

Audiencia

Escuela Superior Química

Marco de tiempo:

Objetivo(s)

Después de haber completado esta actividad los estudiantes serán capaces de:

1. Definir que es catálisis.
2. Diferenciar entre catálisis homogénea y heterogénea.
3. Define el concepto área de superficie y provee ejemplos.
4. Identifica una reacción catalizada y la energía de activación relacionada a la misma.
5. Medir la concentración de productos en relación con la rapidez y el progreso de la reacción.

Estandares Nacionales: <http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/html/>.

LA NATURALEZA DE LA CIENCIA

El estudiante es capaz de conocer que la ciencia es de naturaleza dinámica, inquisitiva e integradora, por lo cual puede formular preguntas e hipótesis, diseñar experimentos, experimentar y recopilar datos para llegar a conclusiones, utilizando la metodología científica. De igual manera, es capaz de mostrar creatividad y colaboración en el trabajo de grupo, proveyendo para el desarrollo interpersonal e intrapersonal.

NC.Q.2.5 Aplica técnicas de laboratorio apropiadas de acuerdo a la situación.

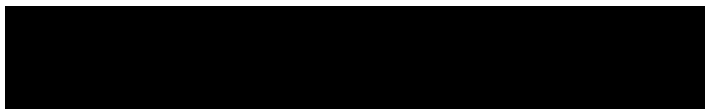
NC.Q.4.5 Establece conexiones entre lo que estudia en el curso de Química y sus aplicaciones en su vida diaria.

LA ESTRUCTURA Y LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA:

El estudiante es capaz de definir lo que son las estructuras, la composición y las propiedades de la materia; diferenciar entre materia viva y no viva y describir la interacción que ocurre entre los organismos vivos y el ambiente físico que les rodea a través del intercambio de materia y energía. Además, descubre los niveles organizacionales de los sistemas biológicos.

EM.Q.4.10 Menciona y explica las variables que pueden afectar la rapidez con que los átomos y las moléculas reaccionan.





LOS SISTEMAS Y LOS MODELOS:

El estudiante es capaz de conocer lo que son sistemas, sus interacciones, sus funciones y los componentes de los mismos. Asimismo, diseñará y construirá modelos y representará situaciones por medio de modelos físicos, utilizando recursos tecnológicos.

SM.Q.1.5 Utiliza ecuaciones para representar reacciones químicas y ecuaciones iónicas netas de reacciones en solución acuosa.

SM.Q.2 Explica conceptos energéticos relacionados a los sistemas mediante el uso de modelos.

SM.Q.3.3 Interpreta la pendiente de gráficas lineales de inclinación para determinar el cambio en la variable dependiente como consecuencia del cambio en la variable independiente.

LA ENERGÍA:

El estudiante es capaz de inquirir sobre las manifestaciones, las formas, las transferencias, las transformaciones y la conservación de la energía.

E.Q.3 Evalúa el proceso que ocurre durante una reacción química en términos de las transformaciones de la energía química.

E.Q.3.1 Explica cómo la energía de activación es necesaria para que una reacción química ocurra.

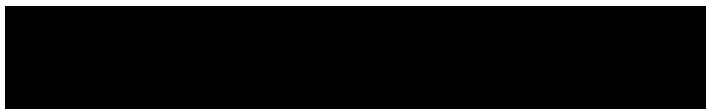
LAS INTERACCIONES:

El estudiante es capaz de identificar, describir y analizar la interacción entre la materia y la energía, entre los seres vivos y la de éstos con su ambiente. De igual forma, describirá la relación entre la fuerza y el movimiento, las interacciones básicas de la naturaleza y el continuo cambio en la superficie de la Tierra.

I.Q.4.3 Explica las reacciones ácido - base y su aplicación en los procesos químicos y biológicos.

I.Q.4.4 Inquiere sobre las reacciones de oxidación y reducción, cómo se manifiestan en los procesos naturales y sus aplicaciones en la industria.





