

CINÉTICA DE LA REACCIÓN DEL IÓN TIOSULFATO EN MEDIO ÁCIDO.

Objetivo

Medir experimentalmente el tiempo que tarda una reacción química en alcanzar una determinada concentración y a partir de las medidas deducir cómo varía ese tiempo en función de la concentración inicial de tiosulfato.

Material

Buretas (3)

Vaso de precipitados de 100mL

Vaso de precipitado de 250 mL

Erlenmeyer de boca ancha

Cronómetros (uno por alumno). Sirven perfectamente los cronómetros que llevan incorporados muchos relojes de pulsera.

Papel transparente con una cruz marcada

Retroproyector

Embudos (3) (opcionales)

Productos químicos

Disolución de tiosulfato de sodio, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,3 M

Disolución de HCl 1 M

Procedimiento

Este experimento se propone como experiencia de cátedra, con participación activa de todos los alumnos del grupo.

Antes de comenzar el experimento el profesor tendrá dispuesto en la mesa de trabajo, tres buretas etiquetadas con los productos químicos que contienen y tres botellas etiquetadas con esos productos. El erlenmeyer lo dispondrá vacío encima del retroproyector y de la cruz, así los alumnos verán el dispositivo tal como se muestra en la fotografía 1

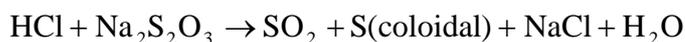
Fotografía 1



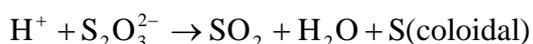
A continuación debe explicar cómo van a trabajar coordinadamente el profesor y los alumnos. Lo que a continuación se explica debe hacerse como prueba de ensayo para que los alumnos sepan cómo tienen que operar.

En el erlenmeyer se añadirá un volumen de agua y a continuación un volumen de tiosulfato y en el vaso de 100 mL se mide el volumen de ácido.

En este momento se explica la reacción química que ocurrirá cuando los reactivos se mezclen en el erlenmeyer



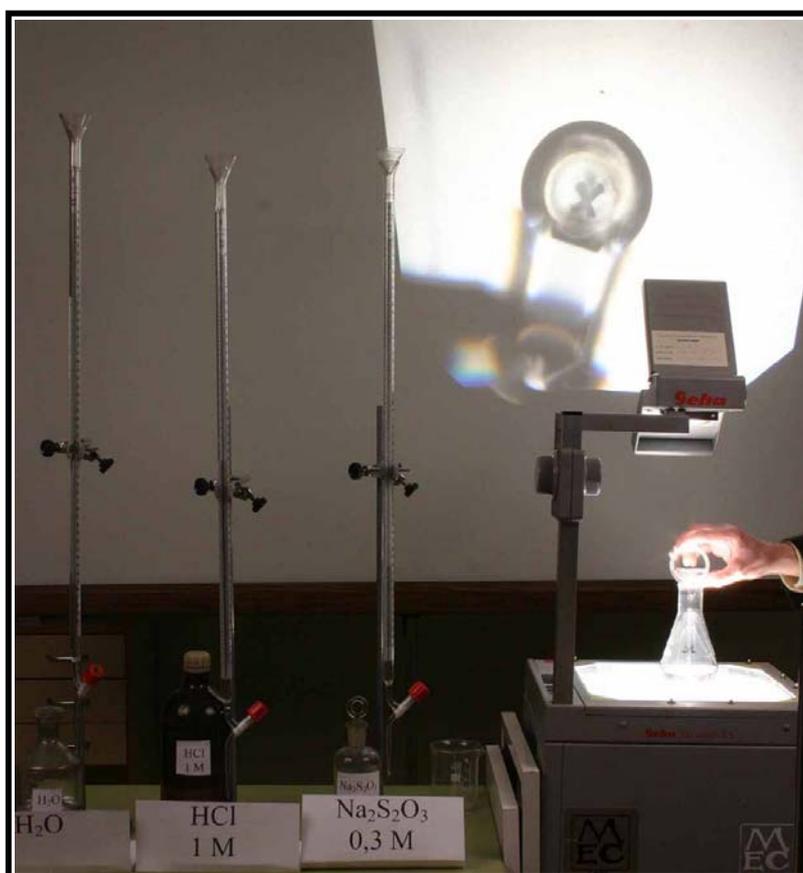
O en forma iónica según el criterio del profesor y los conocimientos de los alumnos



Después de la explicación teórica se procede a hacer la demostración de entrenamiento.

