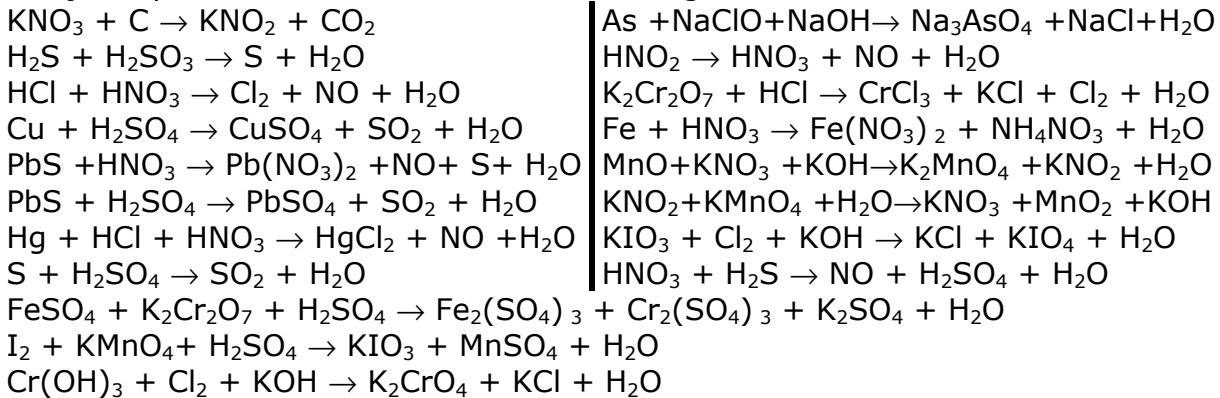


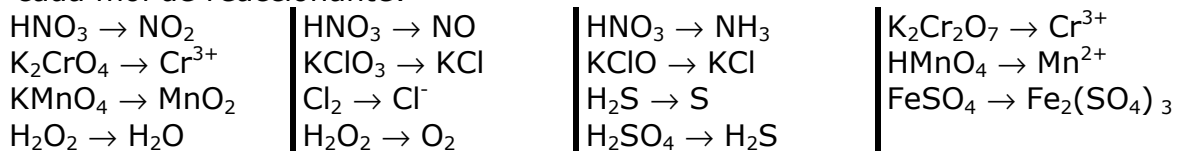
REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES

1- Indica el número de oxidación de cada uno de los átomos en los siguientes compuestos: permanganato potásico, sulfito de magnesio, nitrato de aluminio, ortofosfato de calcio, tetracloruro de plomo, ácido metaarsenioso, perclorato de aluminio, dicromato potásico, cromato potásico, ion sulfato, ion amonio, ion nitrato.

2- Ajusta por el método del ion-electrón las siguientes reacciones redox:



3- Determina el número de moles de electrones intercambiados en cada semireacción por cada mol de reaccionante:



4- ¿Qué volumen de solución 0,5 M de ácido sulfuroso se necesita para reducir a Cr(III) 0,4 g de dicromato potásico? El ion sulfito de ácido sulfuroso pasa a sulfato.

5- Determina los gramos de yodo que se forman cuando una disolución de yoduro potásico se oxida por 30 ml de una disolución 0,3 M de cloruro de hierro (III) que pasa a cloruro de hierro (II).

6- ¿Qué volumen de cloro en condiciones normales se obtendrá por oxidación de ácido clorhídrico mediante 500 ml de disolución 0,1 M de dicromato potásico que pasa a cromo(III)?

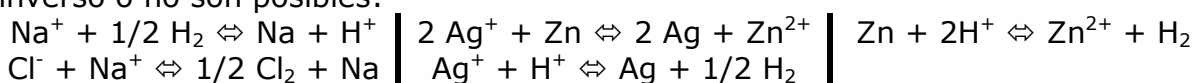
7- ¿Qué masa de permanganato potásico puede ser reducida a sal de manganeso (II) en medio ácido (sulfúrico) por la acción de 250 ml de solución 0,1 M de KBr que pasa a Br₂?

