



# ANUAL SAN MARCOS



[www.aduni.edu.pe](http://www.aduni.edu.pe)



# QUÍMICA

## REACCIONES QUÍMICAS II

*Semana 23*

[www.aduni.edu.pe](http://www.aduni.edu.pe)

ACADEMIA  
**ADUNI**

**ANUAL**

**SAN MARCOS**

## I. OBJETIVOS

Los estudiantes, al término de la sesión de clase serán capaces de:

1. **Identificar** en una reacción redox a las especies químicas: agente oxidante, agente reductor, forma oxidada, forma reducida.
2. **Aplicar** el método de balanceo por tanteo o redox para igualar una reacción química.
3. **Aplicar** el método ion electrón para balancear las ecuaciones químicas iónicas en medio ácido.



## II. INTRODUCCIÓN

Inicio



Final



Los metales, por lo general se oxidan fácilmente en un ambiente húmedo y expuesto al aire.

- ¿ Qué entendemos por **oxidación**?
- ¿ Cómo se determina el número de electrones ganados o perdidos?
- ¿ Qué es la **reducción**?
- ¿Qué es una reacción redox?

## III. SEGÚN LA VARIACIÓN DEL ESTADO DE OXIDACIÓN(EO)

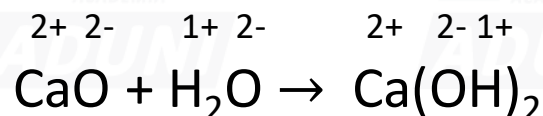
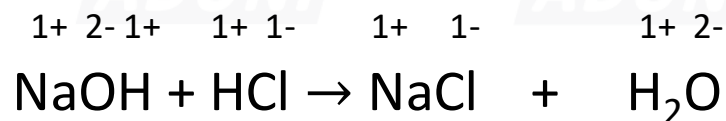
Desde el punto de vista, si ocurrió un **cambios en los estados de oxidación (E.O)** de uno o más elementos, la reacción química se clasifica como **reacciones no redox** y **reacciones redox**.

Reacciones **no REDOX**

**No** hay cambios en los **EO**

Cumple en reacciones de metátesis (doble desplazamiento) y algunos de adición.

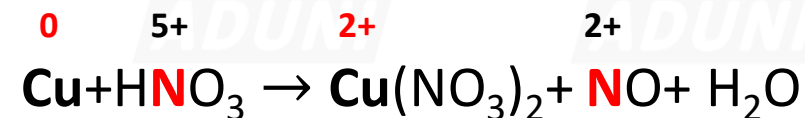
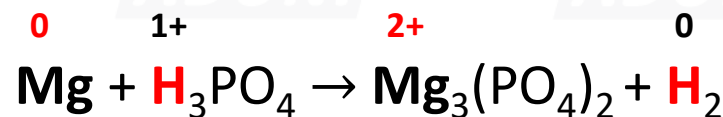
## EJEMPLOS

Reacciones **REDOX**

**Si** hay cambios en los **EO**

Los cambios se deben al desarrollo de semirreacciones de **oxidación** y **reducción**.

## EJEMPLOS



## REACCIONES REDOX

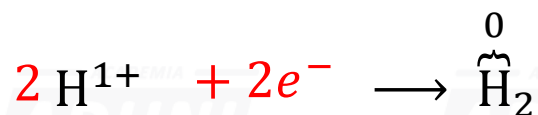
Son reacciones en las que ocurre una transferencia de electrones debido a los procesos **reducción – oxidación** que ocurre en forma simultánea.

**Reducción****Oxidación**

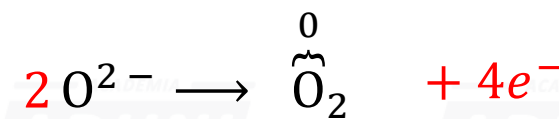
la **reducción** es el proceso mediante el cual una especie química **gana electrones**, con lo cual el estado de oxidación disminuye.

La **oxidación** es el proceso por el cual una especie química **pierde electrones**, como resultado su estado de oxidación aumenta.

