

Reporte de actividad experimental. Cinética Química

Experimental Activity Report. Chemical Kinetics

María G. Castillo- Arteaga ^a

Abstract:

Physical chemistry is a branch of chemistry that should not be isolated from experimental activity. This simple work proposal with simple substances can introduce students to the study of chemical kinetics.

Keywords:

Chemical Kinetics, Chemical Equilibrium, Iodine Clock, Reaction Velocity, Concentration

Resumen:

La Fisicoquímica es una rama de la Química que no debe estar aislada de la actividad experimental, la presente propuesta de trabajo sencillo con sustancias simples puede introducir a los estudiantes a un estudio de la cinética química.

Palabras Clave:

Cinética Química, Equilibrio Químico, Reloj de Yodo, Velocidad de Reacción, Concentración.

Reporte de actividad experimental. Cinética Química

Introducción

Una reacción química que, bajo condiciones específicas, presenta un cambio de color llamativo y repentino, se conoce como reloj de yodo, dicho cambio de color, ocurre debido a una secuencia de reacciones químicas controladas que involucran la oxidación y reducción de diferentes compuestos. El fenómeno es utilizado para demostrar cinética química, así como la influencia de distintos factores sobre la velocidad de las reacciones químicas. El reloj de yodo se basa en la reacción entre yodo molecular (I_2) y almidón. Bajo condiciones adecuadas, el yodo molecular reacciona con el almidón formando un complejo de color azul oscuro. Este proceso depende de varios factores, incluyendo la concentración de reactivos, temperatura y presencia de catalizadores. El

proceso completo del reloj de yodo involucra varias etapas químicas, cada una con su propia velocidad de reacción.

Un aumento en la concentración de peróxido de hidrógeno o povidona yodada acelera la reacción, ya que se generan más especies oxidantes en menos tiempo.

La elevación de la temperatura incrementa la energía cinética de las moléculas, favoreciendo un mayor número de colisiones efectivas entre reactivos y reduciendo el tiempo necesario para el cambio de color.

Cambios en el pH pueden alterar la velocidad de oxidación del yoduro, modificando el tiempo de aparición del cambio de color. El cambio de color ocurre debido a la formación del complejo almidón-yodo, un indicador visual de la presencia de yodo molecular libre.

El reloj de yodo es un ejemplo fascinante de cinética química que ilustra cómo múltiples factores pueden influir en el tiempo de una reacción. Esta reacción tiene

^a María Guadalupe Castillo Arteaga, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Preparatoria Número Cuatro | Pachuca de Soto-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-9298-0960>, Email: maria_castillo2883@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 20/03/2025, Fecha de aceptación: 10/04/2025, Fecha de publicación: 05/07/2025

DOI: <https://doi.org/10.29057/prepa4.v13i26.14737>



aplicaciones prácticas en el estudio de la dinámica de reacciones redox y la determinación de constantes de velocidad.

Objetivo

Demostrar, de manera visual e interactiva, la influencia de factores como la concentración y la temperatura en el tiempo y en la velocidad de las reacciones químicas, permitiendo un aprendizaje práctico sobre el equilibrio químico y la cinética química.

Material y equipo

2 Vasos de precipitados de 250 mL
2 Agitadores de vidrio
1 mortero con pistilo
Una espátula
Una probeta graduada de 50 mL
1 Tripié
1 Tela de alambre con asbesto
1 ;Mechero Bunsen
1 pinzas para vaso de precipitados

Sustancias

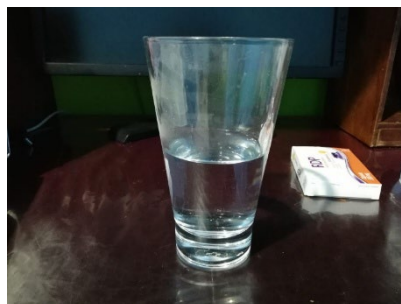
168 mL de Agua destilada tibia
500 mg Vitamina C triturada
12 mL Povidona yodada al 10%
200 mg de Maicena
100 mL de Peróxido de hidrógeno al 3%

Desarrollo

1. Agrega 128 ml de agua destilada tibia en un vaso de precipitados de 250 mL.
2. Tritura una cápsula de 500 ml de vitamina C en el mortero.
3. Con ayuda del agitador de vidrio, disuelve la vitamina C triturada en agua tibia.
4. Agrega 12 ml de povidona yodada al 10 %.
5. En otro vaso de 250 mL agrega 40 ml de agua hirviendo.
6. En el agua hirviendo, agregue 200 mg de maicena.
7. En la mezcla de agua y maicena, agregue 100 ml de peróxido de hidrógeno al 3%.
8. Combina ambas mezclas, mezclándolas bien y observa su reacción.
9. Repite la operación modificando una variable específica: temperatura, cantidad de reactivos, o concentración de povidona yodada.
10. Observa, concluye y reporta.