8- En disolución ácida (HCl) el clorato potásico oxida al cloruro ferroso que pasa a cloruro férrico, reduciéndose aquél a cloruro potásico. Escribe y ajusta la correspondiente reacción.

9- H₂SO₄ concentrado reacciona con KBr para dar K₂SO₄, Br₂, SO₂ y agua. Formula y ajusta la correspondiente reacción y determina la masa de bromo que se obtiene al tratar 50 g de KBr con exceso de ácido sulfúrico.

10- Al borboteo H₂S gas a través de una disolución ácida de dicromato de potasio, éste se reduce a Cr(III) y precipita azufre. Formula y ajusta la reacción y calcula la masa de S precipitado cuando reaccionan 10 g de dicromato potásico.

11- Indica razonadamente, utilizando los potenciales normales indicados a continuación cuáles de las siguientes reacciones tendrán lugar en sentido directo, en sentido inverso o no son posibles:



Datos: $\varepsilon^0(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$; $\varepsilon^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $\varepsilon^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $\varepsilon^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$

12- Usando la lista de potenciales normales del problema anterior:

a) Señala cuál o cuáles de los metales allí indicados se disuelven espontáneamente en HCl 1 M.

b) Ordena dichos metales de mayor a menor poder reductor (capacidad para oxidarse)

13- Basándose en los potenciales de electrodo en estado standard, determina si el ácido nítrico oxidará al ion Fe(II) a ion Fe(III) dando NO como producto de la reducción. Datos: $\varepsilon^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$; $\varepsilon^0(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = +0,96 \text{ V}$

14- Suponiendo condiciones standard:

a) ¿Reaccionarán los iones permanganato con iones cloruro para formar cloro elemental en disolución ácida?

b) ¿Producirá dicha reacción el ion dicromato en las mismas condiciones?

c) Escribe las reacciones iónicas ajustadas en el sentido espontáneo de los procesos.

Datos: $\varepsilon^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $\varepsilon^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V}$; $\varepsilon^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V}$

15- Se sabe que la energía de ionización del sodio es menor que la del cloro. Clasifica los dos elementos, uno como oxidante y otro como reductor.

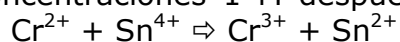
16- Los potenciales normales de reducción de los semielementos Zn^{2+}/Zn , Fe^{2+}/Fe y Cu^{2+}/Cu son, respectivamente, $-0,76 \text{ V}$, $-0,44 \text{ V}$ y $+0,34 \text{ V}$. a) ¿Qué ocurrirá si a una disolución de sulfato de hierro(II) le añadimos trocitos de cinc?; b) y si le añadimos limaduras de cobre?

17- Al introducir un clavo de hierro en una disolución de cloruro de cobre(II) se observa la deposición de cobre metal sobre el clavo y la presencia de iones hierro(II) en la disolución. Explica razonadamente qué se puede esperar si introducimos un trozo de cobre en una disolución de cloruro de hierro(II).

18- Se construye una pila con un electrodo de cinc y otro de aluminio sumergidos en las respectivas disoluciones 1 M de Zn(II) y Al(III). a) ¿Qué reacción tiene lugar en el cátodo; b) ¿y en el ánodo?; c) calcula la fuerza electromotriz de la pila. Datos: $\varepsilon^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$; $\varepsilon^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

19- Se construye una pila comunicando mediante un circuito externo una varilla de cinc y una de cobre. La varilla de cinc está sumergida en una disolución de cloruro de cinc y la de cobre en otra de cloruro de cobre(II). Las dos disoluciones se comunican mediante un puente salino que contiene cloruro de potasio. Sabiendo que Cu(II) es más oxidante que Zn(II), explica razonadamente la función del puente salino e indica hacia donde migran los iones de dicho puente.

20- a) Se mezclan dos disoluciones acuosas que contienen iones Cr^{2+} y Sn^{4+} , ambos en concentraciones 1 M después de la mezcla. Razona si tendrá lugar la reacción:



b) En una pila formada por electrodos normales de cobre y plata, escribe la semi-reacción de cada electrodo e indica si la concentración del ion metálico situado en el compartimento del ánodo aumenta o disminuye con el tiempo.

