



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Materiales nano- estructurados para la degradación de contaminantes y para la reducción de CO₂

Dr. Luis Antonio Ortiz-Frade

Contacto: lortiz@cideteq.mx

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, México.

La contaminación ambiental por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), como el antraceno, y las crecientes concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂) requieren estrategias de remediación innovadoras. La fotocatálisis y la electrocatálisis, que utilizan nanomateriales semiconductores y compuestos de coordinación, ofrecen rutas prometedoras para degradar contaminantes recalcitrantes y convertir el CO₂ en productos de valor agregado. Este trabajo explora el diseño y la evaluación de sistemas catalíticos, incluidos nanomateriales n-ZnO/p-MnO para degradar HAP y los sistemas híbridos de Cu₂O nanoestructurados con complejos de coordinación de cobalto para la transformación electroquímica de CO₂. Los nanomateriales se caracterizaron utilizando técnicas como UV-Vis, HR-TEM, XRD, XPS y métodos electroquímicos. La degradación fotocatalítica del antraceno se estudió en soluciones de etanol:agua y acetona:agua bajo irradiación UV. Por separado, se sintetizaron dos complejos de coordinación de cobalto, [Co(tpa)Cl]Cl y [Co(bipy)₃](BF₄)₂, y Cu O nanométrico, caracterizados por FT-IR, Raman, UV-Vis, SEM/EDS y difracción de rayos X. Su respuesta electroquímica se estudió sobre electrodos de FTO mediante voltametría cíclica en presencia CO₂. Para la degradación del antraceno, los nanocomuestos de n-ZnO /p-MnO, particularmente con Mn = 2,25%, mejoraron significativamente la actividad fotocatalítica, atribuida a la unión p-n. En etanol:agua se promovió la formación de ácido benzoico mientras que acetona:agua condujo principalmente a 9,10-antraquinona. Los sistemas híbridos de FTO/Cu₂O con los complejos de cobalto exhibieron corrientes catódicas asociadas a la reducción de CO₂ a productos de valor agregado. Estos hallazgos indican la versatilidad de los nanomateriales y compuestos de coordinación para desarrollar procesos eficientes de remediación ambiental, validando su potencial para aplicaciones en fotocatálisis, reducción electroquímica de CO₂ y de fotosíntesis artificial.