Datos: 1 Faraday = 96.487 C **Masa atómica:** Zn = 65'38 uma; Cd = 112'41 uma
- 7 Se desea conocer la intensidad de la corriente necesaria para depositar en **dos horas** la plata contenida en **50ml** de una disolución de AgNO_3 de la cual **20ml** producen **0,56g** de precipitado de AgCl al tratarlos con suficiente cantidad de HCl .
- 8 El dióxido de plomo reacciona en medio ácido nítrico con dióxido de manganeso originándose nitrato plumboso y ácido permangánico. Ajusta la correspondiente ecuación molecular de oxidación-reducción. Indica la especie que se oxida, la que se reduce, el oxidante y el reductor. Calcula el peso equivalente del oxidante y del reductor de esta reacción:
- $\text{PbO}_2 + \text{MnO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{HMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$**
- Datos:** Pb=207; Mn=54,9; N=14; O=16; H=1

9 Calcular el potencial normal de una pila formada por los electrodos Al^{+3}/Al y Ag^+/Ag . Determina las semirreacciones en cada electrodo y la reacción global de la pila. (Los potenciales normales de los sistemas Al^{+3}/Al y Ag^+/Ag son, respectivamente. **-1,67 V y 0,80V.**)

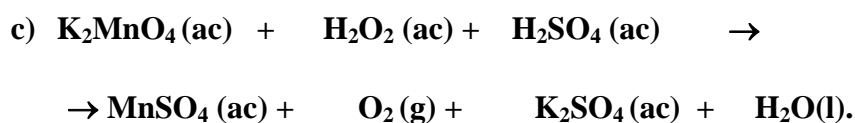
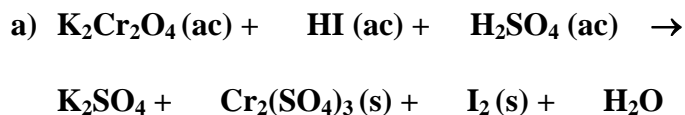
10 ¿Cuáles de las siguientes reacciones químicas son procesos de oxidación-reducción? ¿Por qué? Identificar los correspondientes *agentes oxidantes* y *reductores*.

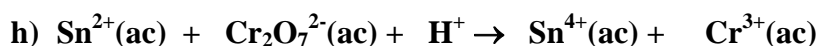
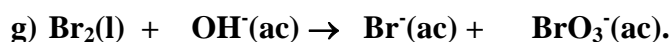
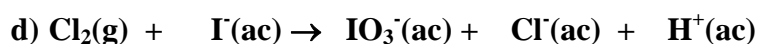


11 Identificar el agente oxidante y el agente reductor en las siguientes reacciones químicas:



12 Ajustar por el método del ión-electrón las siguientes ecuaciones redox:





13 Escribir y ajustar las siguientes reacciones redox:

a) La oxidación de NH_3 a NO por oxígeno molecular (en la reacción el O_2 se reduce a H_2O).

b) La reacción de H_2S con SO_2 para dar azufre y agua (el H_2S es reductor mientras que el SO_2 se comporta como oxidante).

c) La oxidación del ión NO_2^- a NO_3^- por MnO_4^- en medio ácido (en la reacción se produce Mn^{2+}).

14 En medio ácido, el permanganato de potasio oxida al peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , a O_2 reduciéndose a iones Mn^{2+} .

Escribir y ajustar la ecuación iónica global.

Si para valorar **20,0 ml** de agua oxigenada son necesarios **22,4 ml** de una disolución de KMnO_4 **0,520M**, determinar la concentración de H_2O_2 en el agua oxigenada expresada en **mol/l** y **g/l**.

Soluciones: 1,46 mol/l; 49,5g/l

15 El cloro, $\text{Cl}_2(\text{g})$, se puede obtener en el laboratorio por reacción de $\text{MnO}_2(\text{s})$ con ácido clorhídrico. En la reacción también se forma MnCl_2

a) Escribir la ecuación química ajustada.

b) ¿Qué volumen de ácido clorhídrico de 38% en masa y densidad 1,2 g/ml se necesita para obtener un litro de $\text{Cl}_2(\text{g})$ medido a 25°C y 1 atm? . .

Solucion : 13,1 ml.

16 Cuando una muestra de una aleación que contiene estaño se trata con ácido nítrico, el estaño se oxida para formar $\text{SnO}_2(\text{s})$ y el ión NO_3^- se reduce a $\text{NO}(\text{g})$. Si con 1,00g de muestra se obtiene 0,38g de SnO_2 , ¿cuál es el porcentaje de estaño en la muestra?

Solucion : 30%

17 La concentración de iones I^- de una disolución problema se puede determinar por valoración con MnO_4^- en medio ácido. En la reacción se obtiene Mn^{2+} y I_2 como productos. Si se necesitan 17,2 ml de una disolución de NaI para valorar 25ml de una disolución de KMnO_4 0,08M, ¿cuál es la concentración de I^- en la disolución original? **Solucion : 0,58 mol/l**

SELECTIVIDAD

18 En la electrólisis de una disolución acuosa que contiene sulfato de cinc y sulfato de cadmio, se deposita todo el cinc y el cadmio, para lo cual se hace pasar una corriente de 10 A durante 2 h, obteniéndose una mezcla de ambos metales de 35,44 g. Calcula el porcentaje en peso de cinc en la mezcla metálica.

Datos: Masas atómicas en uma: $\text{Cd}=112,4$; $\text{Zn}= 65,4$; $1\text{Faraday}=96500\text{C}$

19 El ión dicromato oxida al ión yoduro, en medio ácido sulfúrico, originándose iones cromo (**III**) y yodo elemental.

Si se parte de una disolución de dicromato potásico que contiene **25g/l** y **50 ml** de ésta reaccionan exactamente con **40 ml** de otra disolución de yoduro sódico; calcula la normalidad de la disolución reductora. (Ajusta la ecuación completa por el método del ión-electrón.)

Datos: Masas atómicas en **uma**: **Cr=52; K= 39 ;O=16**

20 Dibuje un esquema de una cuba electrolítica: indique sus elementos constitutivos y explique la función que desempeña cada elemento en el proceso electrolítico.

Enuncia las leyes de Faraday.

21 El ácido clorhídrico concentrado reacciona con óxido de manganeso (**IV**) para dar cloro elemental y cloruro de manganeso (**II**). Ajuste la ecuación completa por el método del ión -electrón y calcule el volumen de ácido clorhídrico necesario para hacer reaccionar completamente **1g** de óxido manganeso (**IV**) si el ácido tiene una riqueza del **35%** y su densidad es de **1,4 g/cm³**