

ESTAÑO

Posted on 4 julio, 2019 by Priscy Alfredo Luque Morales y Ernesto León Alcantar



Category: [Tabla Periódica](#)

Tag: [Tabla Periódica](#)



Hoy les vamos a platicar acerca del estaño, un elemento químico conocido desde la antigüedad y que fue utilizado principalmente para la fabricación de armas en tiempos de guerra. El estaño es un elemento relativamente raro, ya que no se encuentra en abundancia en el planeta. Sus usos comenzaron alrededor de 3500 a.C. en la ciudad de Ur, ubicada en el sur de Mesopotamia, ahora conocida como Irak. Se empezó a utilizar en aleaciones con cobre, ya que al mezclar cobre y estaño, se percataron de un nuevo metal al que llamaron bronce. Este nuevo material era

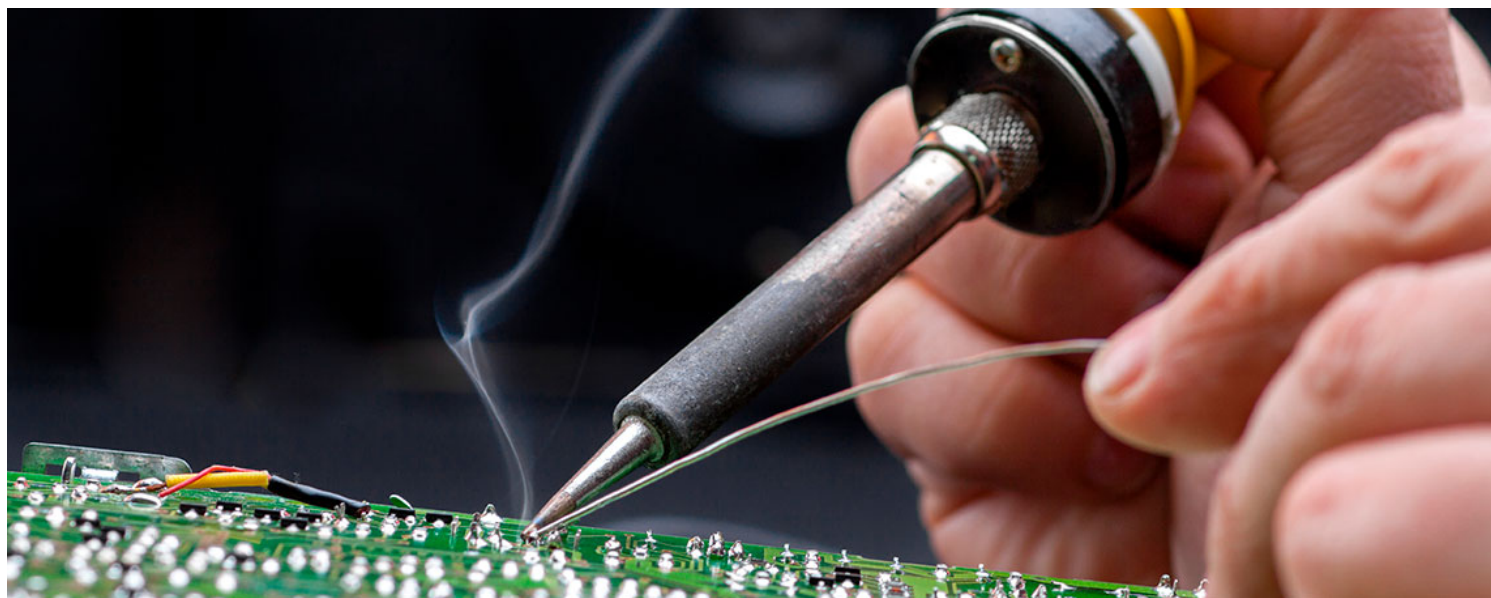
resistente a la corrosión debido a las propiedades que otorga el estaño al cobre. Durante el desarrollo de este nuevo material, surgió un intenso comercio a largas distancias para la obtención de estaño. El bronce resultó ser más eficiente que los materiales utilizados en la época, como las rocas y el hueso. Hoy es utilizado para recubrir metales aplicados a latería de alimentos, soldadura blanda, producción de etiquetas, fungicidas, pigmentos, tintes, entre otras aplicaciones.

El estaño puede ser obtenido del mineral casiterita o estaño IV, siendo la fase mineral más común. Se obtiene por reducción con carbón. Por otra parte, el estaño ha tomado gran relevancia al presentarse como un óxido metálico, como lo es el óxido de estaño (estaño IV), pues al mezclarse con la molécula de oxígeno, puede ser utilizado en aplicaciones como cargadores para baterías de litio, celdas solares, dispositivos opto- electrónicos, sensores de gas, entre otros, donde engloba aplicaciones electrónicas, ópticas y catalíticas.

El SnO_2 tiene una banda prohibida de 3.6 eV y una movilidad electrónica de 100 a $200 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Estos valores nos ayudan a entender la capacidad que tiene el material para aplicarse en la opto- electrónica. Es considerado un material interesante en comparación con otros óxidos metálicos debido a su excelente estabilidad, bajo costo y por sus diversas aplicaciones.



Casiterita



Hoy es utilizado para recubrir metales aplicados a latería de alimentos, soldadura blanda, producción de etiquetas, fungicidas, pigmentos, tintes, entre otras aplicaciones.

