

Reporte de actividad experimental. ¿Cuál antiácido comercial es mejor?

Experimental activity report. ¿Which antiacid is better?

María G. Castillo-Arteaga ^a

Abstract:

Chemical Science serves, among many other things, to evaluate the commercial products that human being consume. This experimental activity report shows, how to do a simple analysis about effectiveness of three different comercial antiacids.

Keywords:

Solutions, Suspensions, Concentrations of solutions, Solvent, Acid, Base, Neutralization.

Resumen:

La ciencia Química sirve, entre muchas otras cosas, para valorar los productos comerciales que el ser humano consume. Este reporte de actividad experimental muestra cómo realizar un sencillo análisis de la eficacia de tres diferentes antiácidos comerciales.

Palabras Clave:

Soluciones, Suspensiones, Concentración de soluciones, Solvente, Ácido, Base. Neutralización.

Reporte de actividad experimental.

¿Cuál antiácido comercial es mejor?

Introducción

En los sistemas químicos y biológicos, la mayoría de los procesos, ocurren entre un ácido y una base en solución acuosa, por lo cual, resulta importante retomar los conceptos de estos dos tipos de sustancias a partir de las principales teorías para describirlos, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

TEORÍA	ÁCIDO	BASE
ARRHENIUS	Sustancia que produce iones hidrógeno (H ⁺) en solución acuosa.	Sustancia que produce iones hidroxilo u oxhidrilo (OH ⁻) en solución acuosa.

BRÖNSTED-LOWRY	Especie química que puede donar un protón (H ⁺)	Especie capaz de aceptar un protón (H ⁺)
LEWIS	Ion o molécula aceptor de un par de electrones	Ion o molécula donante de un par de electrones

Tabla 1. Ácidos y bases. Elaboración propia con base en [4].

El estudio de procesos en los que intervienen los ácidos y las bases, han reunido aportaciones de muchos científicos para describirlos, desarrollarlos y controlarlos. Así por ejemplo, la acidez estomacal, originada en gran parte por el ácido clorhídrico [1], es un proceso bioquímico que ha derivado en la producción de fármacos <<antiácidos estomacales>> para reducir sus efectos.

Analizando a grandes rasgos y de manera general el proceso de la acidez estomacal, un adulto promedio produce de dos a tres litros diarios de jugo gástrico, el cual es un fluido poco denso y ácido; secretado por las glándulas de la membrana mucosa que envuelve al estómago y que contiene ácido clorhídrico (HCl) de 0.03

^aMaría Guadalupe Castillo Arteaga, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria No. 4, Pachuca, Hidalgo, México, <https://orcid.org/0000-0002-9298-0960>, Email: maria_castillo2883@uaeh.edu.mx

M, lo cuál es, químicamente, ¡una concentración de solución tan alta como para disolver algún metal!. [1] Dicha concentración, es indispensable para la digestión de los alimentos y el estómago tiene la capacidad bioquímica para recubrir y recuperarse a órgano sano cada tres días [1]; sin embargo, si el contenido de ácido es muy alto, puede provocar contracción muscular, dolor, hinchazón, inflamación y hasta sangrado.

Con un fármaco antiácido, se puede llevar a cabo la reacción de neutralización del HCl que esté en exceso.

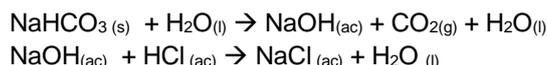
La reacción de neutralización, generalizada es:
 ÁCIDO + BASE → SAL + AGUA

Antiácidos comerciales y sus componentes:

NOMBRE	COMPONENTES
AlKa Seltzer	Aspirina, Bicarbonato de sodio, ácido cítrico
Melox	Hidróxido de Magnesio
Tums	Carbonato de calcio
Pepto. Bismol	Subsalicilato de Bismuto

Tabla 2. Antiácidos comerciales comunes. Elaboración propia a partir de productos.

Algunos componentes son ácidos débiles que permanecen inactivos dentro del estómago, es decir, no incrementan la acidez y otros componentes son sales en disolución (mezcla homogénea de composición variable [2]) acuosa (disolvente: agua) que formarán bases fuertes que contrarresten la acidez estomacal. Es decir, ocurre primero una hidrólisis de la sal y enseguida la neutralización. Por ejemplo:



Así, con fundamento en estos conceptos, se puede “reproducir” en el laboratorio este proceso y observar la eficacia de algunos antiácidos comerciales, mediante la técnica de titulación, procedimiento para determinar concentración de soluciones mediante la reacción de neutralización. [3].

Objetivo

Analizar la eficacia de tabletas de diferentes antiácidos determinando la cantidad de HCl que es neutralizada por cada tableta.

Reactivos

Hidróxido de Sodio Q.P.
 Ácido Clorhídrico G. T.

3 tabletas antiácidas diferentes
 Agua
 Solución indicadora de anaranjado de metilo.