### EJEMPLOS

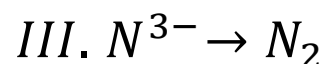
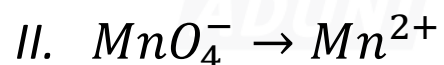
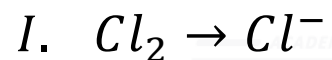


### EJEMPLOS



## EJERCICIO

Determine en cada caso el número de electrones ganados o perdidos, respectivamente.



A) 1; 5; 3

B) 1; 7; 6

C) 2; 5; 6

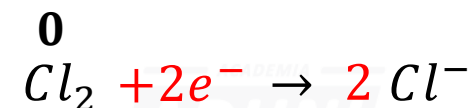
D) 2; 7; 3

E) 1; 5; 6

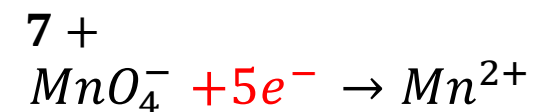
## RESOLUCIÓN:

✓ Analizamos en cada caso el cambio del estado de oxidación de los elementos diferentes del oxígeno:

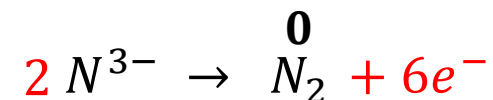
I. Disminuye el EO: se reduce  $\rightarrow$  gana  $e^-$



II. Disminuye el EO: se reduce  $\rightarrow$  gana  $e^-$



III. Aumenta el EO: se oxida  $\rightarrow$  pierde  $e^-$



**CLAVE: C**

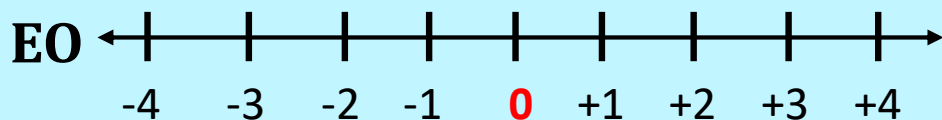


## REGLA PRÁCTICA

para reconocer la reducción y oxidación

## OXIDACIÓN

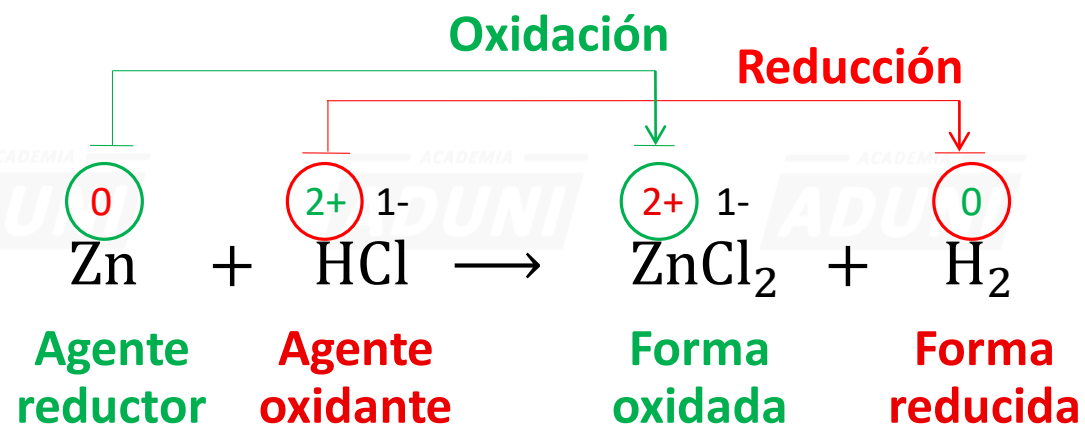
## Se pierden electrones



## REDUCCIÓN

## Se ganan electrones

## EJEMPLO



## Nota

## Agente Reductor (AR)

- Provoca la reducción del otro reactante
- Se oxida **(pierde electrones)**

### Agente Oxidante (AO)

- Provoca la oxidación del otro reactante
- Se reduce (gana electrones)



Consiste en ajustar los coeficientes estequiométricos con el fin de igualar la cantidad de átomos para cada elemento de la ecuación química. Esto, basado en la *ley de conservación de las masas* (A. Lavoisier).