Es un sólido anfótero sin color, un compuesto inorgánico con alta transparencia óptica y alta reflectividad en la región infrarroja. Este material se caracteriza por su excelente estabilidad térmica y química. Tiene propiedades oxidativas muy altas que lo convierten en una herramienta interesante para la eliminación de contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales. El óxido de estaño puede ser excitado por luz en la región UV y visible, lo que favorece su aplicación en fotocatalisis para la eliminación de contaminantes provenientes de industrias textil, madera y papel.

El mecanismo básico de la reacción fotocatalítica es la generación del par electrón-hueco (e^-/h^+), que ocurre dentro de un material al ser iluminado por una fuente cuya luz es de una energía superior o más fuerte que la energía de la banda prohibida; esto provoca que un electrón vaya de la banda de valencia a la banda de conducción creando una vacante electrónica o hueco en la banda de valencia. El par electrón/hueco puede difundirse hacia la superficie del fotocatalizador y participar en la reacción química como el donante de electrones. Estos electrones libres y huecos transforman el oxígeno de las moléculas de agua circundantes en radicales libres (oxhidrilos o hidroxilos, OH^{\cdot}) con alto poder oxidante. Cuando esto ocurre, los colorantes y fármacos contaminantes sufren cambios químicos estructurales, lo que conlleva a su transformación química y los convierte en moléculas químicas inofensivas para el medio ambiente.



Óxido de Estaño. Foto: MaterialsScientist

El óxido de estaño puede funcionar como un fotocatalizador para la eliminación de contaminantes del agua, en forma similar a una gran variedad de colorantes (azul de metileno, rojo Congo), así como diversos fármacos. Para que el óxido de estaño sea eficiente en este tipo de aplicaciones, debe de encontrarse en forma nanoestructurada, esto quiere decir que debemos de obtener tamaños de entre 1 y 100 nanómetros. Entre menor sea la nanopartícula mayor será su eficiencia, ya que aumenta el área superficial obteniendo mayor contacto con la molécula de interés. También son importantes el valor de la banda prohibida del material obtenido, movilidad electrónica, entre otros.

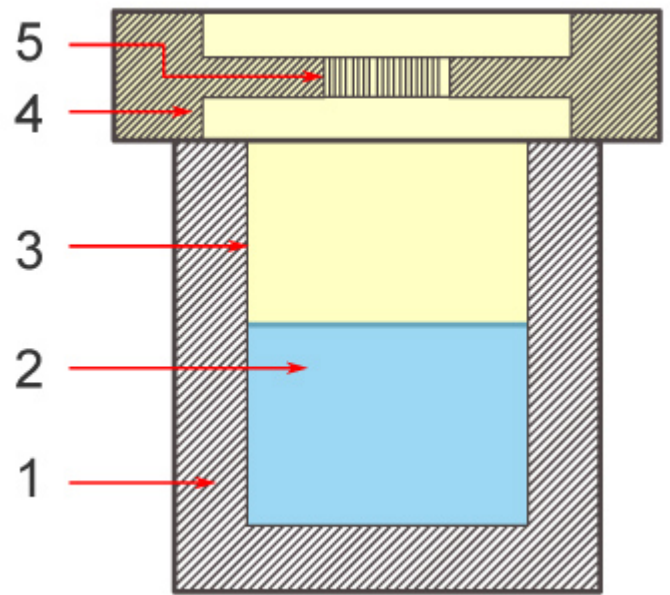
Para la síntesis de estos materiales, se han utilizado diferentes técnicas como la síntesis hidrotérmica/solvotérmica, que consiste en aplicar altas presiones y altas temperaturas para producir óxido de estaño. La microemulsión es una técnica que produce pequeñas partículas de óxido de estaño en suspensión. También se han utilizado metodologías electroquímicas para la obtención de nanoesferas, nanobarras o nanopartículas. Este tipo de metodologías son eficientes para controlar el tamaño de partícula y la forma de éstas.

Una de las mayores desventajas de estos métodos es que generan contaminación ambiental, pues utilizan químicos tóxicos que funcionan como agentes reductores, como solventes, ácidos, entre otros; se emplean altas presiones y requieren atmósferas controladas (presión y temperatura). Por otro lado, generan un mayor gasto energético en la utilización de equipos especializados y en reactivos.

Debido a esta problemática, surge la necesidad de cambiar las metodologías existentes por otras más amigables con el medio ambiente. Una acción menos contaminante fue expuesta por primera vez por Paul Anastas, donde plantea métodos verdes para la síntesis de materiales de tal manera que se evite la contaminación, reducción de gastos energéticos, la utilización de reactivos tóxicos para la síntesis de materiales y disminución de emisiones de subproductos tóxicos. Estos contaminantes se pueden sustituir con el uso de bacterias, levaduras, frutas o sus cáscaras, verduras, plantas, raíces, hojas; las cuales están compuestas de fitonutrientes que funcionan como agentes reductores y estabilizantes para la formación de compuestos nanoestructurados.

Existe la necesidad de cambiar las metodologías existentes por otras más amigables con el medio ambiente.

La importancia del estaño es tal que se han ido mejorando sus procesos de síntesis y de aplicaciones, ya sea en áreas de fotocatalisis y electrónica. Es un metal altamente utilizado y es importante para el desarrollo tecnológico debido a sus asombrosas propiedades. Es un elemento químico que no ha perdido relevancia a lo largo del tiempo y tiene cada vez más importancia en el desarrollo tecnológico. C²



Síntesis hidrotérmica/solvotérmica. 1)Capa de acero inoxidable, 2)Solvente, 3)Taza de teflón(25mL), 4)Tapa de acero inoxidable y 5)Disco de ruptura