Materiales:

Actividad 1

1. 2 vasos 100ml
2. Agua
3. Dos tabletas de Alkaseltzer
4. Mortero
5. Espátula
6. 2 cronómetros

Actividad 2

1. Una caja de “Steril Peroxide Cleaning and Disinfecting Lens Care System”
(Cualquier Marca)

Actividad 3

1. Azúcar
2. Vinagre (preferiblemente 5%)
3. Carbonato de Sodio
4. Reactivo de Benedict
5. Espátula
6. 2 vasos 150ml
7. Plancha de calentamiento
8. Equipo de “Labquest”
9. censor de PH
10. censor de Temperatura.
11. censor UV-Vis Spectronic (para labquest)
12. celdas de UV-Vis
13. gotero
14. tubos de ensayo
15. cronometro
16. probetas
17. pinzas



Instrucciones: Actividad 1

Preparación (5 min)

1. Se dividirá el grupo en equipos de 4 a 5 estudiantes
2. Cada equipo tendrá dos vasos de laboratorios con la misma cantidad de agua en cada uno de ellos.
3. También tendrán un sobre de tabletas de Alkaseltzer, un mortero, un censor de temperatura y dos cronómetros.
4. Se le repartirá la Hoja de trabajo 1 a cada grupo.

Actividad (15 min)

1. Los estudiantes deben leer la hoja de trabajo.
2. Cada grupo será responsable de establecer como trabajaran.
3. Un estudiante debe macerar una de las pastillas.
4. Luego se añaden las dos pastillas (la macerada y la entera en vasos por separado pero al mismo tiempo)
5. A la vez que se añaden las pastillas uno de los estudiantes debe medir el tiempo de disolución y otro debe estar pendiente de la medida de temperatura.
6. Luego serán capaces de contestar las preguntas en la hoja de trabajo 1 y esto se entregara al maestro.

Cierre (20 min)

Luego el maestro discutirá la actividad y le ofrecerá profundidad a lo que se observe en la actividad, definiendo así el concepto de área de superficie. Los estudiantes limpiaran y reacomodaran sus áreas de trabajo.

Instrucciones: Actividad 2

Preparación (5 min)

1. Se le repartirá la hoja de trabajo 2 a cada uno de los estudiantes.
2. Se le pedirá a un estudiante voluntario para que realice la demostración siguiendo las instrucciones del maestro.

Actividad (10 min)

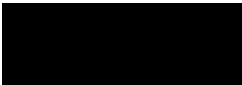
1. Se realizara una demostración de lo que ocurre al utilizar el kit de limpieza para lentes de contacto.
2. El estudiante sacara el envase donde se colocan los lentes de contacto, lo abrirá y le añadirá una pequeña cantidad del liquido limpiador.



The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation



3. Cada estudiante tendrá la oportunidad de observar la reacción ya que el maestro enviará un estudiante a pasar por cada asiento.
4. El maestro preguntará a los estudiantes qué están observando.

Cierre (30 min)

Luego el maestro discutirá la actividad y le ofrecerá profundidad a lo que se observó en la actividad, definiendo así los conceptos de catálisis, reacción catalizada, catalizador, reacción oxi-redox. Trabajaron en la hoja de trabajo 2.

Instrucciones: Actividad 3

Con anterioridad el maestro debe repasar el uso y manejo del LabQuest y el sensor de UV-Vis. Además debe hacer alusión a la fórmula de Beer Lambert que establece que la concentración es proporcional a la absorbancia. Esta es toda una clase de preparación para realizar la actividad 3..

Preparación (10 min)

1. Se dividirá al grupo de estudiantes en equipos de 4-5.
2. Se le repartirá la hoja de trabajo 3 a cada grupo.
3. Los estudiantes leerán las instrucciones y seguirán paso a paso el procedimiento.

Actividad (30 min)

1. Los estudiantes medirán la concentración de glucosa en la reacción de inversión de sacarosa cada diez minutos de haber transcurrido la reacción entre el vinagre (ácido acético al 5 %) con el azúcar.
2. Utilizarán el Labquest para medir la absorbancia con respecto al tiempo.
3. Los estudiantes limpiarán y reacomodarán sus áreas de trabajo.

