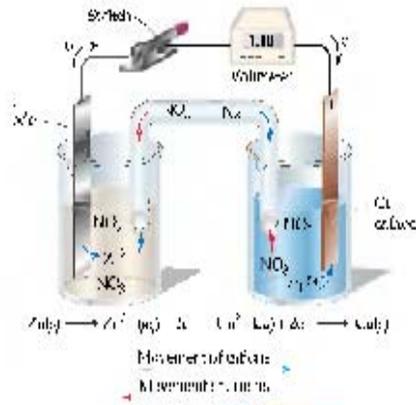
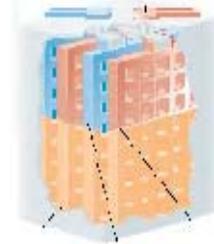


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA MEXICALI

PRÁCTICA 8

ESTEQUIOMETRÍA: RENDIMIENTO TEORICO, RENDIMIENTO PORCENTUAL Y REACTIVO LIMITANTE



Elaborado por: M.I. Susana Norzagaray Plasencia

PRÁCTICA 8

ESTEQUIOMETRÍA: RENDIMIENTO TEÓRICO, RENDIMIENTO PORCENTUAL Y REACTIVO LIMITANTE

COMPETENCIA

Conocer, comprender y aplicar los conceptos relacionados con la estequiometría y aplicarlos en el análisis de las reacciones químicas para la identificación del reactivo limitante, además de calcular el rendimiento teórico, rendimiento real y rendimiento porcentual de un cambio químico.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Una pregunta básica que se plantea en el laboratorio y en la industria química es: "¿qué cantidad de producto se obtendrá a partir de cantidades específicas de las materias primas (reactivos)?" O bien, en algunos casos la pregunta se plantea de manera inversa: "¿qué cantidad de materia prima se debe utilizar para obtener una cantidad específica de producto?". Estos cuestionamientos se atienden al aplicar la estequiometría. Ésta se define como la relación cuantitativa entre especies químicas reactivas. Una ecuación química balanceada indica las proporciones de combinación o estequiometría en moles de las sustancias reactivas y sus productos. Para realizar los cálculos estequiométricos se recomienda atender los siguientes 3 pasos:

1. Transformar la masa conocida en gramos de una sustancia en el número de moles correspondiente,
2. Obtener las relaciones molares entre las sustancias involucradas en el problema, puede ser reactivo-reactivo para identificar al reactivo limitante, o reactivo limitante-producto para calcular el rendimiento teórico.
3. Reconvertir los datos obtenidos en moles en las unidades métricas que precisa la respuesta y verifique que el resultado obtenido sea razonable en términos físicos.

Independientemente de que las unidades utilizadas para los reactivos (o productos) sean moles, gramos, litros u otras unidades, para calcular el rendimiento teórico (cantidad de producto formado) en una ecuación se utilizan moles. Este método se denomina método del mol, que significa que los coeficientes estequiométricos en una reacción química se pueden interpretar como el número de moles de cada sustancia.

Cuando un químico efectúa una reacción, generalmente los reactivos no están presentes en cantidades estequiométricas exactas. Como consecuencia, algunos reactivos se consumen mientras que parte de otros se recuperan al finalizar la reacción. El reactivo que se consume primero en la reacción y que por tanto detiene el proceso, se denomina **reactivo limitante**, ya que la máxima cantidad de producto que se forma depende de la cantidad de este reactivo que había originalmente.

La cantidad de reactivo limitante presente al inicio de la reacción determina el rendimiento teórico de la reacción, es decir, la cantidad de producto que se obtendría si reaccionara todo el reactivo limitante. Por tanto, el rendimiento teórico es el rendimiento máximo que se puede obtener, que se calcula a partir de la ecuación química balanceada. En la práctica, el rendimiento real, o bien, la cantidad de producto que se obtiene en una reacción, siempre es menor que el rendimiento teórico.

Para determinar la eficiencia de una reacción específica, los químicos utilizan el término rendimiento porcentual, que describe la proporción de rendimiento real con respecto al rendimiento teórico. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Rendimiento} = \left(\frac{R_{\text{real}}}{R_{\text{teorico}}} \right) \times 100$$

MATERIAL, EQUIPO Y REACTIVOS

Material y equipo		Sustancias
1 Balanza granataria	1 vaso de precipitados	HCL 1.0 M
2 vasos de precipitados	1 probeta de 100 ml	NaHCO ₃
1 vidrio de reloj	1 espátula	

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Paso 1.- En la balanza granataria pesar 5.0 g de NaHCO₃ y colocarlos en un vaso de precipitados de 100 ml

Paso 2.- Agregar cuidadosamente, gota a gota, depositándolo por la pared del vaso de pp 20 ml de HCL 1.0 M

Paso 3.- Dejar reaccionar, observando con atención lo que sucede.

Paso 4.- Escriba la ecuación balanceada

Paso 5.- Identificar a qué tipo de reacción corresponde

Paso 6.- Identificar al reactivo limitante

Paso 7.- Calcular el rendimiento teórico de cada uno de los productos



Figura 8.1 Reacción entre el HCl (ac) y el NaHCO₃

Fuente: Brown, Lemay, Bursten, Química la ciencia central, Novena edición

BIBLIOGRAFÍA

- Brown, Lemay, & Bursten**
Química La ciencia Central
Novena Edición
- Raymond Chang**
Química
Sétima Edición
- Gómez Chancasanampa, Isabel Roxana, Malpartida Aragón, Hugo Jair.**
Manual de seguridad e higiene laboratorio químico y planta de cromado FAMAI SEAL JET – LIMA, 2008
- Skoog, West, Holler y Crouch**
Fundamentos de química analítica
Octava edición
- Ricardo Vieira**
Fundamentos de bioquímica
2003.
- Galagovsky Kurman, Lydia**
Química orgánica, Fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio
Buenos Aires, Argentina.