

ESTADOS DE AGREGACIÓN EN LAS REACCIONES QUÍMICAS

Profesor coordinador: José Antonio Navarta Ruiz
 Rubén Barrientos Llave, María Gómez Tirado, Ian Guirao Alcaraz,
 Juan Infante Vega, Marcos Pareja Lagostena, Claudia Rguez San Miguel,
 Alejandro Ramírez Pintor, Francisco Rguez San Miguel, Juan Manuel Sánchez Gómez.
 I.E.S. Bezmiliana. Urb. Gran Sol s/n, C.P. 29730, Rincón de la Victoria (Málaga).
<http://www.ciencias.ies-bezmiliana.org/blog/> clubcientifico@ies-bezmiliana.org



INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el ser humano ha usado el fuego para obtener metales, cerámica y vidrio; las fermentaciones para obtener pan, queso, vino o cerveza. A veces vemos arder la madera, enmohecer el hierro o burbujear el vinagre con el bicarbonato y nos preguntamos ¿Por qué?
 Son reacciones químicas: procesos en que desaparecen unas sustancias y se crean otras nuevas.
 El modelo de reacción química (a escala microscópica) considera que las moléculas de reactivos chocan entre sí, se reordenan los átomos y se forman los productos.
 Pero ¿podríamos ver este proceso a simple vista? ¿Podemos producir reacciones químicas en todos los estados de agregación de la materia? Y a nivel molecular ¿Cómo son de verdad las reacciones químicas?

OBJETIVOS

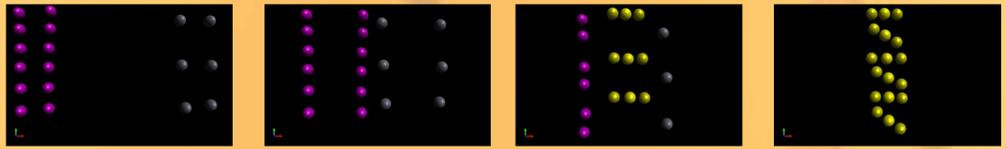
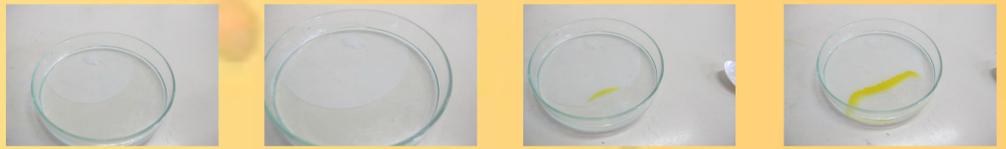
Nuestra investigación ha consistido en dar respuesta a estas preguntas, para ello nos hemos planteado los siguientes objetivos: A- Construir un modelo experimental de reacción química a escala macroscópica (que se ve a simple vista). B- Experimentar con reacciones químicas en estado sólido, líquido y gaseoso. C- Construir modelos teóricos (a nivel molecular) de las reacciones químicas que experimentamos.

MATERIALES

Dos vasos de precipitado de 100 mL, cuatro tubos de ensayo, dos tapones para tubos de ensayo, mortero y mano de mortero, una placa de Petri, dos bastoncillos de algodón, dos cucharillas, ordenador y programas necesarios. Ácido clorhídrico y Amoniaco concentrados, Yoduro de potasio y Nitrate de Plomo(II).

PROCEDIMIENTOS Y RESULTADOS

A- Para construir el modelo experimental de reacción química a escala macroscópica (que se ve a simple vista), en extremos opuestos de una placa de Petri (con algo de agua) hemos añadido un poco de nitrato de plomo(II) [Pb(NO₃)₂] y otro de yoduro de potasio [KI] (ambos en estado sólido). Al ir disolviéndose estos sólidos blancos en el agua, difundiendo a través del líquido, se observa la formación de una onda semitransparente en expansión, con epicentro en cada sólido, y en la zona de choque entre ambas ondas se van formando cristales dorados de yoduro de plomo(II).



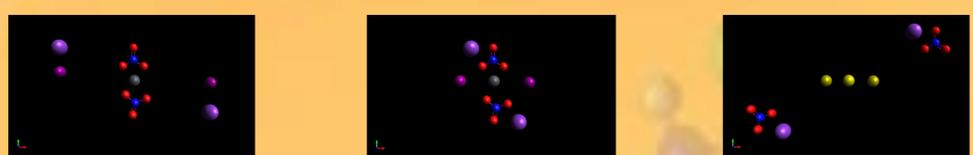
C- Para construir los modelos teóricos (a nivel molecular) de las reacciones químicas que experimentamos, hemos realizado animaciones 3D (con un programa de diseño molecular) de dichas reacciones químicas donde se ven las moléculas de reactivos, el choque entre moléculas, y las moléculas de productos para cada reacción.