Cierre (Otro día)(40 min)

Se discutirá la ley de Beer Lambert nuevamente, pero esta vez utilizando los resultados que los estudiantes anotaron en su hoja de trabajo. En este cierre el maestro tiene la oportunidad de integrar esto al tema de estequiometría, ya que al mismo tiempo pero implícito se midió la concentración de fructosa.

Transfondo

Documento adjunto. Este es tanto para el maestro como para el estudiante.

Material Suplementario

- Hoja de trabajo 1
- Hoja de trabajo 2
- Hoja de trabajo 3



The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation

Referencias

http://www.prsn.uprm.edu/English/tsunami/media/tearchers/Estandares_y_Expectativas_Ciencias_Dec_4.pdf

Roma'n-Leshkov Y., Chheda J., Dumesic J., Phase Modifiers Promote Efficient Production of Hydroxymethylfurfural from Fructose, *Science* vol 12 June 2006

F. Daniels, J. W. Williams, P. Bender, R. A. Alberty, C. D. Cornwell, J. E. Harriman, *Experimental Physical Chemistry*, 7th Ed. McGraw-Hill Inversion of sucrose, recuperated in June 20, 2011.

Arsenault, G.P., Yaphe, W., Effect of acetaldehyde, acetic acid and ethanol on the Resorcinol test for fructose. March 1965 *Analytical Biochemistry* 13, pp133-142.

Quintero M. Espectrometría en las escuelas: experimentos prácticos
<http://www.scienceinschool.org> recuperated June 25, 2011

R. Zeidan, S. Hwang, Multifunctional Heterogeneous Catalysts: SBA-15-Containing Primary Amines and Sulfonic Acids, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2006, 45, 6332 –6335

Autores

Integrante de RET: Linda Igshel Vargas Mercado **Maestra**

Equipo de trabajo de RET: Estudiante Graduados Christian Rivera Goyco, Damian Reyes, Dr. Nelson Cardona Martínez

Transfondo

Las reacciones químicas son prácticamente la base de la vida. Gracias a ellas podemos digerir alimentos, movernos en automóviles y construir grandes edificaciones. Algunas de estas reacciones pueden tomar una milésima de segundo y otras pueden tomar mucho más tiempo. La forma en que ocurren las reacciones químicas es tan importante como estas. De esta manera podemos entender mejor lo que sucede en nuestro entorno y podemos de una forma u otra mejorar diferentes procesos que atañen a nuestro diario vivir. En esta ocasión nos concentraremos en la velocidad con que ocurren las reacciones químicas. Existen varios factores que pueden afectar la velocidad de una reacción, entre ellos: la **frecuencia de**



The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation



colisión; esto es cuanto pueden chocar

MRSEC
entre si las partículas en una reacción, esto depende de la concentración de una especie y de la temperatura del medio, esto en una relación proporcional, si se aumenta alguna, la velocidad por su parte también aumentará. Por otro lado, se toma en consideración el tamaño de los reactivos en cuestión, esto es el **área de superficie**. Por ejemplo si hechas un cubo de hielo en agua a temperatura ambiente se tardará mas en derretirse que el mismo cubo trozado. El cubo trozado tiene más área de superficie por que tiene más lugares de impacto por el agua. Podrás aprender mas sobre este concepto en la Actividad 1. También afecta la **orientación**; esto es la posición en que se encuentran las partículas al momento de la colisión. Además hace falta la energía cinética minima y necesaria para que se produzca una reacción eficaz, la **energía de activación** hace posible la colisión requerida para que se lleve a cabo la reacción química (Fig.2). Por ejemplo la velocidad con la que el peroxido de hidrogeno se descompone no se puede apreciar de inmediato, esta ocurre pero en un proceso lento, aunque el peróxido de hidrogeno es inestable por su enlace oxigeno-oxigeno (Fig. 1).

