**Determinación del porcentaje de Hidrogenocarbonato de Sodio (NaHCO3) en una muestra de Alka-seltzer® a microescala**

**Objetivos de aprendizaje:**

Aplicar conceptos de estequiometría y ley de Gas Ideal para determinar la cantidad de hidrogenocarbonato de sodio en tabletas Alka-Seltzer® midiendo la cantidad de CO2 producido a partir de la reacción con ácido acético (vinagre).

**Introducción**

Al diluir la tableta de Alka Seltzer en vinagre, reaccionan formando una sal, agua y se libera dióxido de carbono, según la ecuación química:

Imagen que contiene Forma

Descripción generada automáticamente

En esta reacción al obtener un producto gaseoso, podemos armar un sistema que permita medir la cantidad de gas producida y así determinar la cantidad de hidrogenocarbonato de sodio presente en una muestra dada. Es necesario poner las cantidades estequiométricas para que el volumen de gas obtenido no rebase la capacidad de la jeringa.

Utilizaremos la ley de los gases ideales para calcular la cantidad de sustancia (mol) a partir del volumen (mL) de CO2 recolectado y medido. La ecuación **PV = nRT**, representa el estado para un **gas ideal** (gas hipotético cuyo comportamiento de presión, volumen y temperatura se describe totalmente con la ecuación).

Para cualquier reacción química balanceada, se utilizan números enteros (coeficientes) para mostrar las cantidades (moles) tanto de los reactivos como de los productos. Esta relación permite conocer la cantidad de una sustancia a partir de otra sustancia en la reacción química.

Combinando la estequiometría y la ley de los gases ideales podemos realizar los cálculos estequiométricos en las reacciones donde participen sustancias en estado gaseoso.

Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamenteEl porcentaje de hidrogenocarbonato de sodio presente en una muestra de Alka-seltzer, se puede determinar mediante la aplicación de cálculos estequiométricos y las leyes de los gases. La masa de hidrogenocarbonato de sodio y su porcentaje en la muestra se relacionan por la ecuación química y fórmula presentada a continuación:

**Medidas de Seguridad**

* **Icono

  Descripción generada automáticamente**Si es alérgico a la Aspirina (ácido acetilsalicílico), NO puede realizar este experimento.
* Manipule la aguja de la jeringuilla con cuidado, para evitar pincharse usted u otros
* Tenga cuidado con el material cortante que vaya a utilizar al fraccionar la tableta.
* Asegúrese de tener un área despejada, sin distracciones y alejada de personas no involucradas en el experimento.

**Materiales y Reactivos**

* Tableta de Alka-Seltzer®
* Vinagre blanco
* Jeringa de plástico con aguja (de preferencia de 60 mL)
* 2 vasos plásticos
* Borrador de lápiz
* Tapa plástica pequeña
* Marcador permanente

**Procedimiento**

|  |
| --- |
| Imagen que contiene interior, pequeño, tabla, sostener  Descripción generada automáticamente   1. Prepare el sistema, asegúrese de que quede hermético, sin fugas, 2. Para eso coloque la aguja con su protección a la jeringa, luego quite la protección e inserte la aguja en el borrador. 3. Aplique aceite de cocina al émbolo (caucho negro) para que deslice fácilmente. |
| 1. Prepare la muestra   Imagen que contiene Texto  Descripción generada automáticamenteImagen que contiene interior, persona, tabla, comida  Descripción generada automáticamenteImagen que contiene Texto  Descripción generada automáticamenteImagen que contiene taza, tabla, vidrio, vino  Descripción generada automáticamente Dividir la tableta en aproximadamente 1/16 |
| Imagen que contiene persona, interior, tabla, sostener  Descripción generada automáticamenteImagen que contiene persona, sostener, mano, tabla  Descripción generada automáticamente   1. Tome 3 mL de vinagre, previamente medidos con la jeringa y colocados en otro recipiente.   Selle el sistema.  Marque el volumen inicial en la jeringa. |
| Imagen que contiene persona, interior, mano, sostener  Descripción generada automáticamente   1. Agite para que entren en contacto los reactantes.   Observe y realice las anotaciones.  Asegúrese que toda la muestra haya reaccionado.  Anote el volumen final.   1. Realizar 2-3 mediciones por estudiante por grupo y determinar el promedio de gramos de bicarbonato de sodio |

Jeringa de 20 ml

Pastilla de 1/32 de Alka Seltzer

Masa del Alka Seltzer = 3.3g

1

1ml de vinagre

Volumen inicial con tapita = 6ml

Volumen después de terminar la reacción = 22 ml

Volumen del gas = 16

2

1ml de vinagre

Volumen inicial con tapita = 7ml

Volumen después de terminar la reacción = 22 ml

Volumen del gas = 15

3

1ml de vinagre

Volumen inicial con tapita = 6ml

Volumen después de terminar la reacción = 23 ml

Volumen del gas = 17

**Datos A Z**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V1 = | 14 mL | 6 mL |
| V2 = | 25 mL | 10 mL |
| V3 = | 18 mL | 11 mL |
| Volumen promedio | 19 mL | 9 mL |

Volumen de CO2 desplazado

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m1 = | 0.08 | 0.10 g |
| m2 = | 0.08 | 0.10 g |
| m3 = | 0.08 | 0.10 g |
| masa promedio | **0.08** | **0.10** |

Masa de fragmento

Volumen de vinagre

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Volumen de vinagre | 2 mL | 2 mL |

Acceder a este enlace [**http://www.hidromet.com.pa/index.php**](http://www.hidromet.com.pa/index.php)para completar la información siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Temperatura de tu ubicación °C | 28 | 29 |
| Presión atmosférica mmHg/atm | 749.9 / 0.986 | 758.31/ 0.997 |

**Preguntas**

* La tableta efervescente contiene ácido cítrico que hace que reaccione en agua. ¿Por qué se agrega ácido acético a la reacción?
* ¿Por qué se debe agitar la mezcla una vez completada la reacción?
* ¿Cuál es el porcentaje en masa de NaHCO3 en una tableta Alka-Seltzer®?
* ¿Qué factores afectan los resultados?
* Compara la masa calculada de NaHCO3 con la masa impresa en la etiqueta de la tableta.
* ¿Cuáles son los valores de temperatura y presión estándares (TPE)?
* ¿En qué condiciones un gas se comporta idealmente?

**Referencias**

Barraza V. y Colaboradores (2016). Uso de las leyes de los gases en la determinación deHidrogenocarbonato de sodio en una muestra de Alka-seltzer. Guía de Laboratorio de Química General para estudiantes de Ingeniería. Segunda Edición. Universidad Tecnológica de Panamá.

Flinn Scientific (2014, junio 20) Microscale Gas Chemistry Book. <https://youtu.be/U9RGzxFLwsI>