El profesor toma el vaso de 100 mL que contiene el ácido y vierte su contenido rápidamente en el erlenmeyer al mismo tiempo que los alumnos ponen en funcionamiento sus cronómetros (fotografía 2)

Fotografía 2



Les dice y así la verán, que la cruz cada vez aparece más oscura como consecuencia de la formación del azufre coloidal (fotografía 3)

Fotografía 3



A continuación se les dice que cada alumno detendrá su cronómetro cuando estime que ha dejado de ver la cruz en la pantalla (fotografía 4)

Fotografía 4

Una vez realizada la prueba de ensayo el profesor reparte la hoja de trabajo a cada alumno. Damos un posible modelo



Modelo

Nombre y apellidos Curso Número de lista.....

Toma de datos

Volumen de agua H ₂ O/mL	Volumen de Na ₂ S ₂ O ₃ 0,3 M en mL	Volumen de HCl 0,1 M en mL	Tiempo medido por el alumno t/s

Cálculos

Inverso del tiempo de cada alumno $\frac{1}{t} / s^{-1}$	Tiempo promedio del conjunto de la clase t_m / s	Inverso del tiempo promedio $\frac{1}{t_m} / s^{-1}$	Concentración inicial de la disolución de tiosulfato , 0,3 M

Gráficas

a) Con los datos de su tiempo construya las gráfica 1) concentración de tiosulfato (eje Y) frente a tiempo propio del alumno (eje X) 2) Concentración del tiosulfato (eje Y) frente al inverso del tiempo medido por el alumno (eje X). Calcule la pendiente de la recta

b) Con los tiempos promedio de la clase y la concentración de tiosulfato haga las mismas representaciones que en el apartado a)

Calcule la diferencia en % entre la pendiente obtenida con sus datos y con los datos del promedio de la clase.

Procedimiento experimental

- 1) Llene y enrase cada una de las buretas (este trabajo puede hacerlo el profesor o un alumno bajo la vigilancia del profesor)
- 2) Vierta en el erlenmeyer el volumen de agua y a continuación el volumen de tiosulfato
- 3) Lleve el erlenmeyer encima del papel transparente que lleva dibujada la cruz y que está colocado sobre el retroproyector, el cual, por ahora, se mantiene apagado, para evitar el calentamiento del reactivo.

Los alumnos han debido anotar todos los volúmenes medidos en su hoja de trabajo

- 4) Mida en el vaso de 100 mL el volumen de HCl y acérquese al erlenmeyer. Ahora prevenga a los alumnos que va a verter el contenido del vaso en el erlenmeyer y que mediante una orden por medio de la voz les dirá cuando lo hace, para que ellos pongan en marcha el cronómetro. Encienda el retroproyector y vierta el contenido del ácido mientras los alumnos toman el tiempo que tarda la cruz en desaparecer de su vista.
- 5) Una vez medidos los tiempos por todos los alumnos se procede a apagar el retroproyector y a lavar y enjuagar el erlenmeyer y el vaso de 100 mL, En este tiempo los alumnos deben rellenar la casilla de inverso de tiempo propio.
- 6) El proceso se repite hasta completar las medidas.
- 7) Recoja todos los tiempos de los alumnos y proceda a calcular el valor medio de cada tiempo, desechando los valores que por su discrepancia con la media así lo aconseje.
- 8) Comunique a los alumnos los tiempos medios y deje para su casa o incluso en el laboratorio si así lo estima, la construcción de las gráficas y el cálculo del % de desviación