



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2022-23

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	QUIMICA INORGÁNICA		
TÍTULO:	Preparación de electrolitos sólidos para baterías de Li-ion y postlitio: caracterización estructural y eléctrica		
TITLE:	Preparation of solid electrolytes for Li-ion and post-Li batteries: structural and electrical characterization.		
SUPERVISOR/ES:	ESTER GARCÍA GONZÁLEZ Y SUSANA GARCÍA MARTÍN		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	esterg@quim.ucm.es , sgmartin@quim.ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	2		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input checked="" type="checkbox"/>	Selección por expediente <input type="checkbox"/>	

OBJETIVOS:

Preparación de óxidos con alta conductividad iónica de Li o Na y amplia ventana electroquímica, utilizando métodos diferentes según las propiedades del sólido. Estudio estructural/microestructural mediante difracción de rayos X y microscopía electrónica de transmisión de alta resolución. Caracterización eléctrica por espectroscopia de impedancia.

METODOLOGÍA:

El alumno aprenderá los principios de distintos procedimientos sintéticos, utilizando el que sea más adecuado según el material a preparar. Utilizará la difracción de rayos X de polvo para evaluar el proceso de síntesis así como para caracterizar la estructura promedio del producto obtenido. Recibirá formación básica en la interpretación de datos de microscopía electrónica de alta resolución que, aplicados a los productos sintetizados, permitirán conocer aspectos microestructurales y de composición muy importantes para un conductor iónico. Asimismo, y como última etapa del trabajo, recibirá formación básica en la interpretación de los datos obtenidos por espectroscopia de impedancia compleja a partir de los materiales electrolitos que haya obtenido. Finalmente, el alumno redactará una memoria que recoja la metodología desarrollada y los resultados obtenidos.



BIBLIOGRAFÍA:

1. Recent advancements in solid electrolytes integrated into all-solid-state 2D and 3D lithium ion microbatteries; *J. Mater. Chem. A*, 2021, **9**, 15140.
2. Inorganic Solid Electrolytes for All-Solid-State Sodium Batteries: Fundamentals and Strategies for Battery Optimization; *Adv. Funct. Mater.*, 2021, **31**, 2008165



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2022-23

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Química Inorgánica		
TÍTULO:	Nanocatalizadores magnéticamente separables para la degradación de residuos plásticos		
TITLE:	Magnetically recoverable nanocatalysts applied in the degradation of plastic wastes		
SUPERVISOR/ES:	Israel Cano Rico / María del Carmen Martín Gandul		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	iscano@ucm.es / mariad80@ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	1		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

OBJETIVOS: El objetivo de este TFG es el uso de catalizadores soportados en nanopartículas de magnetita para llevar a cabo la glicolisis de diferentes residuos plásticos de uso cotidiano, tales como PET, PC, BPA-PC, PBT y PCT, para generar los correspondientes monómeros de partida y así proporcionarles una segunda vida útil en diferentes aplicaciones. Un objetivo fundamental es la recuperación magnética del catalizador para su posterior reutilización en sucesivos ciclos una vez finalizado el proceso de despolimerización.

METODOLOGÍA:

- 1) Revisión bibliográfica sobre el empleo de nanopartículas magnéticas como catalizadores en degradación de plásticos.
- 2) Evaluación de la actividad catalítica de varios nanocatalizadores magnéticos en la despolimerización de PET como residuo plástico "modelo".
- 3) Empleo de dichos nanocatalizadores en la degradación de diferentes plásticos: PET, PC, BPA-PC, PBT y PCT.
- 4) Estudio de la recuperación magnética y posterior reutilización de los catalizadores.
- 5) Preparación de la memoria final y presentación para su evaluación.

