

Cristopher Heyser
*Universidad de la
Frontera*

Andrés Ramírez
*Universidad de la
Frontera*

Emilio Navarrete
*Universidad de la
Frontera*

Rodrigo Henríquez
*Pontificia Universidad
Católica de Valparaíso*

Paula Grez
*Pontificia Universidad
Católica de Valparaíso*

Non-enzymatic glucose sensor from NiO nanostructures synthesized sonoelectrochemically. Synthesis, characterization and determination of analytical merit figures

La Sonoelectroquímica es una técnica que permite estudiar los efectos de la radiación ultrasónica (ultrasonido) en sistemas electroquímicos. Las principales ventajas de utilizar esta técnica en sistemas electroquímicos es que: mejora la activación de la superficie del electrodo, es limpio, económico y requiere tiempos de síntesis cortos. En este contexto, este estudio utiliza sonoelectroquímica en la producción de nanoestructuras de óxido de níquel, las cuales se proponen como un material capaz de detectar de forma no enzimática la molécula de glucosa. Para esto, las nanoestructuras de óxido de níquel se han sintetizado electroquímicamente mediante anodización asistida por ultrasonidos de láminas de níquel en una solución de etilenglicol, cloruro de amonio (0,5% en peso de NH_4Cl) y 5,0% en peso de H_2O . Los experimentos de anodización se llevaron a cabo utilizando ondas ultrasónicas (37 kHz, 60 W) a diferentes potenciales (50 y 75 V), diferentes temperaturas (50 °C y 75 °C) y a 900 s como tiempo de anodización. El proceso anterior se llevó a cabo usando un sistema de dos electrodos. Las nanoestructuras de NiO obtenidas se analizaron morfológicamente mediante SEM, la estructura cristalina mediante XRD y la composición química mediante EDX. Posteriormente, se estudió la actividad electrocatalítica del NiO nanoestructurado en la reacción de oxidación de la glucosa mediante voltametría de barrido lineal (LSV). A partir de esta técnica, fue posible determinar los parámetros cinéticos que nos permitieron proponer un mecanismo por el cual se lleva a cabo el proceso de oxidación de la glucosa. Además, se determinaron: la sensibilidad ($206.9 \mu\text{AmM}^{-1}\text{cm}^{-2}$), el límite de detección (LOD, $1.16 \mu\text{M}$), el límite de cuantificación (LOQ, $3.87 \mu\text{M}$), el rango de trabajo lineal del electrodo propuesto ($0.1 \text{ mM} \leq [\text{Glucosa}] \leq 10 \text{ mM}$) y el tiempo de respuesta (6 s). Finalmente, se estableció que el electrodo de NiO nanoestructurado no responde a diferentes interferencias, como el ácido ascórbico, el ácido úrico y a la dopamina. A la luz de los resultados experimentales, se puede concluir que el electrodo propuesto en este estudio es un buen candidato para ser utilizado como un sensor de glucosa amperométrico no enzimático.

Agradecimientos

El Dr. Cristopher Heyser agradece el apoyo financiero de Fondecyt-Chile (Proyecto Postdoctoral N ° 3160474) y al proyecto DIUFRO DI23-0069 (2023).