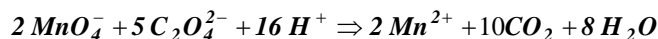


## Reacción entre los iones permanganato y oxalato

### Fundamento

El ión permanganato  $MnO_4^-$  reacciona con el ión oxalato  $C_2O_4^{2-}$  en medio ácido sulfúrico según la reacción global



La reacción es claramente visible, puesto que la disolución de permanganato es violeta y el ión  $Mn^{2+}$  en disolución diluida es incoloro. Así al mezclar los reactivos se observa el color violeta y con el transcurso del tiempo el color se va desvaneciendo hasta que la mezcla de reacción aparece incolora.

Una característica de esta reacción es que se cataliza mediante el ión  $Mn^{2+}$ , que es a su vez un producto de la reacción por lo que al proceso se titula como *autocatalítico*.

Esta práctica la presentamos como demostración de cátedra, aunque puede realizarse para grupos de dos alumnos.

### Material

Agitador magnético

Probeta de 100 mL(3)

Vaso de precipitados

Cronómetro

Disolución de permanganato de potasio  $KMnO_4$ , 0,29 g/L

Disolución de oxalato de sodio  $Na_2C_2O_4$ , 8 g/L

Acido sulfúrico concentrado  $H_2SO_4$

Sulfato de manganeso  $MnSO_4 \cdot H_2O$

Las concentraciones de los reactivos se puede variar en función del tiempo que se desee para el transcurso de la reacción (la reacción puede hacerse durar más de diez minutos), aunque siempre el oxalato debe estar en exceso.

### Procedimiento

- 1) Presente los reactivos como se indica en la fotografía 1



Fotografía 1

La probeta 1 contiene 12 mL de sulfúrico concentrado; la 2, 100 mL de la disolución de permanganato y la 3, 100 mL de la disolución de oxalato de sodio

2) Vierta el permanganato en el vaso de reacción, ponga en marcha el agitador de forma lenta, y a continuación añada el ácido sulfúrico, esto provoca una subida de la temperatura, por lo que la reacción transcurrirá en un tiempo más corto que si se hiciese a temperatura ambiente, esto permite que la demostración sea rápida y así se logra mantener la atención de los alumnos. A continuación adiciona el oxalato y ponga en marcha el cronómetro, la reacción transcurre con un desvanecimiento progresivo del color del permanganato hasta que la mezcla de reacción es incolora.

Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5



Fotografía 6

3) Haga el montaje de la fotografía 7. Indique a los alumnos que los reactivos son los mismos que antes, pero que ahora se añade el catalizador que en nuestro caso ha sido 0,09 gramos de  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Fotografía 7

Los reactivos son los mismos que en la fotografía 1, salvo que en el vidrio de reloj se ha puesto el catalizador



4) Añada en el vaso de reacción y en el siguiente orden: el oxalato, el catalizador, y el ácido. Finalmente vierte el permanganato y ponga en marcha el cronómetro. Observe que el tiempo de decoloración es sensiblemente menor que en el caso anterior. La secuencia de la reacción aparece en las siguientes fotografías



Fotografía 8



Fotografía 9



Fotografía 10



Fotografía 11

*Notas para el profesor.*

- a) Si la reacción la realizan grupos de alumnos no se debe utilizar ácido sulfúrico concentrado sino una disolución 1 M.
- b) Es necesario saber el tiempo que tarda en decolorarse la reacción, ya que si éste es demasiado largo, el alumno tiende a perder la atención. Estimamos que el tiempo no debe superar los tres minutos. Esto obligará a que el profesor haga ensayos previos antes de poner la práctica en funcionamiento con los alumnos.
- c) No es necesario usar un agitador magnético cuando la práctica la realizan los alumnos, basta agitar manualmente con una varilla de vidrio.
- d) No es necesario que los alumnos pesen el catalizador, con usar una cantidad pequeña tomada con la espátula es suficiente.
- e) El alumno debe ir protegido con gafas de seguridad y bata de laboratorio, las manchas de permanganato en la ropa son indelebles.

Sobre esta reacción existe abundante bibliografía. Recomendamos el artículo

Reduction of Permanganate: A Kinetics. Demonstration for General Chemistry  
Margaret J. Steffel , George Volpe,,J.Y. Maloy

Publicado en la sección **tested demonstration** de la revista Journal of Chemical Education  
Volumen 67 , número 7, julio 1990