

# REACCIONES QUÍMICAS

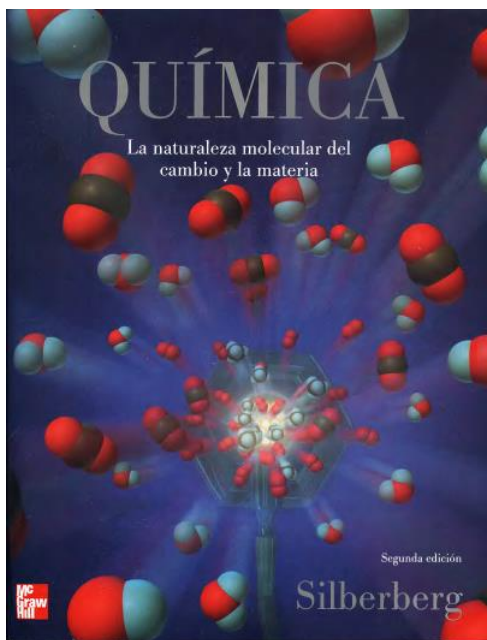
Dra. Lic. Victoria Calzada  
Profesora Adjunta del Área Radiofarmacia  
Centro de Investigaciones Nucleares  
Facultad de Ciencias-UdelaR



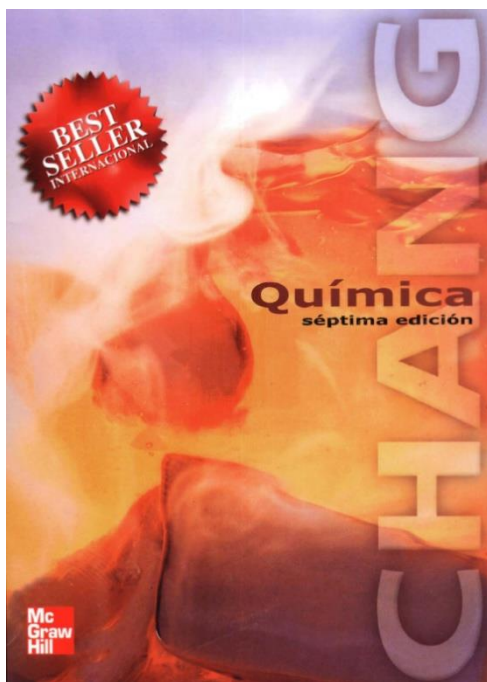


- Clases principales de reacciones químicas. Reacciones de precipitación, reacciones ácido-base, reacciones de óxido-reducción
- Igualación de ecuaciones. Ecuaciones redox

# Bibliografía



## 4 Clases principales de reacciones químicas 135



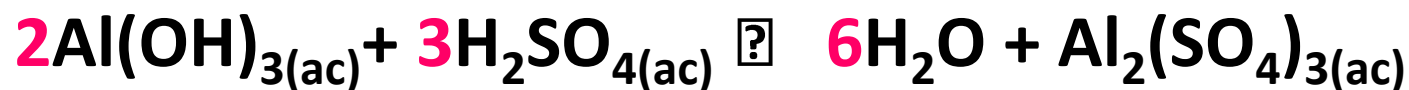
CAPÍTULO 4 Reacciones en disolución acuosa 105

**CAPÍTULO 4** Reacciones en disolución acuosa 105

## *De la semana pasada...*

Para que una ecuación química esté completa debe estar ajustada, de forma que se cumpla la ley de conservación de la masa. También debe conservarse la carga.

Para ello debe haber el mismo número de átomos de cada elemento a ambos lados de la ecuación (uso de **coeficientes estequiométricos**).



- Para igualar una ecuación química con sus coeficientes estequiométricos existen diferentes **métodos de ajuste**
- Por inspección se suele comenzar ajustando los metales, luego los no metales, luego los oxígenos y finalmente los hidrógenos.
- Se utilizan otras metodologías para igualar ecuaciones en donde es difícil aplicar la inspección



# TIPOS DE REACCIONES

Se pueden clasificar según el conteo de reactivos y productos:

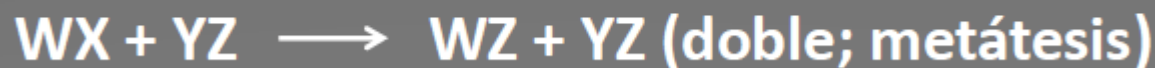
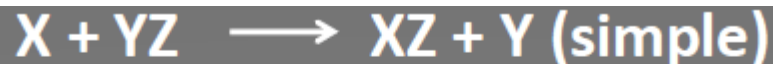
• **Reacciones de combinación:** cuando dos o más sustancias forman un solo producto



