

## CAPITULO IV ESTEQUIOMETRÍA

Chang: Capítulo 3 y 4  
Brown: Capítulo 3 y 4

- **BALANCE DE MATERIA EN REACCIONES QUÍMICAS**
- **REACTIVO LIMITANTE**
- **RENDIMIENTO DE REACCIÓN**

# ESTEQUIOMETRÍA

## LA ESTEQUIOMETRÍA

- **Estequiometría**: del griego *stoicheion* (“elemento”) y *metron* (“medida”).
- Se basa en la *ley de conservación de la masa*: la masa total de todas las sustancias presentes después de una reacción química es la misma que la masa total antes de la reacción [Lavoisier final S. XIX]



# ESTEQUIOMETRÍA

**Estequiometría:** Las relaciones ponderales (o de masa) entre reactivos y productos en una reacción química

## Método mol:

1. Escribanse las fórmulas correctas de todos los reactivos y productos, y balancéese la ecuación resultante.
2. Conviértase las cantidades de algunas o de todas las sustancias dadas o conocidas (generalmente reactivos) en moles.
3. Utilícese los coeficientes de las reacciones balanceadas para calcular el número de moles de las cantidades desconocidas o buscadas (generalmente los productos) en el problema
4. Empleando los números calculados en moles y las masas molares, conviértanse las cantidades desconocidas a las unidades requeridas (por lo general gramos)
5. Verifique que la respuesta sea razonable en términos físicos.

# ESTEQUIOMETRÍA

## CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

Procedimiento para el cálculo para calcular el número de g de un reactivo consumido o de un producto formado en una reacción, partiendo del número de g de uno de los otros reactivos o producto.

Dado:

Gramos de  
sustancia A

Usar masa  
molar de A

Moles de  
sustancia A

Usar  
coeficientes  
de A y B de  
la ecuación  
balanceada

Hallar:

Gramos de  
sustancia B

Usar  
masa molar  
de B

Moles de  
sustancia B

# ESTEQUIOMETRÍA

¿Cuántos gramos de agua se forman en la combustión de 25.00 g de glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ?

Datos: M (g/mol):  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6=180.2$ ;  $\text{H}_2\text{O}= 18.02$

## REACTIVO LIMITANTE Y EN EXCESO

- La relación entre las masas de los elementos que forman un compuesto es siempre constante, una masa definida de un reactivo se combina con una masa definida de otro reactivo.
- En las reacciones químicas, cuando uno de los reactivos se consume totalmente, la reacción se detiene.
- Aunque exista un remanente del otro reactivo, si se consume una de las sustancias iniciales, ya no es posible la formación adicional de productos.

# ESTEQUIOMETRÍA

## REACTIVO LIMITANTE Y EN EXCESO

Una mezcla gaseosa está formada por 28.00 g de benceno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) y 37.00 g de oxígeno. Calcule los gramos de agua que se producirán por combustión completa. ¿Cuál es el reactivo limitante?

Datos: M (g/mol):  $\text{C}_6\text{H}_6=78.11$ ;  $\text{H}_2\text{O}= 18.02$ ;  $\text{O}_2= 32.00$

# ESEQUIOMETRÍA

## RENDIMIENTO DE LA REACCIÓN

Si quisiera realizar cualquier reacción en el laboratorio, comprobaríamos que es muy difícil obtener el 100% de lo esperado según los cálculos teóricos efectuados, es decir el 100% del **rendimiento teórico**. La verdadera cantidad de producto obtenido en la reacción indica su **rendimiento real**.

$$\text{Rendimiento de Reacción} = \left( \frac{\text{Rendimiento Real}}{\text{Rendimiento Teórico}} \right) \times 100$$

**Rendimiento real < Rendimiento teórico**



En la síntesis de Haber para la obtención de amoníaco a partir de sus elementos, se introducen en el reactor 40.0 g de hidrógeno y 2000 g nitrógeno, obteniendo 96.4 g de amoníaco. Deducir el rendimiento del proceso. N=14.0 g; H=1.00 g.