Evidencias de procedimiento y observaciones

1. Agrega 128 ml de agua destilada tibia en un vaso de precipitados de 250 mL.



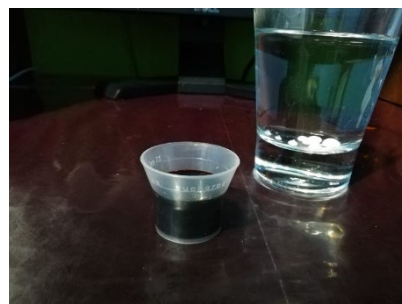
2. Tritura 500 mg de vitamina C en el mortero.

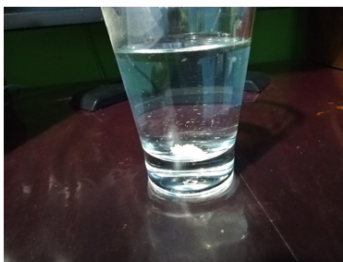


3. Con ayuda del agitador de vidrio, disuelve la vitamina C triturada en agua tibia.



4. Agrega 12 ml de povidona yodada al 10 %.





La povidona yodada en un principio era de color negra, pasa a ser color amarillo, y finalmente se vuelve cristalina

5. En otro vaso de 250 mL agrega 40 ml de agua hirviendo.



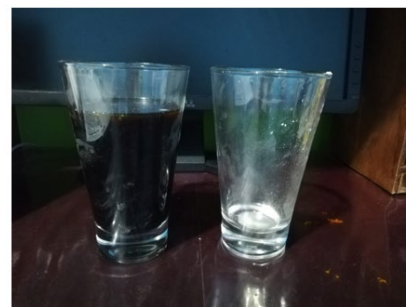
6. En el agua hirviendo, agregue 200 mg de maicena.



7. En la mezcla de agua y maicena, agregue 100 ml de peróxido de hidrógeno al 3%.



8. Combina ambas mezclas, mezclándolas bien y observa su reacción.



Observamos la reacción y su cambio

9. Repite la operación modificando una variable específica: temperatura, cantidad de reactivos, o concentración de povidona yodada.
10. Observa, concluye y reporta

Observaciones

- Al disminuir la cantidad de peróxido de hidrógeno, la reacción tomó más tiempo en ocurrir.
- Cuando se aumentó la cantidad de peróxido de hidrógeno, el cambio de color se aceleró.
- Al aumentar la cantidad de maicena la reacción se toma mucho más tiempo
- Al principio de la reacción toma un color morado uva, conforme pasan los segundos se pone cada vez más oscura hasta ser totalmente de color negra

Resultados

TABLA DE RESULTADOS

Prueba	Volumen de vitamina (Capsula)	Volumen de povidona yodada (ml)	Volumen de peróxido de hidrógeno (ml)	maicena (Mg)	Temperatura de agua (grados centígrados)	Tiempo de cambio de color
1	1	12	100	200	70	45 segundos
2	1	12	80	500	60	5 minutos
3	1	12	120	38	65	38 segundos
4	1	12	100	60	70	60 segundos
5	1	12	100	40	72	40 segundos

Tabla de Resultados. Elaboración propia

Conclusiones

Al mezclarse con la solución de vitamina C, el yodo es reducido a yoduro (I^-) por el ácido ascórbico. En este punto, no hay cambio de color observable debido a la ausencia de yodo molecular.

El peróxido de hidrógeno oxida el yoduro a yodo molecular (I_2), que puede reaccionar con el almidón.

Cuando la concentración de yodo molecular alcanza un umbral crítico, este se une al almidón, generando el cambio de color azul oscuro característico.

La Vitamina C: Se oxida a ácido dehidroascórbico, agotándose progresivamente hasta que el yodo molecular ya no puede ser reducido.

La Povidona yodada: Libera yodo molecular a la solución, que luego es oxidado o reducido según la presencia de otros reactivos.

El Peróxido de hidrógeno: Se descompone en agua y oxígeno durante la oxidación del yoduro.

El Almidón: Actúa como indicador sin sufrir cambios químicos permanentes, ya que solo forma un complejo reversible con el yodo.

Referencias

1. Reloj de yodo. Feria Madrid es Ciencia. (n.d). <https://www.madrimasd.org/feriamadridesciencia2023/content/reloj-de-yodo>
2. La reacción del reloj de yodo - ClickMica. (2018, 5 julio). Clickmica. <https://clickmica.fundaciondescubre.es/recursos/unidades-didacticas/la-reaccion-del-reloj-yodo/#:~:text=Esta%20experiencia%20es%20una%20reacci%C3%B3n,de%20las%20sustancias%20que%20intervienen.>
3. https://premisrecerca.uvic.cat/sites/default/files/webform/8031d67d2e7bd8abee85cfb53f8871a2f84c2578_Reacci%C3%B3n%20reloj%20de%20yodo%20con%20vitamina%20C.pdf
4. BeardedScienceGuy. (2016, 28 julio). Make the Iodine Clock Reaction (Chemistry) [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=xLCDJ0m_qrk
5. Reacciona Explota. (2019, April 3). ¡Este EXPERIMENTO te hará EXPLOTAR LA CABEZA! | El Reloj de Yodo [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=HhDA-Rtus0o>
6. How to make the iodine clock reaction- science experiment. (n.d.). Beardedscienceguy. <https://www.beardedscienceguy.com/how-to-make-iodine-clock-reaction.>