Datos: $\varepsilon^0(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}) = -0,41 \text{ V}$ $\varepsilon^0(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0,15 \text{ V}$

$\varepsilon^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = -0,34 \text{ V}$ $\varepsilon^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$

21- Explica el funcionamiento de una cuba electrolítica donde se realiza la electrólisis de NaCl, indicando los procesos del ánodo y del cátodo.

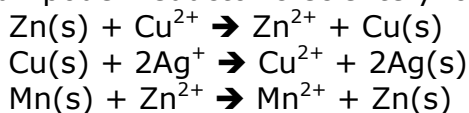
22- Al electrolizar una solución diluida de ácido sulfúrico se desprenden H_2 y O_2 .

a) Escribe las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo; b) calcula el volumen total en c.n. de los gases obtenidos después del paso de tres moles de electrones si el rendimiento de la corriente eléctrica es del 85%. R: 42,8 l.

23-Consultando una tabla de potenciales normales, ordena por orden creciente de poder reductor: disolución 1 M de Fe^{2+} , 1 M de I^-

24- Se construye una pila con electrodos Cu^{2+}/Cu y Al^{3+}/Al , cuyos potenciales standard de reducción son 0,34 V y -1,67 V, respectivamente. a) Escribe las reacciones de cada electrodo y la reacción de global de pila; b) haz un esquema de dicha pila, indicando los elementos necesarios para su funcionamiento; c) calcula su fuerza electromotriz; d) ¿cuál ha sido la variación de masa del cátodo cuando por el circuito externo de la pila han circulado 1000 C? ¿y la del ánodo?

25- Sabiendo que las siguientes reacciones redox en agua se producen espontáneamente, ordena los metales según poder reductor creciente y los iones metálicos según poder oxidante creciente:



26- Se realiza la electrólisis de una disolución de sulfato de cobre(II) pasando una corriente de 2,5 A durante una hora. ¿Qué cantidad de cobre se deposita?

27- Tres cubas electrolíticas contienen disoluciones acuosas de nitrato de plata, nitrato de cadmio y nitrato de cinc. Si por las tres circula la misma cantidad de electricidad, ¿en cuál de los cátodos se deposita mayor cantidad de metal?

28- Se dispone de cuatro electrodos normales: Cu^{2+}/Cu , Ni^{2+}/Ni , Cd^{2+}/Cd y Fe^{2+}/Fe . Consultando una tabla de potenciales normales, indica cuál de las pilas que pueden construirse con estos electrodos tiene fuerza electromotriz máxima.

29- Dada la siguiente tabla de potenciales normales expresados en voltios:

Par redox	Cl_2/Cl^-	$\text{ClO}_4^-/\text{ClO}_3^-$	$\text{ClO}_3^-/\text{ClO}_2^-$	Cu^{2+}/Cu	$\text{SO}_3^{2-}/\text{S}^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-}/\text{S}^{2-}$	$\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$	Sn^{2+}/Sn
ϵ^0	1,35	1,19	1,16	0,34	0,23	0,15	0,15	-0,14

a) Indica la forma reducida del oxidante más fuerte, un catión que pueda ser oxidante y reductor, la especie más reductora, un anión que pueda ser oxidante y reductor.

b) Escribe y ajusta dos reacciones que sean espontáneas entre especies que figuren en la tabla y que correspondan, una a la oxidación de un catión por un anión y otra a la reducción de un catión por un anión.

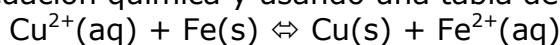
30- Una corriente de 4 A circula 1 hora a través de una célula electrolítica que contiene agua acidulada con ácido sulfúrico diluido. Calcula el volumen de cada uno de los gases que se recogen en cátodo y ánodo a 25°C y 1 atmósfera.

31- En una cuba electrolítica se electroliza cloruro de aluminio fundido. Si el rendimiento del proceso es del 90%, determina la masa de aluminio obtenida cuando se ha hecho circular 1 Faraday ($1\text{F}=96500\text{ C}$).

