



Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



Electroquímica

semestre 2016-2

ACADEMIA DE QUÍMICA

jueves 26 de mayo de 2016



Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



Electroquímica

- Es el área de la química que estudia la relación entre la energía química y la energía eléctrica.
- Se requiere de reacciones de oxidación y reducción llevadas a cabo en forma simultánea (REDOX).
- Las reacciones implican intercambio de electrones de una sustancia a otra.





Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



■ Antecedentes:

Conceptos de

oxidación

reducción

oxidante es una especie química que acepta o gana electrones, también se le denomina agente oxidante.

reductor es una especie química cede o pierde electrones, se le denomina agente reductor.



Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



oxidación \neq oxidante

reducción \neq reductor

Número de oxidación

Balanceo de reacciones (masa y carga)

Diferencia de potencial –unidad volt (V)

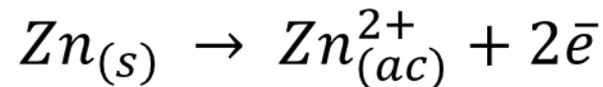


Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



La oxidación se define como el proceso en el cual una especie química pierde electrones, por ejemplo:



en la semi-reacción el cinc sólido se oxida a Zn^{2+} cuando pierde $2\bar{e}$, la semi-reacción esta balanceada tanto en masa como en carga eléctrica.

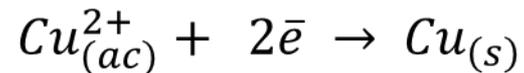


Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



La reducción se define como el proceso en el cual una especie química gana electrones. Por ejemplo:



el ion cobre (II) se reduce a cobre metálico cuando gana 2 electrones, la semi-reacción esta balanceada tanto en masa como en carga eléctrica.

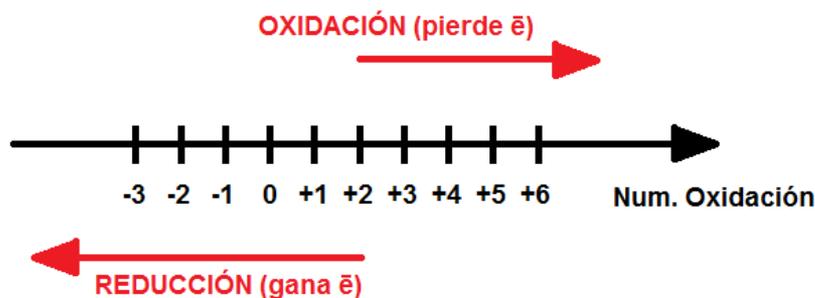


Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



En una recta de números de oxidación podemos representar la posición de las especies químicas para determinar el proceso que llevan, ya sea oxidarse o reducirse.



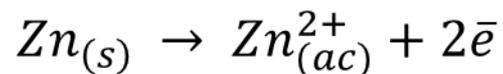
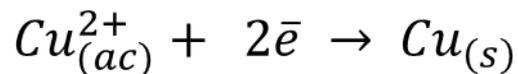


Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



La reacción global del proceso queda:



Se debe garantizar que el número de \bar{e} , ganados y perdidos en el proceso, debe ser igual en cada semi-reacción.



Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



Los procesos electroquímicos que se llevan a cabo son:

Procesos electroquímicos

} Pilas

} Electrólisis





Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



En una pila se necesita una reacción química que proceda en condiciones normales para generar la energía eléctrica.

En la electrólisis se utiliza energía eléctrica para inducir una reacción química que no procede a condiciones normales.





Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



- Los componentes fundamentales de la pila:

Puente salino – Es un tubo en forma de U invertida con una disolución de un electrolito inerte como KCl o NH_4NO_3 , cuyos iones no reaccionan con los iones de la disolución o los electrodos.

Electrodos – Son las superficies metálicas donde se realizan los procesos de oxidación y reducción de especies.

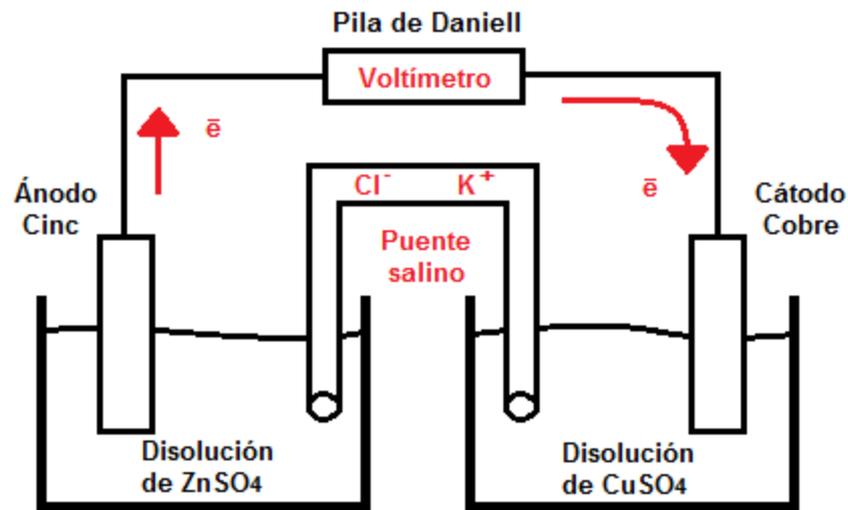
Ánodo – Electrodo donde la especie química se oxida (pierde o cede e^-)