### A) Método de la simple inspección o por tanteo

Se sugiere seguir el siguiente orden:

**Metal**



**No metal**



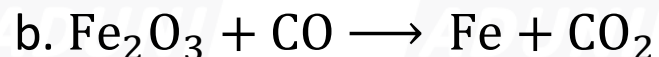
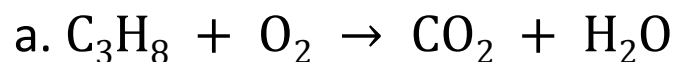
**Hidrógeno**



**Oxígeno**

#### EJEMPLO

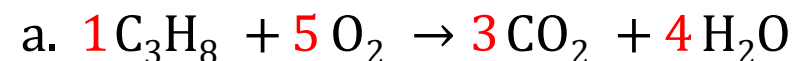
Realice el ajuste o balance por tanteo



Luego determine para cada ecuación:

- La suma de coeficientes de reactivos.
- La suma total de coeficientes

#### Resolución:



I.  $1+5 = 6$

II.  $1+5+3+4 = 13$



I.  $1+3 = 4$

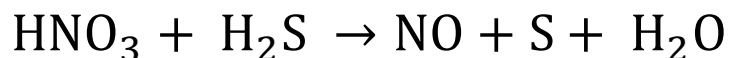
II.  $1+3+2+3 = 9$

## B) Método del cambio de estado de oxidación o método REDOX

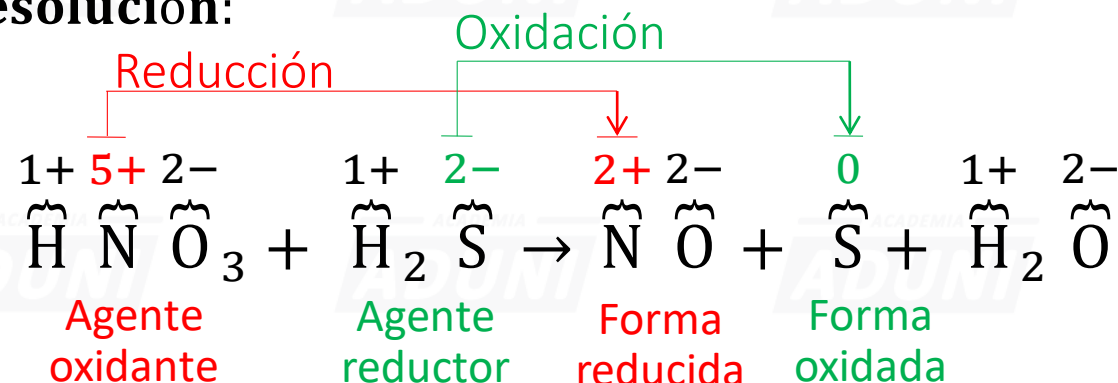
### Pasos a seguir:

- 1) Identificar el cambio en los EO de ciertos elementos químicos.
- 2) Formular las semirreacciones de oxidación y reducción, con los elementos que cambiaron se EO
- 3) Igualar cantidad de electrones ganados y perdidos.
- 4) Colocar los multiplicadores como coeficientes de la ecuación.
- 5) Finalmente ajustar mediante tanteo los elementos que faltan balancear.