- Para el modelo experimental de reacción química: los sólidos al ir disolviéndose en agua se disocian produciendo iones yoduro [I⁻] e iones plomo(II) [Pb²⁺] que van difundiendo por el líquido hasta chocar, produciéndose un precipitado dorado de yoduro de plomo(II) [PbI₂]

$$Pb^{2+} + 2 I^{-} \rightarrow PbI_2$$

B- Para estudiar las reacciones químicas en los distintos estados de agregación de la materia hemos experimentado:

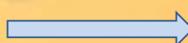
-En estado sólido: mezclando en un mortero nitrato de plomo(II) [Pb(NO₃)₂] y yoduro de potasio [KI] se obtienen cristales dorados de yoduro de plomo(II) [PbI₂]



-En estado sólido: cada molécula de nitrato de plomo(II) reacciona con dos de yoduro de potasio produciendo dos de nitrato de potasio y una de yoduro de plomo(II) (de color dorado).

$$Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow 2KNO_3 + PbI_2$$

-En estado líquido:
 -1º En un vaso de precipitado, con un poco de agua, añadimos una pequeña cantidad de nitrato de plomo(II) [Pb(NO₃)₂] y agitamos hasta disolver completamente.



-1º Cada molécula de nitrato de plomo(II) se disocia en un ion plomo(II) y dos iones nitrato.

$$Pb(NO_3)_2 \rightarrow Pb^{2+} + 2NO_3^{-}$$

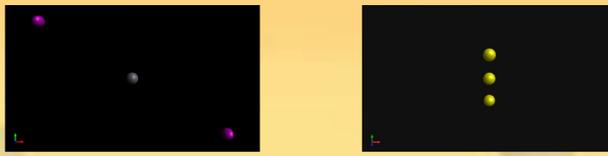
-2º En un vaso de precipitado, con un poco de agua, añadimos una pequeña cantidad de yoduro de potasio [KI] y agitamos hasta disolver completamente.



-2º Cada molécula de yoduro de potasio se disocia en un ion yoduro y otro ion potasio.

$$KI \rightarrow K^{+} + I^{-}$$

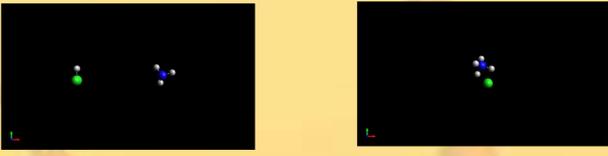
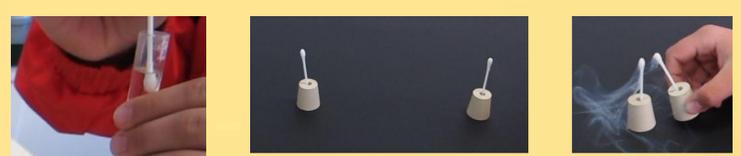
-3º Al mezclar ambas disoluciones en sendos tubos de ensayo se produce un precipitado dorado de yoduro de plomo(II) [PbI₂]



-3º Al mezclar ambas disoluciones, cada ion plomo(II) se combina con dos iones yoduro produciendo una molécula de yoduro de plomo(II).

$$Pb^{2+} + 2I^{-} \rightarrow PbI_2$$

-En estado gaseoso: al mojar 2 bastoncillos de algodón, uno en amoníaco [NH₃] y otro en ácido clorhídrico [HCl] concentrados (y en sendos tubos de ensayo), al acercar los bastoncillos entre sí se forma una nube blanca de cloruro de amonio [NH₄Cl].



Cada molécula de cloruro de hidrógeno se combina con otra de amoníaco produciendo una molécula de cloruro de amonio.

$$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$$

CONCLUSIONES

A-El modelo experimental de reacción química nos sirve para entender mejor qué es lo que pasa realmente.
 B-Las reacciones químicas en estado sólido y en estado gaseoso son difíciles de observar y éstas se ven muy bien.
 C-Los modelos teóricos nos han sido muy útiles para ver el funcionamiento a nivel molecular de las reacciones químicas.