

REACCIONES QUIMICAS

Cálculo del rendimiento de una reacción química



Cuando un químico efectúa una reacción, los reactivos comúnmente no están presentes en las cantidades estequiométricas exactas, esto es, en las proporciones indicadas en la ecuación balanceada. El reactivo que se consume primero en la reacción se llama reactivo limitante, dado que la máxima cantidad de producto formado depende de la cantidad de este reactivo que se encuentra presente originalmente. Cuando se acaba este reactivo, no se puede formar más producto. Los otros reactivos, presentes en cantidades mayores que aquellas requeridas para reaccionar con la cantidad de reactivo limitante presente, se llaman reactivos excedentes.

El concepto de reactivo limitante se puede equiparar a la relación existente entre hombres y mujeres en un concurso de baile. Si hay quince hombres y sólo nueve mujeres entonces sólo pueden competir nueve pares hombre/mujer. Seis hombres quedarán sin compañera, así el número de mujeres es el que limita el número de hombres que pueden participar del concurso, y hay un exceso de hombres.

El rendimiento teórico de una reacción es la cantidad de producto que se predice mediante la ecuación balanceada cuando ha reaccionado todo el reactivo limitante. El rendimiento teórico es el rendimiento máximo que se puede obtener. En la práctica la cantidad de producto que se obtiene, llamado rendimiento real, es siempre inferior al rendimiento teórico.

Los químicos usan a menudo el término rendimiento porcentual, el cual describe la proporción del rendimiento real con respecto al rendimiento teórico.

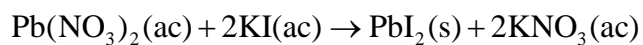
$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{rendimiento real}}{\text{rendimiento teórico}} \cdot 100\%$$

Rendimiento de la reacción química de formación del PbI_2

1. Pesar entre 0,8 y 1,2 g de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (a este valor lo llamaremos $P_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2}$) en un vaso de precipitados y luego agregar 50 ml de agua medidos con probeta agitar hasta disolución.
2. En otro vaso de precipitados agregar entre 1,2 y 1,5 g de KI (llamado P_{KI}), agregar 50 ml de agua y agitar hasta disolución. Luego volcar esta solución al vaso de precipitado que contiene el $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ y agitar.
3. Pesar un papel de filtro en la balanza y anotar su valor. Colocar el papel en un embudo y armar el aparato de filtración.
4. Volcar la suspensión del PbI_2 en el papel de filtro, arrastrando todo el sólido precipitado.
5. Secar. Pesar el papel de filtro con el PbI_2 y descontar la masa del papel; esto nos dará la masa de PbI_2 recuperado, lo cual nos da el rendimiento real.

6. Calcular el rendimiento teórico de la reacción

Sabemos que el $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ está en defecto, por lo tanto este será el reactivo limitante. Según la reacción:



Sabemos que 331 g de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ se combinan con 332 g de KI para dar 461 g de PbI_2 y 202 g de KNO_3 . Para calcular la cantidad teórica de PbI_2 que se obtendría con un peso de $\text{P}_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2}$ se aplica el siguiente razonamiento:

$$331 \text{ g de } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \text{ ----- } 461 \text{ g } \text{PbI}_2$$
$$\text{P}_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} \text{ g de } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \text{ ----- } x = \frac{\text{P}_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} \cdot 461\text{g}}{331\text{g}}$$

7. Calcular el rendimiento porcentual de la reacción

<http://labquimica.wordpress.com>