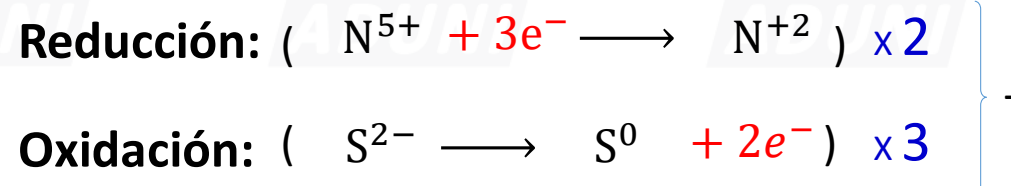
**Ejercicio:** Realice el balance de la reacción por el método REDOX



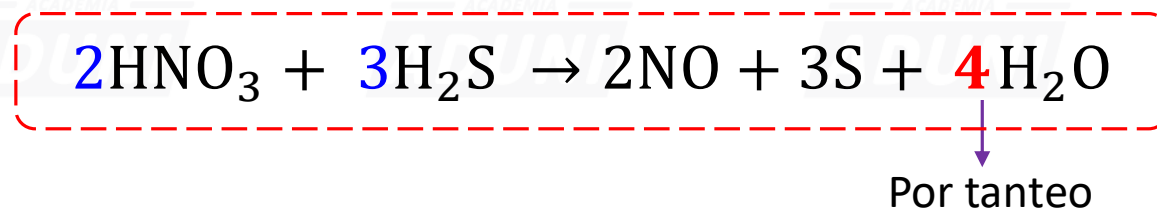
### Resolución:



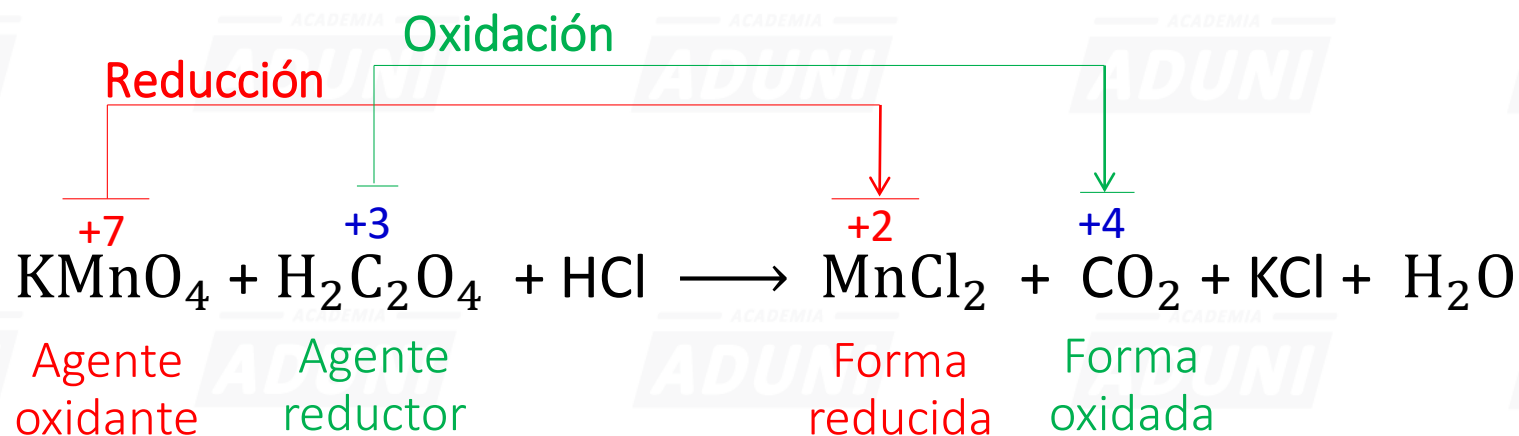
### Semirreacciones:



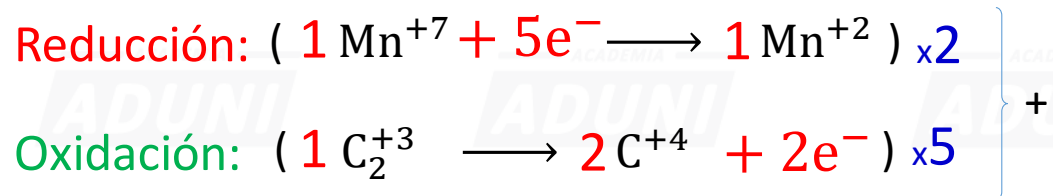
### Ecuación balanceada



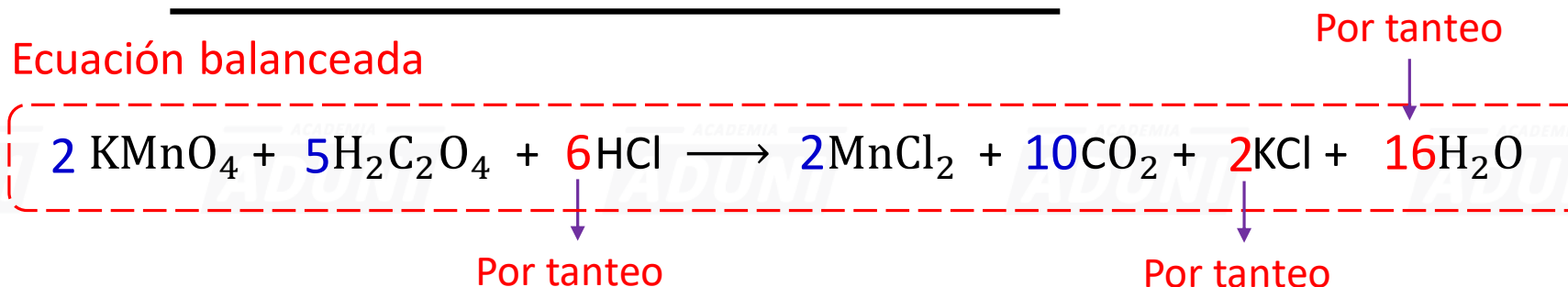
**EJEMPLO :** Balanceamos la siguiente ecuación, por el método Redox.



**Semirreacciones:**

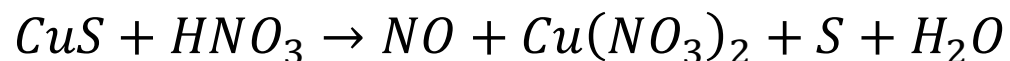


**Ecuación balanceada**



## EJERCICIO

Calcule el número de electrones transferidos, el coeficiente del agente reductor y el coeficiente de la forma reducida de la siguiente reacción redox.



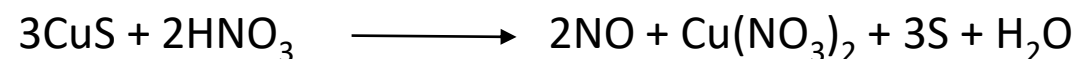
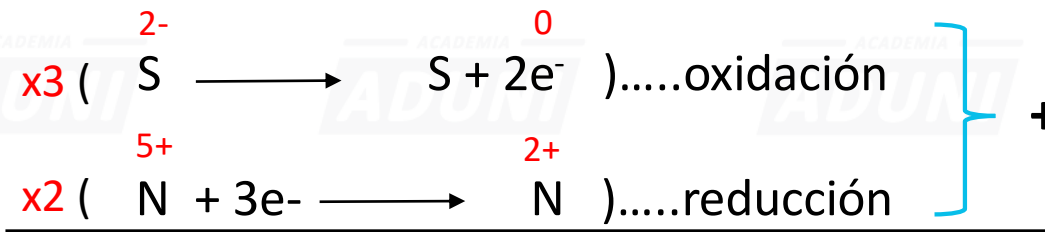
- A) 6; 3; 4  
 B) 8; 3; 2  
 C) 6; 3; 3  
 D) 6; 4; 2  
 E) 6; 3; 2

## RESOLUCIÓN:

- ✓ Escribimos la ecuación química y luego identificamos a los elementos que modifican su estado de oxidación :



- ✓ Escribimos las semiecuaciones y luego igualamos la cantidad de electrones transferidos:



- ✓ Reajustamos el coeficiente del N en el HNO<sub>3</sub> (se reduce parcialmente) y luego hallamos el coeficiente del agua:



- ✓ Entonces:

# electrones transferidos = 6

coef. del agente reductor(CuS) = 3

coef. de la forma reducida(NO) = 2

**CLAVE: E**

## C) MÉTODO ION ELECTRÓN

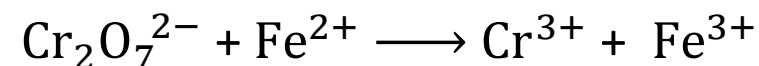
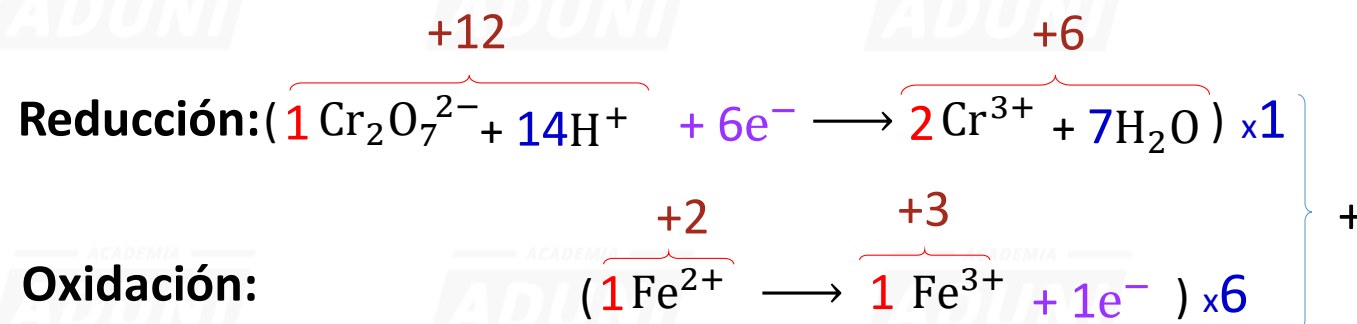
Se emplea en reacciones redox en disolución acuosa, donde se resaltan solo las especies químicas involucradas en el proceso.

En medio Acido ( $H^+$ )

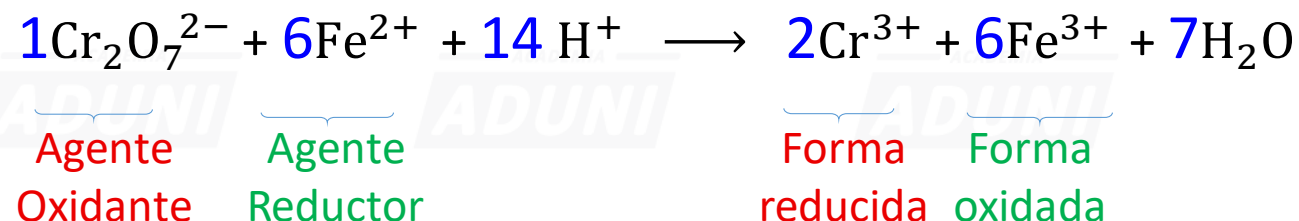
## Pasos a seguir:

1. Formule las semirreacciones de oxidación y reducción.
2. Balancear los átomos de oxígeno e hidrógeno, según:
  - Átomos de (O) con moléculas de  $H_2O$
  - Átomos de (H) con iones  $H^+$ .
3. Igualar la carga total, en cada lado de las semirreacciones, con transferencia de electrones.
4. Igualar la cantidad electrones ganados y perdidos.
5. Trasladar los multiplicadores como coeficientes de la ecuación.
6. Ajustar mediante tanteo.

