

Identificación del proyecto

IMPETUSS

Nombre del proyecto

SOLUCIONES NO CONVENCIONALES EN TERMOMETRIA DE ALTA TEMPERATURA BASADA EN LUMINISCENCIA PARA APLICACIONES

DE INTERES INDUSTRIAL

Expediente numero

PID2021-128090OB-C22



Descripción del proyecto

Muchas reacciones químicas estimuladas mediante catálisis, procesos industriales o control de calidad de monitoreo de envejecimiento requieren una medición de temperatura no invasiva en diferentes posiciones y momentos. Las áreas donde se necesita con urgencia el desarrollo de nuevas tecnologías de detección térmica incluyen aquellas que operan dentro de campos electromagnéticos altos, que contienen partes móviles o aquellas confinadas en condiciones extremas (ambientes corrosivos, pH extremo, altas temperaturas o tecnologías satelitales). Este proyecto coordinado propone nuevas estrategias para el diseño de sondas térmicas de fotoluminiscencia sin contacto que abarcan con su rango de operación hasta temperaturas muy por encima de los 300 K.

En este subproyecto, concretamente estas sondas térmicas se basan principalmente en puntos cuánticos de carbono (CQDs) o bien, estructuras compuestas de estos mismos CQDs con materiales dieléctricos dopados con iones lantánidos. Los CQDs con estabilidad a altas temperaturas son bien conocidos como nanosensores de formación de imágenes gracias a una amplia banda de emisión visible excitable en la región espectral azul-ultravioleta. En estos compuestos, se utilizará la relación de intensidad de luminiscencia (LIR) para la determinación de la temperatura.

Aunque los CQDs se suelen preparar a partir de grafito sintético, en este proyecto se considera en primer lugar una ruta sintética verde para el reciclaje de residuos vegetales. Proponemos sintetizar CQD a partir de lignina pura, extraída de residuos de cáscaras de almendras mediante un proceso organosolv. Además, al adaptar los procesos de síntesis mediante la adición de modificadores que contienen heteroátomos, como nitrógeno y oxígeno, la emisión de CQD se puede desplazar hacia el rojo y el infrarrojo cercano (NIR).

Esto también constituye una estrategia para la obtención de emisiones multicolores estrechas, que abre la puerta para utilizarlas como sondas térmicas luminiscentes mediante la técnica LIR. Además, el proyecto explora tecnologías para la aplicación de las sondas térmicas desarrolladas en entornos industriales, en particular la implementación de sistemas de detección rápida para determinar mapas de temperatura bidimensionales (2D) en tiempo casi real y en la conversión sostenible de ácido levulínico a partir de subproductos de biomasa. Hay dos formas de obtener ácido levulínico, a partir de xilosa (azúcares C5) o de glucosa (azúcares C6) Estas dos reacciones tienen lugar a diferentes condiciones de presión, lo que permite dos tipos diferentes de experimentos de prueba de concepto: (a) la hidrólisis ácida del alcohol furfurílico a presión atmosférica; y (b) la hidrólisis ácida del 5-HMF (es la vía de la glucosa) con catalizadores ácidos a alta presión (autógenos, que se genera cuando reacciona en un recipiente sellado y con presión de N₂). Para estas reacciones del ácido levulínico, ya optimizadas en la literatura, las sondas térmicas se incorporarán en el medio catalítico y las señales ópticas se introducirán y recogerán utilizando un reactor especialmente diseñado que incorpore las ventanas ópticas adecuadas.

Financiación

Entidad financiadora

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

Importe

108.900,00 €