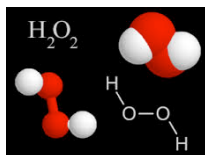


Fig 1. <http://www.windows2universe.org>

La energía de activación necesaria para llevar a cabo esta reacción es mucha comparada con la energía de activación si se utiliza un catalizador. Un **catalizador** es una sustancia que aumenta la velocidad de reacción sin ser consumido en la misma. Por lo tanto llamamos a esta, una **reacción catalizada**.



The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation

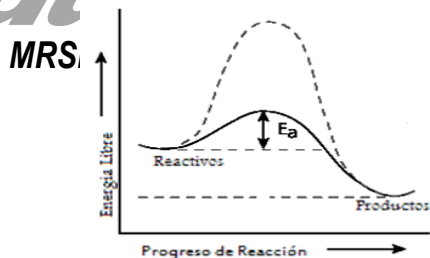


Fig. 2 imagen modificada mcatreview.org

En el caso de peróxido de hidrógeno se puede disminuir la energía de activación añadiendo un metal como el platino, lo que podrás observar a continuación en la Actividad 2. Existen reacciones catalíticas heterogéneas y homogéneas. En las reacciones heterogéneas se pueden distinguir fases o estados de la materia, por ejemplo sólido en un líquido. Por otra parte en las homogéneas no se pueden distinguir las especies. La catálisis homogénea ocurre usualmente en fases gaseosas o líquidas. Esto ocurre en reacciones catalizadas por ácidos, como la que llevarás a cabo en la Actividad 3.



The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation

Actividad 1

Grupo _____

(Escribe el nombre de todos los integrantes del grupo en la parte posterior de la página)

Vaso 1



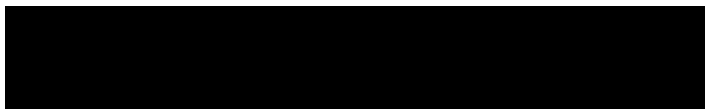
Vaso 2



The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation



¿Que vamos a hacer?

Medirás el tiempo de dilución de una tableta entera y otra en trozos al mismo tiempo y determinarás en cual de los vasos el proceso fue más rápido. También observarás el cambio en temperatura conforme al progreso de la reacción.

(Para esto tu y tus compañeros tendrán que organizarse en cada una de las tareas.)

Pensando bonito...

¿Qué pudiste observar con relación al tiempo de dilución y la temperatura en cada uno de los vasos?

¿Cuál sería la relación entre área de superficie y tiempo de dilución? ¿Por qué?



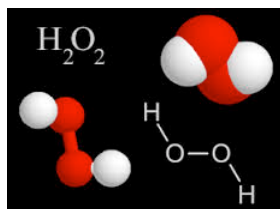
The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation



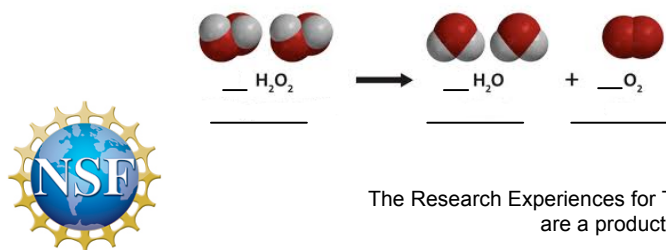
Actividad 2



Descomposición de Peroxido de Hidrogeno

Transfondo: Tal vez te hayas realizado un estilo nuevo en el cabello o te hayas desinfectado una pequeña herida y no habías prestado atención, que en cada una de estas actividades hay química envuelta. Por cierto lo que estás utilizando es *Peroxido de Hidrogeno* a diferentes concentraciones. La forma más estable en la que el Oxígeno y el Hidrógeno pueden estar es como oxígeno gaseoso o agua, no como peróxido de hidrógeno (Fig.1). La reacción de descomposición de Peroxido de Hidrogeno es lenta y no se puede observar a simple vista, pero puede ser acelerada por un catalizador metálico como el platino. La energía requerida para llevar a cabo la reacción a condiciones normales es mayor comparada con la energía que se utiliza con un catalizador. ¿Cómo ocurre la reacción? Ocurre por el método de oxidación-reducción, en este tipo de reacciones una especie gana electrones, es decir se reduce y otra especie pierde electrones, es decir se oxida. En el caso de Peroxido de Hidrogeno ocurre ambas cosas al mismo tiempo pero para producir diferentes especies. Gana electrones para producir agua y libera electrones para producir oxígeno (Fig.2)