**EJEMPLO 1:** Realice el ajuste por el método ion electrón en medio ácido

Resolución

**Ecuación balanceada:**



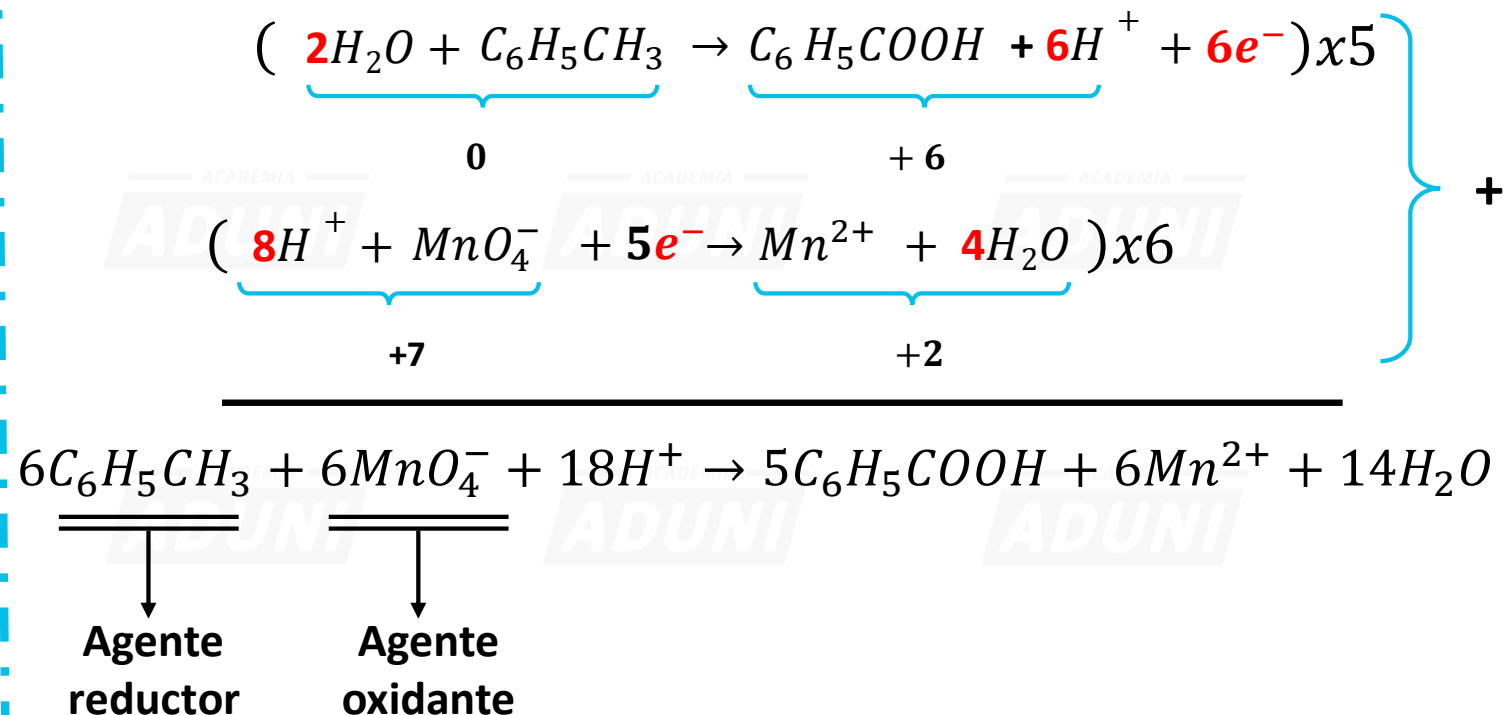
**EJERCICIO**

En medio ácido, el ión permanganato,  $MnO_4^-$ , oxida al tolueno,  $C_6H_5CH_3$ , en ácido benzoico,  $C_6H_5COOH$ . Si el producto también contiene el ion manganeso (II), determine los coeficientes del agente reductor y oxidante respectivamente.

- A) 6 y 18
- B) 5 y 12
- C) 5 y 14
- D) 6 y 6
- E) 18 y 5

**RESOLUCIÓN:**

✓ Balanceamos la ecuación por el método ion-electrón en medio ácido:

**CLAVE: D**

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- **Química, colección compendios académicos UNI; Lumbreras editores**
- **Química, fundamentos teóricos y aplicaciones; 2019 Lumbreras editores.**
- **Química, fundamentos teóricos y aplicaciones.**
- **Química esencial; Lumbreras editores.**
- **Fundamentos de química, Ralph A. Burns; 2003; PEARSON**
- **Química, segunda edición Timberlake; 2008, PEARSON**
- **Química un proyecto de la ACS; Editorial Reverte; 2005**
- **Química general, Mc Murry-Fay quinta edición**

