

Identificación del proyecto

Nombre del proyecto

Ingeniería avanzada de estructuras nanoporosas para aprovechar las interacciones luz-materia en dispositivos optoelectrónicos

Expediente numero

PID2021-128342OB-I00



Descripción del proyecto

El objetivo fundamental del proyecto APOLIGHT es el de diseñar y aplicar micro- y nanoestructuras orgánicas, inorgánicas e híbridas, producidas mediante tecnologías competitivas en coste, y sus réplicas para conseguir nuevas formas de control sobre las interacciones luz-materia que permitan mejores tasas de conversión fotón a electrón y mayor número de interacciones fotón molécula. Estos materiales hechos a medida se integrarán a sistemas modelo de aplicaciones optoelectrónicas específicas que requieren un control a medida sobre las ondas electromagnéticas que incluye: i) recolección de radiación solar, ii) catálisis heterogénea y iii) biodetección óptica. A un nivel más fundamental desarrollaremos e implementaremos nuevos modelos optoelectrónicos mediante simulaciones que describan formal y mecánicamente los fenómenos ópticos que ocurran en los modelos transductores ópticos.

El control de la forma en que los fotones interactúan con los átomos y las moléculas en los materiales orgánicos e inorgánicos de especial importancia para la realización de nuevas formas de dispositivos optoelectrónicos de alto rendimiento para una amplia variedad de aplicaciones. Aún así, el conseguir este objetivo requiere un diseño y una ingeniería precisas de las estructuras en las escalas micro- y nanoscópica de manera que se pueda aprovechar las interacciones fotón-átomo controlando las ondas electromagnéticas mediante la reflexión, transmisión, guiado, emisión, confinamiento y amplificación.

Proponemos explorar la aplicabilidad de estos procedimientos de fabricación y de estas estructuras fotónicas únicas y sus réplicas en tres aplicaciones diferentes que requieren formas específicas de control sobre las interacciones luz-materia: i) celdas solares orgánicas/inorgánicas nanoestructuradas; ii) fotocatalisis heterogénea y iii) biodetección óptica.

La innovación clave de nuestro proyecto procede de haber establecido en el pasado procedimientos de anodización para preparar toda una nueva generación de estructuras fotónicas basadas en silicio poroso y alúmina anódica nanoporosa que posibilita la sintonización precisa de la banda prohibida fotónica de los nanomateriales a lo largo de diferentes regiones espectrales. Esta sintonización precisa y el consecuente posicionamiento de la banda prohibida permitirá dotar de una versatilidad sin precedentes al control de la luz para maximizar las tasas de conversión de fotones a electrones en celdas solares, las velocidades de reacción de las especies reactivas fotocatalisis y las frecuencias de la interacción entre fotones y moléculas en los biodetectores ópticos.

APOLIGHT conjuntará investigación fundamental con el desarrollo de aplicaciones de alto impacto industrial y tecnológico. El objetivo final es contribuir a encontrar soluciones a los diferentes retos sociales tales como la salud y la energía. Así mismo este objetivo está alineado con las prioridades de investigación de la UE, por lo que este proyecto reforzará la posición de nuestra investigación en los marcos del programa Horizon Europe y de la investigación internacional.

Financiación

Entidad financiadora

MCIN/ AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa

Importe

234.135,00 €