

“CÓMO IDENTIFICAR AL REACTIVO LIMITANTE”

Reactivo Limitante (R. L.): Es aquel reactivo que se encuentra en menor cantidad estequiométrica con respecto a los otros reactivos. El R. L. se emplea para, determinar las cantidades de reactivos y productos que se involucran en una reacción que procede con un 100 % de rendimiento.

Para ejemplificar como se puede identificar el R. L., se empleará la reacción entre el ácido sulfúrico (H_2SO_4) y el hidróxido de sodio (NaOH). Para la cual sus relaciones estequiométricas son las siguientes:



Relación en Entidades Fundamentales

Relación en Moles (Relación Molar)

Relación en Gramos (Relación en Masa)

De esta manera, el camino más sencillo para identificar el R. L. se basa en los puntos siguientes:

- 1. Tener las cantidades de los reactivos en las mismas unidades. En caso de que las cantidades de reactivos sean dadas en diferentes unidades, se convierten todas a moles.*
- 2. Se realizan los cálculos para determinar las cantidades estequiométricas de cada reactivo con base en los datos proporcionados.*
- 3. El reactivo limitante es aquel que se encuentra en menor cantidad estequiométrica.*

Ejemplo 1

Identificar al R. L. cuando se tienen inicialmente 140 [g] de H_2SO_4 y 140 [g] de NaOH .

Resolución

En este caso, dado que las cantidades de reactivos están en las mismas unidades (en [g]), se emplea la Relación en Gramos; de tal forma que los cálculos serían:

$$140 \text{ [g] } \text{H}_2\text{SO}_4 \left(\frac{80 \text{ [g] NaOH}}{98 \text{ [g] H}_2\text{SO}_4} \right) = 114.2857 \text{ [g] NaOH}$$

$$140 \text{ [g] NaOH} \left(\frac{98 \text{ [g] H}_2\text{SO}_4}{80 \text{ [g] NaOH}} \right) = 171.5 \text{ [g] H}_2\text{SO}_4$$

Como se observa, para que reaccionen en su totalidad los 140 [g] de NaOH se requieren 171.5 [g] de H_2SO_4 y solo se tienen 140 [g] de H_2SO_4 ; por lo tanto, el H_2SO_4 es el reactivo limitante ya que es el que se encuentra en menor cantidad estequiométrica. El NaOH sería entonces el Reactivo en Exceso (R. Exc.).

Ejemplo 2

Identificar al R. L. cuando se tienen inicialmente 14.21 [g] de H_2SO_4 y 84.0721×10^{21} [moléculas] de NaOH .

Resolución

En este caso, como las cantidades de reactivos están en diferentes unidades, lo más aconsejable es convertirlas a moles, para trabajar con la Relación en Moles que es más sencilla, así:

$$14.21 \text{ [g] } \text{H}_2\text{SO}_4 \left(\frac{1 \text{ [mol] H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ [g] H}_2\text{SO}_4} \right) = 0.145 \text{ [mol] H}_2\text{SO}_4$$

$$84.0721 \times 10^{21} \text{ [moléculas] NaOH} \left(\frac{1 \text{ [mol] NaOH}}{6.022 \times 10^{23} \text{ [moléculas] NaOH}} \right) = 0.1395 \text{ [g] NaOH}$$

Al calcular las cantidades estequiométricas se tiene:

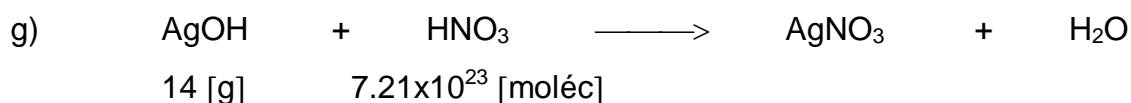
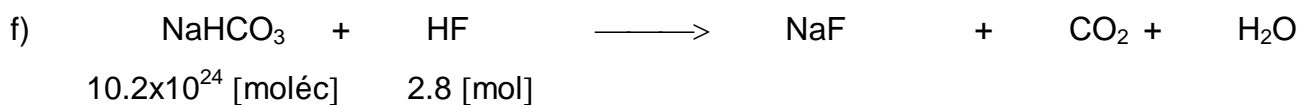
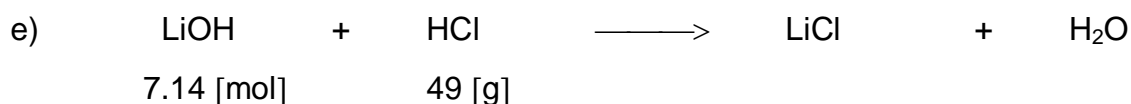
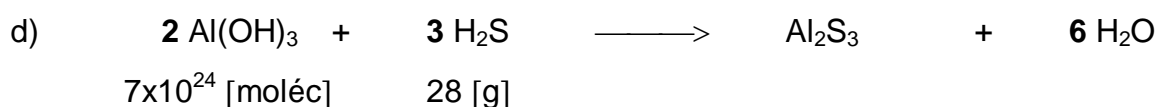
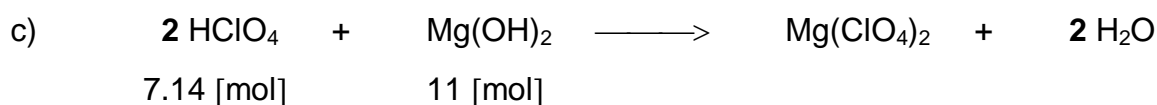
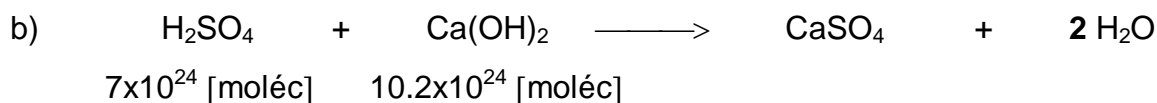
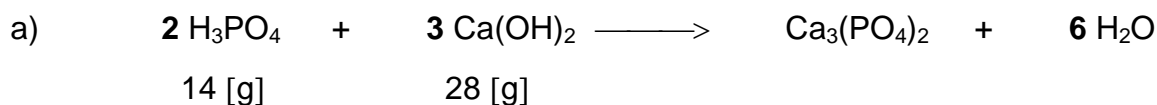
$$0.145 \text{ [mol] H}_2\text{SO}_4 \left(\frac{2 \text{ [mol] NaOH}}{1 \text{ [mol] H}_2\text{SO}_4} \right) = 0.29 \text{ [mol] NaOH}$$

$$0.1395 \text{ [mol] NaOH} \left(\frac{1 \text{ [mol] H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ [mol] NaOH}} \right) = 0.06975 \text{ [mol] H}_2\text{SO}_4$$

El reactivo limitante es el NaOH y el reactivo en exceso es el H_2SO_4 .

Ejercicios propuestos:

Determine cuál es el reactivo limitante para las siguientes reacciones en las cuales las cantidades de reactivo se dan abajo de cada compuesto:



BIBLIOGRAFÍA:

- Brown, Theodore L.; LeMay, H. Eugene, Jr.; Bursten, Bruce E. *Química. La Ciencia Central*, 9ª edición; Pearson Prentice-Hall: México, **2004**.
- Chang, Raymond *Química*, 7ª edición; McGraw-Hill: México, **2002**.
- Kotz, John C.; Treichel, Paul M. *Química y Reactividad Química*, 5ª edición; Thomson: México, **2003**.