• **Reacciones de descomposición:** una sustancia forma dos o más, generalmente por absorción de energía



• **Reacciones de desplazamiento:** el número de reactivos y productos es igual



Se pueden clasificar según el tipo de transformación que sufre el reactivo:

- .Reacciones de adición**
- .Reacciones de sustitución**
- .Reacciones de eliminación**
- .Reacciones de transposición**
- .Reacciones de homólisis**
- .Reacciones de heterólisis**
- .Reacciones de coligación**
- .Reacciones de coordinación**
- .Reacciones no concertadas**
- .Reacciones concertadas**



Se pueden clasificar según proceso global en:

- **Reacciones de precipitación** (*ver en lab IV*)



- **Reacciones redox** (*se profundizará a continuación*)



- **Reacciones ácido-base** (*se profundizará en otros módulos*)





# Reacciones de óxido-reducción (Reacciones redox)

En la industria, los procesos redox son muy importantes, tanto por

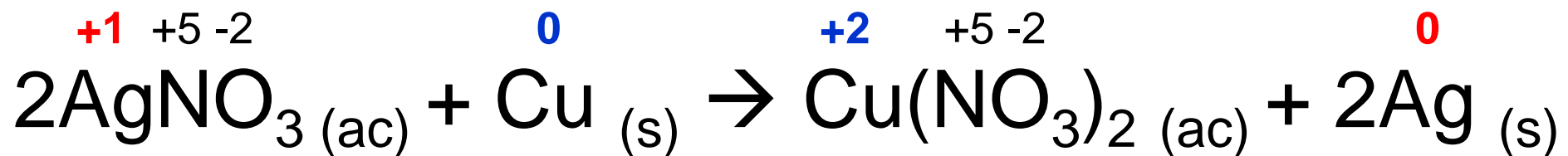
- su uso productivo (por ej. reducción de minerales para la obtención del Al o del Fe),
- como por su prevención (corrosión)



En bioquímica, el metabolismo de todos los seres vivos está relacionado con los procesos redox. Estando involucrados en la cadena de reacciones químicas de la fotosíntesis y de la respiración aeróbica



Son reacciones en donde ocurre una transferencia neta de electrones de un reactivo a otro



# SEMIRREACCIONES

**OXIDACIÓN:** Cuando se pierden electrones (o aumenta su número de oxidación)

**REDUCCIÓN :** Cuando se ganan electrones (o disminuye su número de oxidación)



**.... veamos la siguiente reacción (video disponible en nuestro curso virtual en el EVA):**



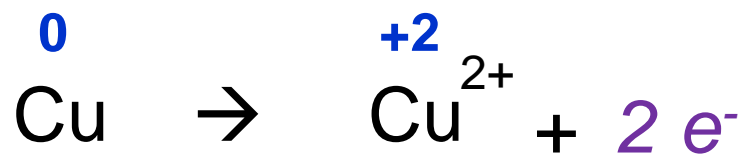
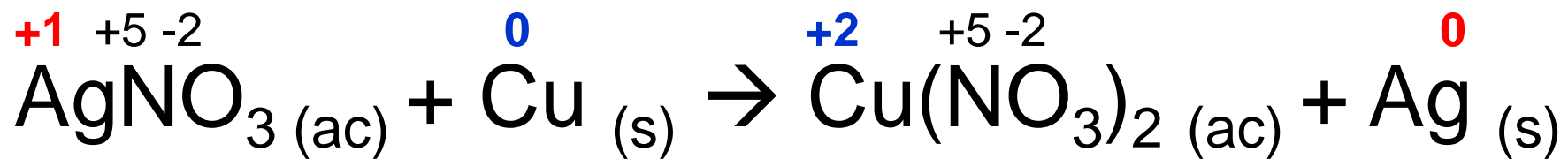


**Siempre que se produce una oxidación  
debe producirse simultáneamente una  
reducción**

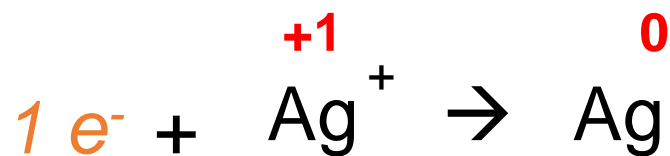
## Para hacer evidente la transferencia de electrones se adjudican los números de oxidación:

- El número de oxidación de un elemento en una sustancia elemental es **0**
- El número de oxidación del H es **+1** (excepto en los hidruros metálicos que vale -1)
- El número de oxidación del O es **-2** (excepto en los peróxidos cuando vale -1)
- El número de oxidación de los elementos metálicos representativos es positivo y corresponde a su número de grupo (grupos I, II y IIIA)
- La suma algebraica de los números de oxidación en un compuesto **neutro** es **0** y en un **ión** coincide con su **CARGA**





Oxidación



Reducción



## Agentes oxidantes y reductores

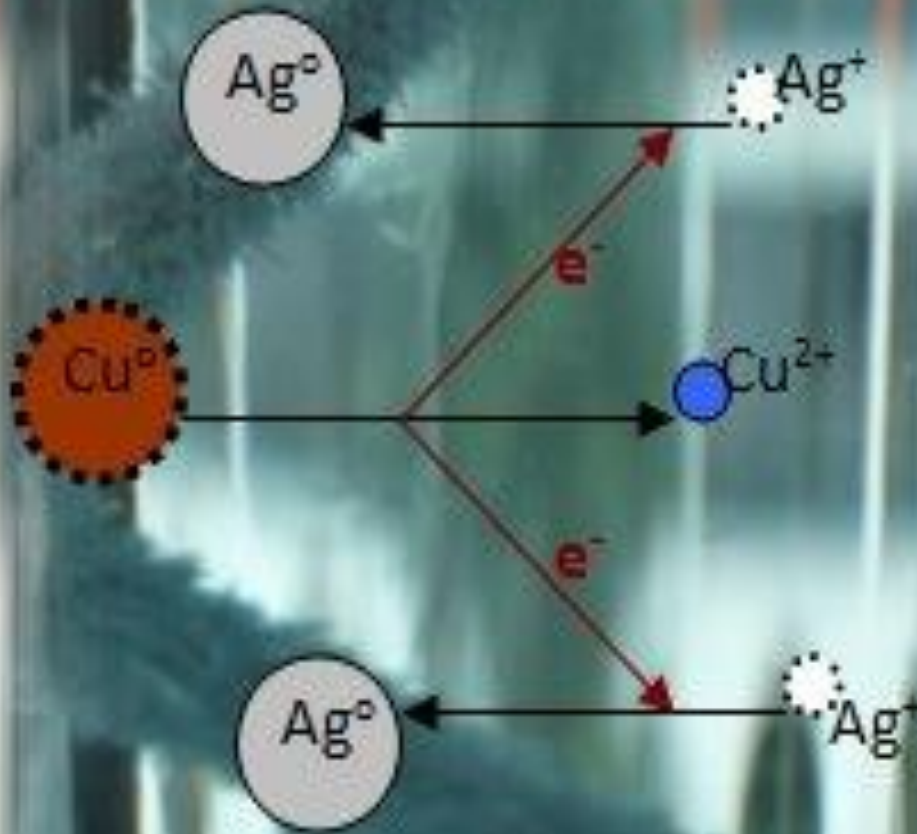
**Agente reductor:** Sustancia que se oxida porque reduce a otra

**Agente oxidante:** Sustancia que se reduce porque oxida a otra





¿Cómo se interpreta microscópicamente el proceso?



# Ajuste de ecuaciones redox

Para que una ecuación química esté completa debe estar ajustada (cumpliendo la *ley de conservación de la masa*): o sea el mismo número de átomos de cada elemento y el mismo número y tipo de carga a **ambos lados** de la ecuación.

Los **coeficientes estequiométricos** se determinan según:

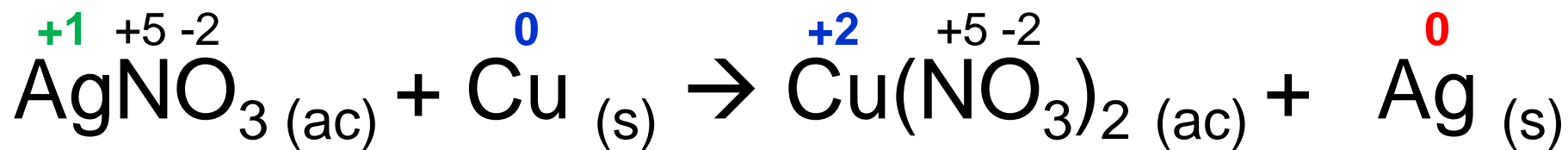
- Método Ion electrón o,
- Método del número de oxidación o,
- Inspección



