

# ***Química*** **2012**



## ***Celdas Galvánicas***

# CELDA GALVÁNICA

Las pilas o celdas galvánicas son dispositivos experimentales que producen corriente eléctrica continua a partir de reacciones redox espontáneas, en otras palabras consiste en el estudio de la conversión de la energía química en energía eléctrica.



## ¿Cómo funciona una celda galvánica?

Una celda galvánica esta formada por dos semiceldas. Generalmente, una semicelda esta formada por un electrodo o lámina de un metal sumergido en una solución salina del mismo metal.

En la semicelda anódica ocurren las oxidaciones, mientras que en la semicelda catódica ocurren las reducciones. El electrodo anódico, conduce los electrones que son liberados en la reacción de oxidación, hacia los conductores metálicos. Estos conductores eléctricos conducen los electrones y los llevan hasta el electrodo catódico; los electrones entran así a la semicelda catódica produciéndose en ella la reducción.

**Ejemplo: La Pila de Daniell**

# Pila de Daniell

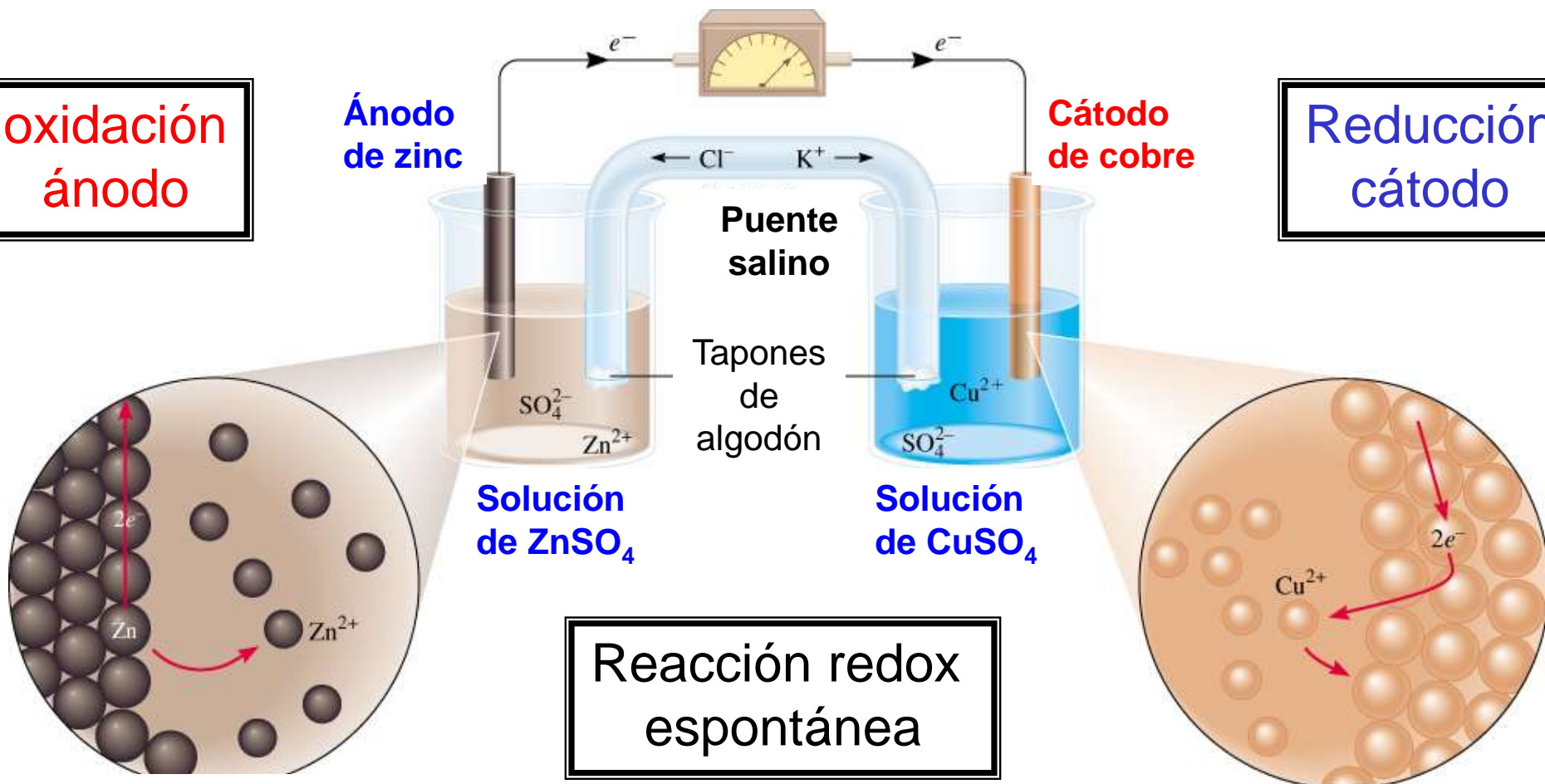
oxidación  
ánodo

Ánodo  
de zinc

Voltímetro

Cátodo  
de cobre

Reducción  
cátodo



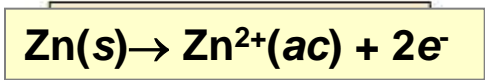
Solución  
de ZnSO<sub>4</sub>

Solución  
de CuSO<sub>4</sub>

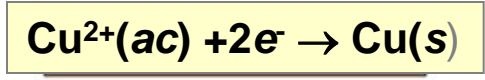
Puente  
salino  
Tapones  
de  
algodón

Reacción redox  
espontánea

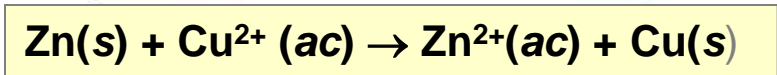
El Zinc se oxida  
a Zn<sup>2+</sup> en el ánodo



El Cu<sup>2+</sup> se reduce  
a Cu en el cátodo



Reacción neta



## Puente salino

Un puente salino se compone de un tubo en forma de "U" que contiene una solución muy concentrada de un electrólito, (por ejemplo:  $\text{NaNO}_{3(ac)}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(ac)}$ ,  $\text{NaCl}_{(ac)}$ ,  $\text{KNO}_{3(ac)}$ , entre otros) cuyos iones no reaccionan con los otros iones de la celda ni con el material de los electrodos.