32- Una célula electrolítica contiene 2 l de una disolución de sulfato de cobre(II). Después de pasar una corriente de 1,3 A durante 18 h se deposita todo el cobre de la disolución. Calcula la concentración inicial de ésta.

33- El ácido oxálico $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ es oxidado a dióxido de carbono por el permanganato potásico que pasa a Mn(II). Escribe la ecuación iónica ajustada.

34- Dada la siguiente ecuación química y usando una tabla de potenciales redox:



a) Desglósala en dos semirreacciones; b) deduce si, al mezclar a 25°C, cobre, hierro, iones cobre(II) e iones hierro(II) (estos dos en concentraciones 1 M) tendrá lugar la reacción como está escrita o en sentido inverso;

c) supongamos que se construye una pila basada en la reacción anterior; determina su f.e.m. standard y la variación de masa que sufren las láminas de hierro y cobre cuando han circulado 0,1 mol de electrones por el circuito externo.

35- Calcula el número de electrones y la cantidad de electricidad necesaria para depositar 51,6 g de Cu por electrólisis de una solución de CuCl_2 .

36- En la electrólisis de MgCl_2 anhidro y fundido se obtiene Mg en el cátodo y Cl_2 en el ánodo. Por una cuba electrolítica que contiene MgCl_2 anhidro y fundido se hace pasar una corriente continua de intensidad 6,8 A.

a) Calcula el tiempo necesario para depositar 5,7 g de Mg en el cátodo.

b) Calcula el volumen de Cl_2 , medido a 298 K y 101,3 kPa, desprendido en el ánodo cuando en el cátodo se han depositado los 5,7g de Mg.

37- Se quiere dorar un objeto metálico depositando en su superficie 10 g de oro. Para ello se introduce el objeto como cátodo de una cuba electrolítica que contiene una solución de AuCl_3 y se conecta a una corriente continua de intensidad 3,5 A. Calcula el tiempo necesario para dorar dicho objeto.

38- Consultando una tabla de potenciales normales, ordena por orden creciente el poder reductor a 25 °C de: una solución de 1 mol/ dm^3 de Fe^{2+} , una solución 1 M de I^- ; Ag(s) , Na(s) , Mg(s)

39- A 25 °C se tienen separadamente soluciones acuosas que contienen Ag^+ , H^+ , Pb^{2+} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ y Zn^{2+} , todas de concentración 1 M. Usando una tabla de potenciales, ordena dichos iones por orden creciente de poder oxidante.

40- Se dispone, a 25 °C, de una solución que contiene iones Cr^{3+} , Cr^{2+} , Fe^{2+} y Fe^{3+} , todos éstos a la concentración 1 M. Explica, razonadamente, qué reacción redox se producirá. Datos: $\varepsilon^0_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}} = -0,41 \text{ V}$; $\varepsilon^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ V}$

41- Se mezclan dos disoluciones que contienen, una iones Sn^{2+} y la otra iones Fe^{3+} . Indica, razonándolo, si tiene lugar una reacción redox y, si se produce, igualala. $\varepsilon^0_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = 0,15 \text{ V}$; $\varepsilon^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ V}$

42- Consultando una tabla de potenciales normales, indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) En soluciones acuosas a 25°C, los iones Fe^{3+} oxidan los iones I^- a I_2 y los iones Fe^{3+} se reducen a Fe^{2+} . Las concentraciones iniciales de los iones son 1 M

b) En solución acuosa y condiciones standard, los iones Fe^{3+} oxidan los iones Br^- y los iones Fe^{3+} se reducen a Fe^{2+} .

c) A 25 °C, el ácido sulfúrico diluido reacciona con el cobre y se desprende SO_2 .

d) En solución acuosa y medio ácido, los iones MnO_4^- oxidan los iones Cl^- a Cl_2 .

e) El ácido sulfúrico diluido reacciona con la plata, se obtiene sulfato de plata y se desprende hidrógeno.

f) El sodio es muy reductor y el flúor es un poderoso oxidante.

g) El ácido clorhídrico reacciona con el magnesio y se desprende hidrógeno.