

Reacción oscilante

Material

Agitador magnético

Acido sulfúrico (37 mL del concentrado en 375 mL de agua destilada)

Bromato de potasio , KBrO_3 , cuatro gramos

Ácido malónico , $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$, 4,5 gramos

Sulfato de manganeso monohidratado, $\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$, 0,9 gramos

Reloj

Introducción

Para muchos químicos las reacciones oscilantes son las más fascinantes de las demostraciones químicas .Poner en un vaso de precipitados una serie de reactivos y lograr que cambien de color (ó de intensidad del color) una y otra vez, resulta intrigante y en apariencia, sólo en apariencia, como si la reacción oscilase de reactivos a los productos y viceversa.

Aquí presentamos una reacción oscilante, no la más vistosa, pero sí, la que puede realizarse con reactivos al alcance de un laboratorio escolar.

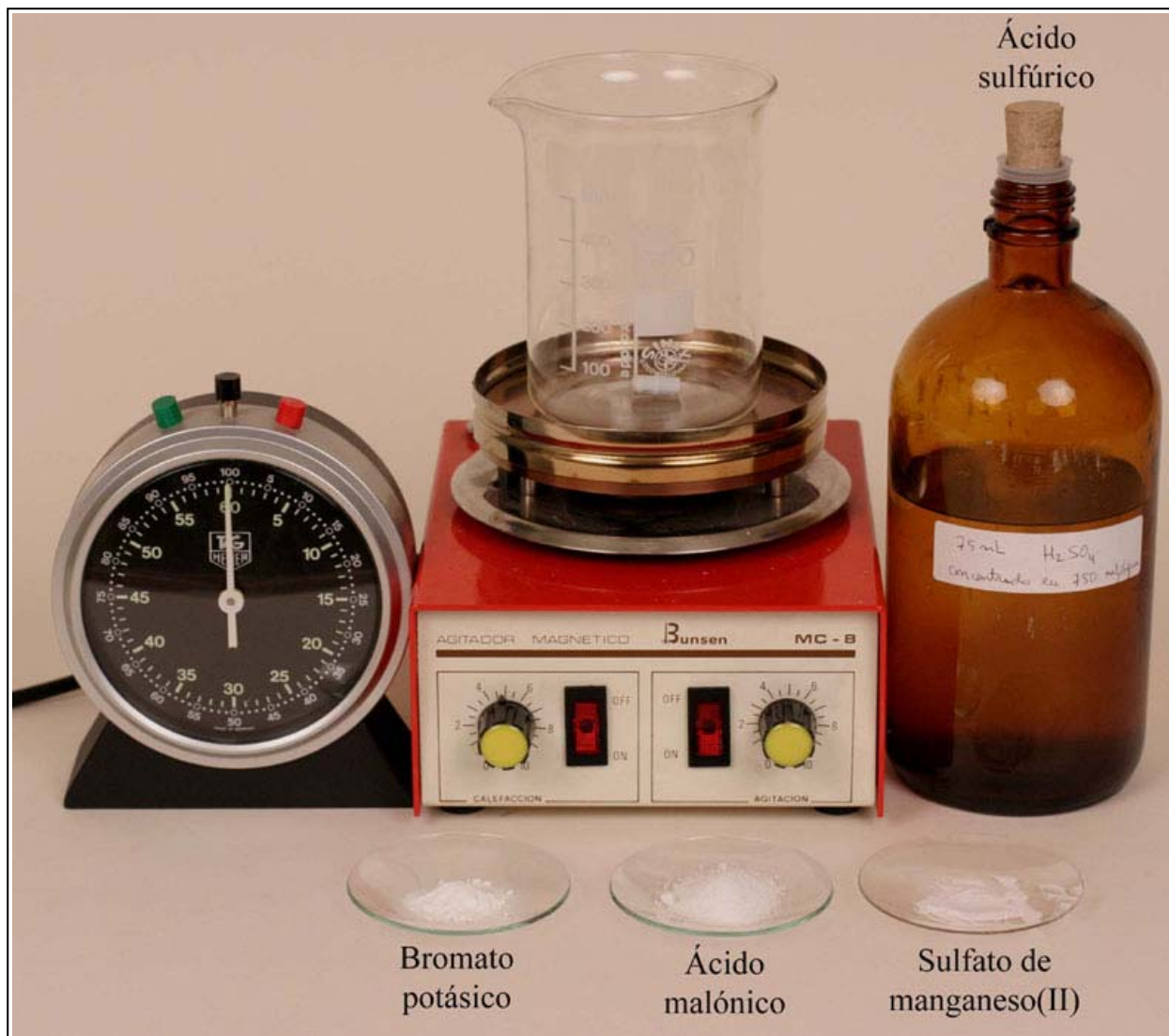
La utilización de un agitador magnético hace la presentación de la reacción más espectacular y cómoda, pero aunque no se disponga del mismo puede utilizarse la agitación con una varilla de vidrio.

La reacción oscilante se inhibe por la presencia de iones cloruro por lo que es imprescindible utilizar agua destilada.

La reacción la presentamos aquí como una experiencia de cátedra.

Presentación

1.- Primero presente ante los alumnos los reactivos. Así conocerán que se necesita una disolución (la de sulfúrico), y tres reactivos sólidos. Quizás el más sorprendente sea el malónico en estado sólido, ya que están acostumbrados a ver los ácidos inorgánicos en estado líquido.



Fotografía 1

En esta fotografía se observa el reloj, el agitador magnético con su imán de agitación, y los reactivos.

2.- Vierta en el vaso la disolución del ácido y agite hasta que se forme un vórtice en el líquido. Luego, eche, sucesivamente, el bromato de potasio, y espere hasta que se disuelva, lo cual puede llevarle algunos minutos y si se forma algún grumo pulverícelo con ayuda de un agitador de vidrio, el ácido malónico y el sulfato de manganeso. Cuando se adiciona este último reactivo se produce de inmediato un cambio de color, que persiste durante algún tiempo. Durante ese tiempo la reacción no oscila. (fotografía 2).



Fotografía 2

En esta fotografía se observa que los reactivos que estaban en los vidrios de reloj ya no están porque se han adicionado al ácido del vaso. Al añadir el sulfato de manganeso se produce de inmediato una coloración. La reacción no ha comenzado a oscilar y por ello el cronómetro no se ha puesto en funcionamiento.

3.- De forma espontánea se observa una pérdida de la intensidad del color durante un lapso de tiempo y a continuación una intensificación, la reacción comienza a oscilar y se produce este fenómeno durante un cierto tiempo (a veces durante media hora). Ponga en funcionamiento el reloj para medir el periodo de oscilación (tiempo que media entre una intensidad máxima de color y la siguiente). Si se miden los periodos de diferentes ciclos, se observa que a medida que la reacción transcurre éstos se alargan. Ver las siguientes fotografías.



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5

En esta secuencia de fotografías se observa que el tiempo en la primera es 4s, en la segunda , 18 s y en la tercera 32 segundos , por lo que el periodo es aproximadamente $32-4 = 28$ s.

Nota.- La reacción se presenta simplemente como una motivación para los alumnos, por lo que no se hace referencia a su mecanismo. Si el Profesor desea profundizar en el tema puede consultar la bibliografía que se cita a continuación

(1).- **Bassam.Z. Shkhashiri y colaboradores**, Chemical Demonstrations.Volumen 2 .The University of Wiscosin Press. 1985

(2) **M.Merino y A. Franco**. Anales de Química, 87 (1990)