



XVII encuentro
Participación de la
Mujer
en la Ciencia



ESTUDIO DEL EFECTO DE DOPAJE CON NI²⁺ SOBRE LAS PROPIEDADES MAGNÉTICAS, OPTICAS Y CATALITICAS DE LA FERRITA DE ZINC

Omar Rosales González¹, Félix Sánchez-De Jesús¹, Claudia Alicia Cortes-Escobedo², Ana María Bolarín-Miró¹, Félix Sánchez-De Jesús¹, Claudia Alicia Cortes-Escobedo² y Ana María Bolarín-Miró¹

1 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2 Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación e Innovación Tecnológica . omarosales91@gmail.com

La actividad fotocatalítica ha sido ampliamente estudiada con fines ambientales como tratamiento de aguas, oxidación de contaminantes en aire y la decoloración de colorantes industriales. El dióxido de titanio (TiO₂) ha sido el catalizador más estudiado en para las aplicaciones fotocatalíticas, esto derivado a que posee una alta estabilidad química y estructural, y presenta una alta actividad fotocatalítica. Sin embargo el TiO₂ posee valores de banda prohibida con valores de 3 eV a 3.2 eV, por lo cual únicamente presenta actividad fotocatalítica bajo luz en el rango de ultravioleta sin aprovechar el rango visible de la luz. Otro problema para la implementación de fotocatalizadores para la degradación de agentes contaminantes en sistemas acuosos es la recuperación de estos una vez terminada la degradación, siendo necesarios procesos de separación como ultracentrifugación o ultrafiltración. Una alternativa son aquellos materiales semiconductores con capacidad de ser excitados con luz en el rango visible. De entre los materiales semiconductores destacan las ferritas tipo espinela ya que poseen valores de banda prohibida entre que les permiten trabajar en el rango visible de la luz, además de que en su mayoría poseen un comportamiento ferromagnético, haciendo posible su separación de sistemas acuosos por medio de la aplicación de un campo magnético externo. Un material que ha destacado es la ferrita de zinc (ZnFe₂O₄), la cual posee valores de banda prohibida en el rango de 1.7eV-2.34 eV mostrando un buen desempeño fotocatalítico bajo luz visible. A pesar de ello la ZnFe₂O₄ muestra algunos inconvenientes, ya que tiene un comportamiento antiferromagnético cuando su tamaño es en bulto, además de que los electrones y huecos fotogenerados se recombinan rápidamente, lo cual reduce su eficiencia de degradación. Se ha reportado ampliamente que el dopaje con distintos cationes modifica tanto el comportamiento magnético como óptico de la ZnFe₂O₄, modificando a su vez la eficiencia de degradación. En el presente trabajo se reporta el estudio del efecto del dopaje con cationes de Ni sobre la estructura, propiedades magnéticas, ópticas y catalíticas de la ZnFe₂O₄. Los estudios por difracción de rayos X (DRX) muestran una estructura cúbica (Fd-3m) sin la presencia de fases secundarias. Por medio de magnetometría de muestras vibrante (MMV) se determinó un comportamiento ferromagnético para las muestras dopadas, incrementando los valores de magnetización con aumentos del contenido de Ni. Por medio de reflectancia difusa se determinaron los valores de banda prohibida encontrando valores en el rango de 1.86 eV-2.14 eV indicando que pueden ser fotoexcitados con radiación en el espectro visible. La eficiencia de degradación se determinó por medio de la degradación de una solución de azul de metileno encontrando eficiencias de degradación superiores al 60% en todos los casos. Adicionalmente los polvos fueron recuperados magnéticamente y probados en distintos ciclos de pruebas de degradación mostrando una ligera disminución en su eficiencia. La introducción de Ni en la estructura de ZnFe₂O₄ modifica principalmente las propiedades magnéticas conservando valores de banda prohibida que le permiten desempeñarse como fotocatalizador empleando luz visible, y ser recuperado y reutilizado para degradación de contaminantes en agua.