Fig. 1 Balancea la ecuación e identifica las especies



The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation

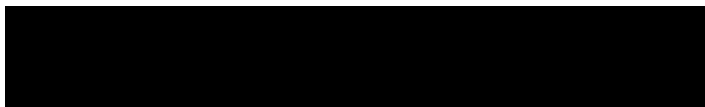
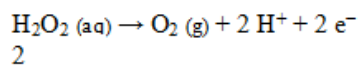
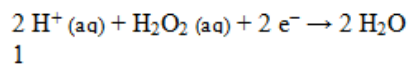


Fig.2 Identifica las reacciones a continuación.



Observa:

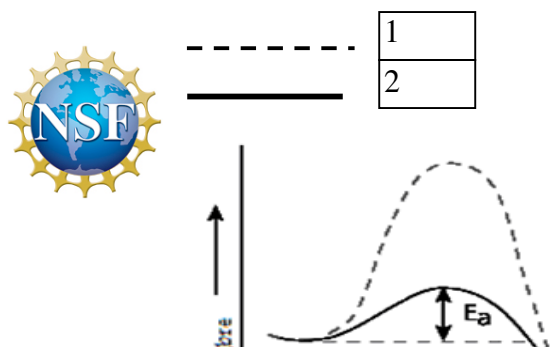


Este producto es utilizado comúnmente para limpiar y desinfectar los lentes de contacto. Lo que no sabes es que utiliza el mecanismo de catálisis para hacer su función. En este caso se utiliza un disco de platino y la solución de peróxido de hidrogeno para hacerlo.

Contesta:

¿Qué tipo de catálisis se lleva a cabo?

Identifica: C para reacción catalizada y NC para reacción no catalizada. Escribe tu respuesta dentro del recuadro.



Teachers Activity Guides
the
Engineering Center at the
— Madison
Science Foundation

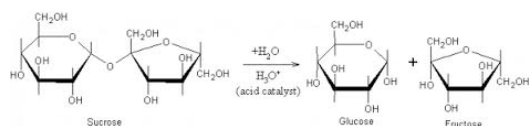


Actividad 3

Midiendo el azúcar invertido

Trasfondo: ¿Qué es el azúcar? ¿Cómo se forma? Alguna vez te haz hecho estas preguntas. El azúcar o mas bien la sacarosa tiene una formula estructural muy interesante y realmente se compone de dos partes: Fructosa y Glucosa.

Fig. 1



¿Te has preguntado alguna vez como nuestro cuerpo descompone una estructura tan grande? Precisamente no es tarea fácil, esta reacción que ocurre en nuestro estomago es una reacción catalizada por un acido. Sabemos que nuestro estomago tiene jugos gástricos los cuales fluctúan en un pH de 2. En esta actividad te enfocarás en medir la concentración de glucosa utilizando compuesto llamado Reactivo de Benedict.

Identifica: Realiza un circulo alrededor de lo que es diferente. ¿Cuál es glucosa y cual es fructosa?





M

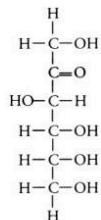
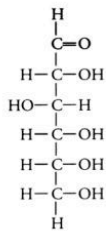


Tabla de datos: los datos de concentración los realizaras con las instrucciones del maestro.

Tiempo (min)	Absorbancia	Concentración
10		
20		
30		
40		

Contesta:

¿Hubo cambio conforme paso el tiempo en la reacción? Explica

¿Qué pudiste observar?

¿Crees que si no se hubiese añadido el acido hubieses podido observar cambios en el tiempo establecido? Explica



The Research Experiences for Teachers Activity Guides
are a product of the

Materials Research Science and Engineering Center at the
University of Wisconsin – Madison

Funding provided by the National Science Foundation





¿Cómo crees que es la reacción que ocurre con el reactivo de Benedict y la sacarosa?

