

Universidad del Valle de Guatemala

Colegio Universitario

Química General

AUXILIAR: ANDREA MENDOZA

AUXILIA: DAVID PALENCIA

Práctica No. 8

ESTEQUIOMETRIA DE UNA REACCIÓN

José Pablo Cifuentes Sánchez

Carnet: 17509

Sección: 41; Mesa: 6

Fecha de Entrega: 23/03/2017

Sumario.

En esta práctica se cumplió con el objetivo de efectuar una reacción de metátesis con productos secundarios, determinar la relación cualitativa entre productos y reactivos, identificar el reactivo limitante, comparar datos teóricos y experimentales para inferir resultados. En la técnica, se realizaron diferentes mediciones previas, luego se realizaron reacciones de metátesis con productos secundarios y finalmente se separaron los compuestos de una mezcla. Esto se realizó con la ayuda de una balanza electrónica, un tubo de ensayo con tapadera, capsula de evaporación, probeta, beaker, varilla de agitación, pinzas para cápsula, plancha aislante de calor y una estufa. Se trabajó únicamente con bicarbonato de sodio y ácido clorhídrico, el cual produjo cloruro de sodio, dióxido de carbono y agua. Entre las fuentes de error se citan no esperar a que se enfríe la capsula y el vidrio de reloj, no pasar todo el contenido del beaker a la capsula y derramar reactivos o productos, esto pudiendo arrojar valores incorrectos al momento de hacer el pesaje. Así, se recomienda añadir lentamente el ácido sobre el bicarbonato, tener cuidado al momento de transportar la capsula caliente y esperar a que se enfríe por completo la capsula.

Datos, cálculos y resultados.

Tabla 1. Peso de equipo, cristalería y reactivos.

Objeto	Peso ± 0.001g
Beaker + tubo	73.467g
Beaker + tubo + NaHCO ₃	76.166g
Beaker + tubo + NaHCO ₃ + 10mL de HCl	86.519g
Capsula + vidrio de reloj	62.401g
Capsula+Vidrio de reloj + NaCl	64.502g
NaCl	2.101g

Tabla 2. Reacción química balanceada.



Tabla 3. Gramos de NaCl en 10mL de HCl.

$$10\cancel{\text{mL}} * \frac{5\cancel{\text{mol HCl}}}{1000\cancel{\text{mL}}} * \frac{1\cancel{\text{mol NaCl}}}{1\cancel{\text{mol HCl}}} * \frac{58.4428\text{g NaCl}}{1\cancel{\text{mol NaCl}}} = 2.92214\text{NaCl}$$

Tabla 4. Valor teórico de NaCl.

$$2.571\text{g}\cancel{\text{NaHCO}_3} * \frac{1\cancel{\text{mol NaHCO}_3}}{84\cancel{\text{g NaHCO}_3}} * \frac{1\cancel{\text{mol NaCl}}}{1\cancel{\text{mol NaHCO}_3}} * \frac{58.4428\text{g NaCl}}{1\cancel{\text{mol NaCl}}} = 1.79\text{gNaCl}$$

Tabla 5. Porcentaje de error de NaCl.

$$\frac{|2.101g - 1.79g|}{1.79g} * 100 = 17.37\%$$

Discusión

En esta práctica se cumplió con el objetivo de efectuar una reacción de metátesis con productos secundarios, determinar la relación cualitativa entre productos y reactivos, identificar el reactivo limitante, comparar datos teóricos y experimentales para inferir resultados. En la técnica, se realizaron diferentes mediciones previas, luego se realizaron reacciones de metátesis con productos secundarios y finalmente se separaron los compuestos de una mezcla.

En la práctica se trabajó con bicarbonato de sodio y cloruro de hidrogeno. El peso del beaker y el tubo de ensayo fue de 73.467g, al agregar el bicarbonato de sodio al beaker el peso aumentó a 76.166g. Con estos dos datos, se calculó que se utilizaron 2.697g de bicarbonato. Se pesaron simultáneamente los recipientes para obtener el peso de los reactivos juntos sin ser mezclados. Así mismo, al agregarse 10mL de ácido clorhídrico se aumentó el peso nuevamente a 86.519g.