Material y equipo

CANTIDAD	MATERIAL/EQUIPO
2	Matraz volumétrico de 100 mL
2	Vasos de precipitados de 50 mL
1	Pipeta de 5mL
1	Piceta
1	Agitador de vidrio
1	Bureta de 25 mL
1	Balanza analítica o granataria
1	Mortero con pistilo
3	Matraz Erlenmeyer de 250 mL
1	Probeta graduada de 50 mL
1	Soporte Universal
1	Pinzas para bureta
1	Espátula

Desarrollo

1. Prepara 100 mL de solución de NaOH 0.3 M.
2. Prepara 100 mL de solución de HCl 0.3 M.
3. Coloca en el soporte universal, la pinza para bureta.
4. Coloca en la bureta, 25 mL de la solución de NaOH 0.3M
5. Pesa en la balanza cada una de las tabletas de tres antiácidos comerciales. Registrar los datos.
6. En el mortero y con el pistilo, tritura a polvo fino cada una de las tabletas por separado.
7. Pesa 1 g de cada muestra de antiácido y deposítalo, por separado, en cada uno de los matraces previamente rotulados (antiácido 1, antiácido 2, antiácido 3)
8. Mide con ayuda de la probeta graduada 50 mL de HCl 0.3M y viértelos en cada uno de los matraces que contienen la muestra de antiácido y agita vigorosamente durante 3 minutos.
9. Añade 1 o 2 gotas de indicador anaranjado de metilo en cada matraz y observa el cambio de color de la solución a tonalidad roja en caso de que el antiácido no haya logrado neutralizar la totalidad del HCl añadido.
Nota: El matraz que conserve coloración roja indica la menor eficacia de antiácido
10. Toma dicho matraz y colócalo debajo de la bureta que contiene NaOH
Nota: Coloca una hoja blanca debajo de tu matraz a fin de apreciar de mejor manera los cambios en la coloración.
11. Vierte gota a gota la solución de NaOH, agitando continuamente el matraz hasta que el color cambie de rojo a amarillo y que permanezca por más de 3 segundos.
12. Observa y registra el volumen de NaOH 0.3 M que hubo que agregarse a cada matraz ensayado para lograr la eliminación total del HCl que no neutralice la tableta.

- Registra, analiza resultados y emite conclusiones.

Evidencias de procedimiento y observaciones

A nivel bachillerato, es válido que el personal de laboratorio apoye con los cálculos necesarios y la preparación previa de las soluciones en los pasos:

- Prepara 100 mL de solución de NaOH 0.3 M.
- Prepara 100 mL de solución de HCl 0.3 M.

A fin de que los estudiantes solo realicen:

- Coloca en el soporte universal, la pinza para bureta.
- Coloca en la bureta, 25 mL de la solución de NaOH 0.3M



Figura 1. Bureta con solución de NaOH 0.3 M

- Pesa en la balanza cada una de las tabletas de tres antiácidos comerciales. Registra los datos.

NUM.	NOMBRE DE ANTIÁCIDO	PESO DE TABLETA
1		
2		
3		

Tabla sugerida para registro de datos

- En el mortero y con el pistilo, tritura a polvo fino cada una de las tabletas por separado.



Figura 2. Trituración de tableta en mortero

- Pesa 1 g de cada muestra de antiácido y deposítalo, por separado, en cada uno de los matraces previamente rotulados (antiácido 1, antiácido 2, antiácido 3.

- Mide con ayuda de la probeta graduada 50 mL de HCl 0.3M y viértelos en cada uno de los matraces que contienen la muestra de antiácido y agita vigorosamente durante 3 minutos.



Figura 3. Mezcla de antiácidos y HCl 0.3M

- Añade 1 o 2 gotas de indicador anaranjado de metilo en cada matraz y observa el cambio de color de la solución a tonalidad roja en caso de que el antiácido no haya logrado neutralizar la totalidad del HCl añadido.



Figura 4. Antiácidos con indicador anaranjado de metilo

Nota: El matraz que conserve coloración roja indica la menor eficacia de antiácido.

- Toma dicho matraz y colócalo debajo de la bureta que contiene NaOH

Nota: Coloca una hoja blanca debajo de tu matraz a fin de apreciar de mejor manera los cambios en la coloración.



Figura 5. Imagen representativa de colocación de la hoja como fondo blanco [5]

- Vierte gota a gota la solución de NaOH, agitando continuamente el matraz hasta que el color cambie de rojo a amarillo y que permanezca por más de 3 segundos.

- Observa y registra el volumen de NaOH 0.3 M que hubo que agregarse a cada matraz ensayado para lograr la eliminación total del HCl que no neutralice la tableta.

NUM.	NOMBRE DE ANTIÁCIDO	VOLUMEN REQUERIDO DE NaOH 0.3M
1		
2		
3		

Tabla sugerida para registro de datos.

Observaciones

En el punto 9 de la técnica puede observarse, si algún matraz muestra coloración roja que debe definirse si es por el propio componente del antiácido o por el efecto del indicador y desde aquí empezar a determinar la eficacia de cada antiácido.

Resultados

En este reporte se tomó la decisión de mostrar solo la técnica de trabajo y dejar a la experimentación real, el resultado que puede ser relativo respecto a la muestra, la elaboración de la técnica y la propia experimentación.

Conclusiones

Con base en resultados obtenidos puede emitirse una conclusión respecto a la eficacia de los tres antiácidos que se sometían a la experimentación.

Referencias

- [1] Raymond, Chang; Kenneth A., Golsby. Química. 12 edición. España: Mc Graw Hill Education 2017.
- [2] Francisco, Recio del Bosque. Química Inorgánica. 3ª. Edición. México-UNAM: Mc Graw Hill 2012; 246.
- [3] John E. MacMurry; Robert C. Fay. Química General. 5ª edición. México: Pearson Educación 2009.
- [4] Victor M., Mora González. Química 2 2ª. Edición. México: ST editorial 2010.
- [5] Imagen sobre fondo blanco en técnica de titulación <https://fisquiweb.es/Laboratorio/Valoracion/Final.jpg>