Cátodo – Electrodo donde la especie química se reduce (gana o acepta e^-)



Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas





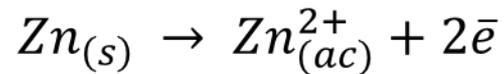
Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas

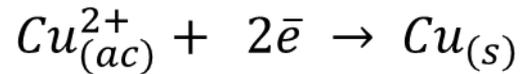


Reacciones de la pila

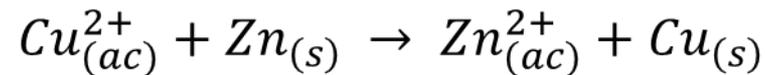
Reacción de oxidación (ánodo)



Reacción de reducción (cátodo)



Reacción global



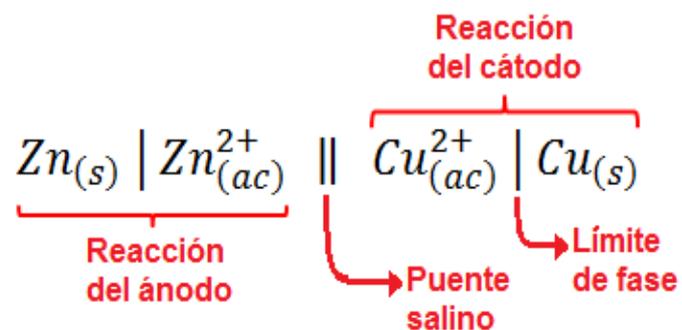


Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



Notación convencional de una pila:





Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



¿Cómo determinamos la diferencia de potencial o fuerza electromotriz (fem) de una pila?

Con los pares de las especies que se proporcionan para construir la pila, se consulta la tabla de potenciales estándar de reducción y se aplica la expresión siguiente:

$$E^{\circ}_{\text{pila}} = E^{\circ}_{\text{cátodo}} - E^{\circ}_{\text{ánodo}}$$

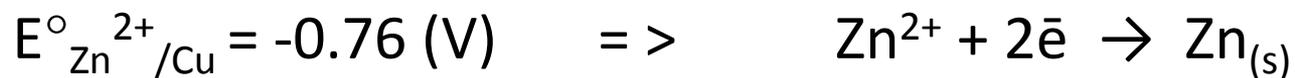


Facultad de Ingeniería
División de Ciencias Básicas



Para el ejemplo de la pila de Daniell

$$E^{\circ}_{\text{pila}} = 0.34 \text{ (V)} - (-0.76 \text{ (V)}) = 1.10 \text{ (V)}$$



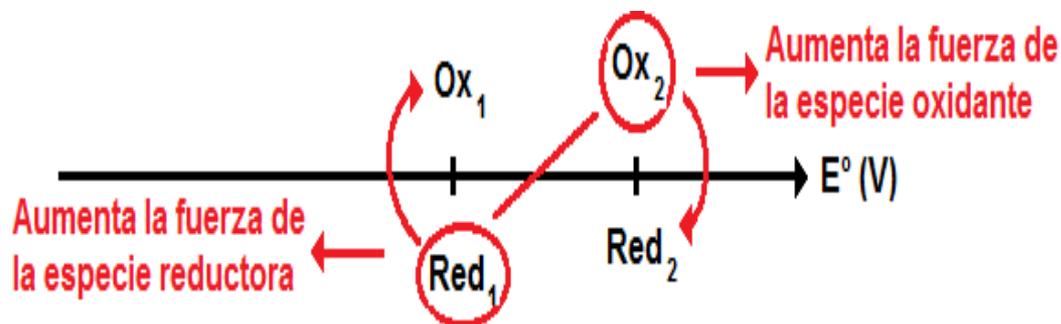


Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



¿Cómo determinamos si una reacción procede para construir una pila?



La regla es: el oxidante más fuerte reacciona con el reductor más fuerte.



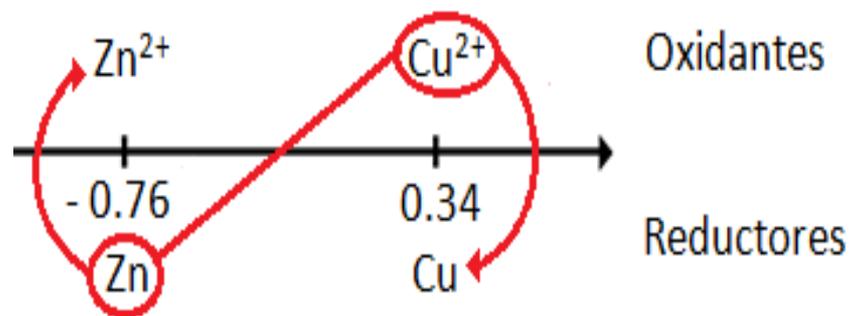


Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



Para la pila de Daniell





Facultad de Ingeniería
División de Ciencias Básicas



Ejemplo

Elija el par óxido –reducción que generará la mayor fuerza electromotriz:



Para la opción elegida:

- Escriba las reacciones del ánodo, cátodo y la global.
- Calcule la fuerza electromotriz de la pila.
- Escriba el diagrama de pila.



Facultad de Ingeniería

División de Ciencias Básicas



¡Gracias por su atención!