El puente salino cumple las siguientes funciones:

- ✓ Permite el contacto eléctrico entre las dos semiceldas.
- ✓ Evita que se mezclen las dos soluciones.
- ✓ Mantiene la neutralidad eléctrica en cada semicelda.

## Recuerda que:

- La oxidación se produce en el ánodo y la reducción en el cátodo.
- Los electrones fluyen espontáneamente desde el ánodo negativo hacia el cátodo positivo.
- El circuito eléctrico se completa por el movimiento de los iones en solución: Los aniones se mueven hacia el ánodo y los cationes hacia el cátodo.
- Los compartimientos de la celda pueden estar separados por una barrera de vidrio poroso (como en la celda de Daniell) o por un puente salino (como en el esquema anterior).

## NOTACIÓN O DIAGRAMA DE UNA CELDA GALVÁNICA

La celda galvánica, como la que se muestra en la pila de Daniell, convencionalmente se describe utilizando la siguiente notación:



Una notación alternativa para esta celda podría ser:



Donde se aplica lo siguiente:

- ✓ (s) denota sólido.
- ✓ (ac) significa un medio o acuoso.
- ✓ La barra vertical, /, denota una interfase.
- ✓ La doble barra vertical, //, denota una unión líquida para la que el potencial de unión es cero, tal como un punto salino

# FUERZA ELECTROMOTRIZ DE LAS PILAS

## FEM

La corriente eléctrica fluye debido a una diferencia de potencial entre los dos electrodos, llamada fuerza electromotriz (fem,  $\Delta\varepsilon$ ).

Matemáticamente, el potencial de una celda o pila está determinado por:

$$\Delta\varepsilon^0 = \varepsilon^0_{\text{red}} + \varepsilon^0_{\text{ox}}$$

Donde:

$\varepsilon^0_{\text{red}}$ : potencial estándar de reducción

$\varepsilon^0_{\text{ox}}$ : potencial estándar de oxidación