Al mezclar el ácido clorhídrico y el bicarbonato de sodio, la mezcla efervesció. Esta reacción liberó dióxido de carbono (CO₂), cloruro de sodio (NaCl) y agua (H₂O). Esta reacción se debe a que es una reacción de neutralización ya que el bicarbonato (base) se mezcla con el ácido clorhídrico (ácido) (Doria, 2009). Posterior a la reacción, se pesaron los productos obtenidos, obteniendo un peso de 85.075g. Esta pérdida pequeña de peso se debe a la liberación de dióxido de carbono en la reacción. La cantidad que se liberó fue de 1.505g. Esto se pudo determinar ya que a lo largo del experimento se realizaron varias lecturas de peso, esto nos permitió llevar un mayor control de los reactivos y productos.

El peso de la capsula de porcelana con el vidrio de reloj fue de 62.401g. Para separar el agua del cloruro de sodio, se utilizó el método de evaporación. Para ello se calentó durante 30 minutos en una estufa de laboratorio dentro de la campana de extracción. Se obtuvo que el cloruro de sodio pesó 2.101g con un porcentaje de error de 17.37%. No se pudo determinar el porcentaje de agua involucrada en esta reacción debido a que no únicamente agua, sino que también restos de HCl se evaporaron, por lo tanto, no se puede obtener un peso real del agua producida. Finalmente se calculó el reactivo limitante. Se obtuvo que se obtienen 1.79g de NaCl en 2.571gNaHCO₃, mientras que se obtienen 2.922g de NaCl en 10 mL de HCl. Partiendo de estos resultados, el reactivo limitante es el bicarbonato de sodio ya que es el valor más pequeño (Atkin y Jones, 2007).

Entre las fuentes de error se citan no esperar a que se enfríe la capsula y el vidrio de reloj, no pasar todo el contenido del beaker a la capsula y derramar reactivos o productos, esto pudiendo arrojar valores incorrectos al momento de hacer el pesaje. Así, se recomienda añadir lentamente el ácido sobre el bicarbonato, tener cuidado al momento de transportar la capsula caliente y esperar a que se enfríe por completo la capsula.

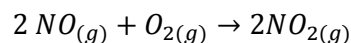
Conclusiones

- El reactivo limitante es el bicarbonato de sodio, por lo que el reactivo en exceso es el ácido clorhídrico.
- No se puede obtener el valor de agua involucrada en la reacción con exactitud ya que, al momento de evaporarse, se evapora cloruro de hidrogeno también.
- La masa del bicarbonato de sodio y el ácido sin mezclar es de 13.051g, sin embargo, la masa al combinarse su masa cambia a 11.546g debido a que se libera dióxido de carbono.

Apéndice

Ejercicio del libro:

El óxido nítrico reacciona inmediatamente con el oxígeno gaseoso para formar dióxido de nitrógeno, un gas café oscuro:



En un experimento se mezclaron 0.886 moles de NO con 0.503 moles de O₂. Calcule cuál de los dos reactivos es el limitante.

$$0.886 \cancel{\text{mol NO}} * \frac{2 \cancel{\text{mol NO}_2}}{2 \cancel{\text{mol NO}}} = 0.8886 \text{ mol NO}_2$$

$$0.503 \cancel{\text{mol O}_2} * \frac{2 \cancel{\text{mol NO}_2}}{1 \cancel{\text{mol O}_2}} = 1.006 \text{ mol NO}_2$$

R// El reactivo limitante es óxido nítrico.

(Chang y Goldsby, 2013).

Literatura Citada

Atkin, P. y Jones, L. (2007). Principios de química: los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Chang, R. y Goldsby, K. (2013). Química. McGraw-Hill Education.

Doria, M. (2009). Experimentos de química en microescala. México: UI.