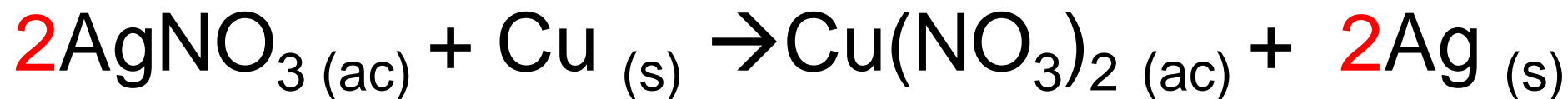
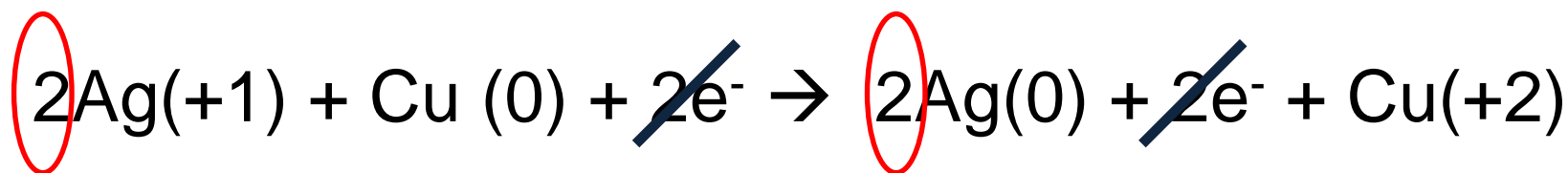
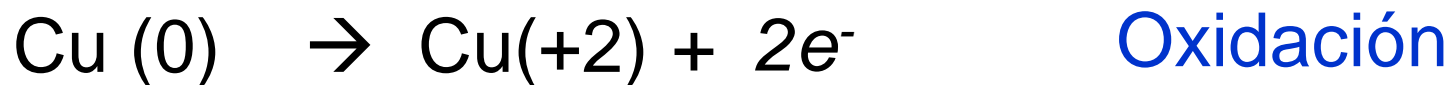
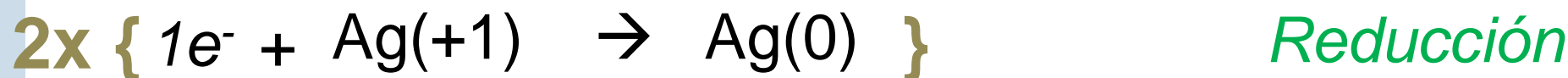
# Método del número de oxidación

- 1)** Identificar los átomos que cambian su estado de oxidación (E.O.), por el cambio en el número de oxidación
- 2)** Definir las semirreacciones de oxidación y reducción escribiendo únicamente los átomos que cambian su E.O.
- 3)** Igualar masas en ambas semirreacciones y luego las cargas multiplicando cada semirreacción por un número que permita igualar la transferencia electrónica total
- 4)** Sumar las semirreacciones multiplicadas, eliminando los términos que coinciden en reactivos y productos (entre otros los electrones)
- 5)** Transferir los coeficientes estequiométricos hallados a la ecuación original
- 6)** Comprobar por inspección que la ecuación quede igualada





*Ecuación sin igualar*



*Ecuación igualada*



# Método del ión-electrón

- 1)** Identificar los átomos que cambian su número de oxidación
- 2)** Definir las semirreacciones de oxidación y reducción, escribiendo las especies iónicas o moleculares (según corresponda) que contienen a los átomos que cambian su número de oxidación. Escribir disociados únicamente a los electrolitos fuertes
- 3)** Igualar masas en ambas semirreacciones, según medio básico o ácido, y cargas multiplicando cada semirreacción por un número que permita igualar el intercambio electrónico total
- 4)** Sumar las semirreacciones multiplicadas, eliminando los términos que coinciden en reactivos y productos (entre otros los electrones)
- 5)** Transferir, a la ecuación original, los coeficientes estequiométricos obtenidos de la igualación
- 6)** Comprobar por inspección que la ecuación quede igualada



# Método del ión-electrón

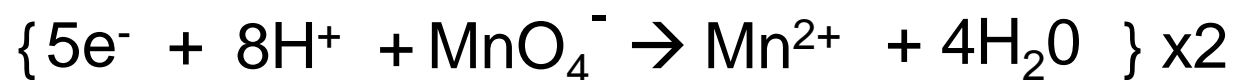
## *Reglas de igualación en medio ácido*

- Por cada átomo de oxígeno en exceso en un miembro de la ecuación, se adiciona 1 molécula de  $\text{H}_2\text{O}$  en el miembro contrario
- El exceso de átomos de hidrógeno en un miembro de la ecuación se compensa con igual cantidad de  $\text{H}^+$  en el miembro contrario

