

Compositos de ópalos- nanopartículas plasmónicas y su efecto bactericida en condiciones de gravedad cero y baja temperatura

Enrique Sánchez Mora^a, Javier Martínez^b y Ana L. González^a

^a Instituto de Física, BUAP

^b Centro de Investigaciones Microbiológicas, BUAP

Está bien documentado de la acción bactericida de las nanopartículas (NPs) de Ag y Au en condiciones de gravedad terrestre y se desarrollan experimentos para conocer la ruta y profundidad del daño que causan estas NPs a la bacteria, comenzando por una adsorción a la superficie bacteriana y además bajo una condición plasmónica generar un cambio en la estructura de la pared, de la membrana externa o bien en el material genético.

Usualmente las nanopartículas plasmónicas de Au y Ag son sintetizadas bajo condiciones de Temperatura y Presión ambiente. Sin embargo, para fines de aplicación es probable que se vean sometidas a cambios de bajas o altas temperaturas. Reporte de predicciones teórico-numéricas de NPs de Au con tamaños entre 2 y 30 nm de diámetro indican que pueden sufrir modificaciones morfológicas o estructurales al estar en equilibrio térmico de 0 a 1200K. Por ejemplo, nanopartículas de Au de 20 nm pueden pasar de ser un octaedro truncado, a un cuboctaedro, luego a un cubo truncado, a un cubo y finalmente a ser una esfera al calentar el sistema de 0K a 1200K. Arriba de 1200K la NP empieza a fundirse, perdiendo su estructura sólida.

Por otro lado, resultados experimentales y predicciones teórico-numéricas indican que la respuesta plasmónica del Au y la Ag depende del tamaño y forma de la nanopartícula, por lo que al variar la temperatura se está modificando la respuesta plasmónica del material.

Una propuesta del proyecto de investigación es corroborar las predicciones teórico-numéricas que indican los cambios morfológicos al pasar de T ambiente a temperaturas cercanas al 0K, condición que puede encontrarse en el espacio exterior.

Si fuera posible realizar algún proceso quirúrgico en las naves espaciales o en la estación espacial y se necesitara esterilizar algún espacio o material. ¿Qué método se emplearía para esterilizar el área? ¿Se podría asperjar NPs que se fotoactiven??? La fotoactivación de las NPs sucede en gravedad cero?^a

Un sistema que hemos propuesto como recubrimiento bactericida de superficies (paredes, mesas quirúrgicas, y otros) es el de ópalos con nanopartículas plasmónicas colocadas en los intersticios de los ópalos o bien en su superficie. En gravedad terrestre los ópalos se precipitan sobre un substrato y nanopartículas sintetizadas de manera independiente son incorporadas al sistema. Algunas de las preguntas que surgen al pensar en superficies en el espacio exterior son: ¿Las NPs tendrán la misma acción bactericida bajo gravedad cero? ¿las bacterias en el ambiente “flotan” o hay posibilidad de que “caigan” sobre una superficie cubierta con el composito ópalos-nanopartículas?¿Qué sucede con los ópalos al estar en gravedad cero? ¿Se desprenden del substrato?¿y que pasaría con las nanopartículas? ¿Estas y otras preguntas se podrían contestar en experimentos realizados en simuladores espaciales?