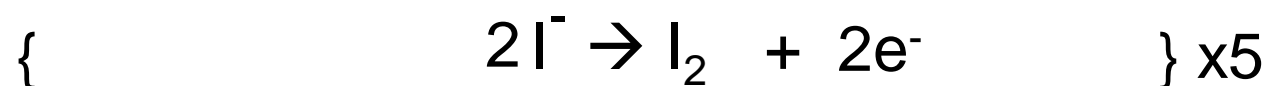




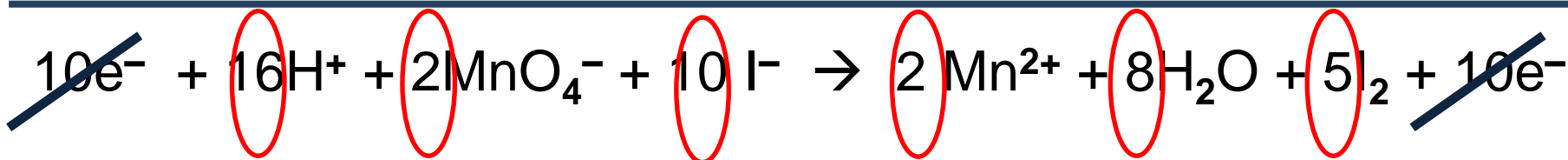
*Ecuación sin igualar*



*Reducción*



*Oxidación*



*Ecuación igualada*



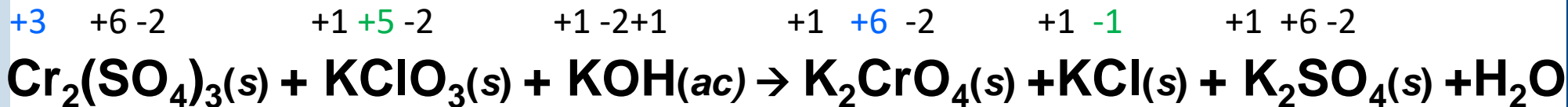
# Método del ión-electrón

## Reglas de igualación en *medio básico*

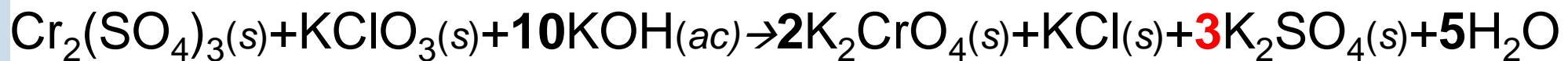
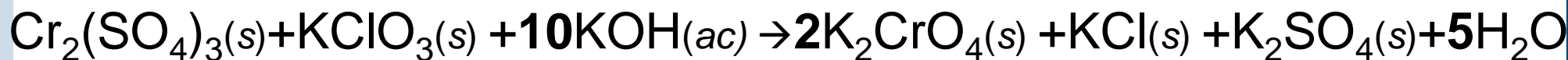
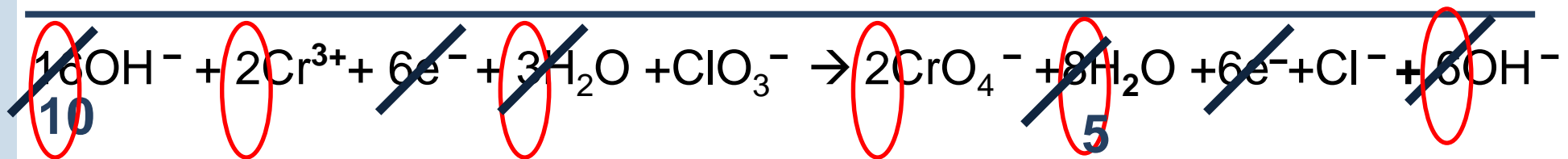
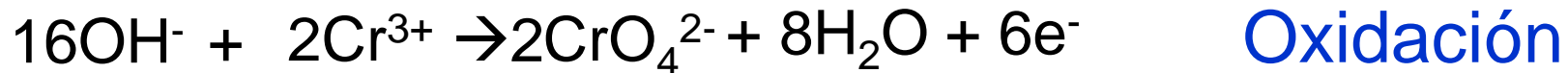
- Por cada átomo de oxígeno en exceso en un miembro de la ecuación, se adiciona 1 molécula de  $\text{H}_2\text{O}$  en el mismo miembro.
- Por cada átomo de hidrógeno en exceso en un miembro de la ecuación, se adiciona igual cantidad de iones  $\text{OH}^-$  en el otro miembro.







*Ecuación sin igualar*



*Ecuación igualada*





Nº de electrones transferidos?

**Tarea**

**Comienzo Viernes 11/6 20:00 hs**