BIBLIOGRAFÍA: I. Cano, C. Martín, J. A. Fernandes, R.W. Lodge, J. Dupont, F.A. Casado-Carmona, R. Lucena, S. Cárdenas, V. Sans, I. de Pedro. *Paramagnetic ionic liquid-coated SiO₂@Fe₃O₄ nanoparticles – the next generation of magnetically recoverable nanocatalysts applied in the glycolysis of PET. App. Catal. B Environ.* **2020**, 260, 11811.





GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2022-23

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Química Inorgánica		
TÍTULO:	Búsqueda de superconductividad en electruros de subóxidos de Ti.		
TITLE:	Search for superconductivity in Ti suboxides electrudes		
SUPERVISOR/ES:	Elizabeth Castillo Martínez, Miguel Ángel Alario-Franco		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	ecastill@ucm.es , maaf@quim.ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	1		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

OBJETIVOS:

- Reproducir la síntesis de subóxidos de Ti
- Caracterización estructural de los materiales sintetizados
- Realizar una búsqueda bibliográfica de las publicaciones acerca de las estructura y microestructura de subóxidos de metales de transición.

METODOLOGÍA:

En primer lugar se llevará a cabo la síntesis de subóxidos de Ti por mezcla en molino de bolas de Ti y TiO, y recocido en ampolla de vidrio durante varios días.

Los materiales serán caracterizados por difracción de rayos X de polvo y microscopía electrónica de transmisión.

Así mismo se realizará una búsqueda bibliográfica de las estructuras conocidas para subóxidos de metales de transición (en particular de Ti, V y Fe). El estudiante se familiarizará con la búsqueda de artículos en revistas científicas y en buscadores tipo Web of Science o Scopus.

BIBLIOGRAFÍA:

(1)X. Zhong, M. Xu, L. Yang, M. Zhang, H. Liu, Y. Ma "Predicting the structure and stability of titanium oxide electrudes" npj Computational Materials 70 (2018).

(2) <https://www.mccormick.northwestern.edu/materials-science/crystallmaker/>



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2022-23

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Química Inorgánica		
TÍTULO:	Difracción de electrones en subóxidos de metales de transición		
TITLE:	Electron diffraction in transition metal suboxides		
SUPERVISOR/ES:	Elizabeth Castillo Martínez Miguel Angel Alario y Franco		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	ecastill@ucm.es maaf@ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	1		
TIPO DE TFG:	Experimental <input type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

OBJETIVOS:

- Realizar una búsqueda bibliográfica de las publicaciones acerca de las estructura y microestructura de subóxidos de metales de transición.
- Simulación de la difracción de electrones en determinadas estructuras cristalinas de subóxidos de metales de transición y comparación con las experimentales.
- Análisis de espectros de pérdida de electrones (EELS) de los mismos subóxidos.

METODOLOGÍA:

Búsqueda bibliográfica de las estructuras conocidas para subóxidos de metales de transición (en particular de Ti, V y Fe). El estudiante se familiarizará con la búsqueda de artículos en revistas científicas y en buscadores tipo Web of Science o Scopus. Así mismo aprenderá la interpretación de la difracción de electrones en estructuras cristalinas y la deducción de grupos espaciales a partir de las condiciones de extinción. El estudiante simulará la difracción de electrones de las estructuras propuestas con software como SingleCrystal de CrystalMaker® y deducirá la estructura experimental a partir de la comparación de los diagramas de difracción de electrones simulados con los experimentales, ya disponibles. Si hubiera tiempo el estudiante analizará los estados de oxidación del metal en las estructuras propuestas.

BIBLIOGRAFÍA:

- (1)X. Zhong, M. Xu, L. Yang, M. Zhang, H. Liu, Y. Ma "Predicting the structure and stability of titanium oxide electrides" npj Computational Materials 70 (2018).
- (2) <https://www.mccormick.northwestern.edu/materials-science/crystallmaker/>



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2022-23

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Química Inorgánica		
TÍTULO:	Compatibilidad de materiales electrodo con distintos electrolitos en baterías de ion litio.		
TITLE:	Compatibility of electrode materials with different electrolytes in lithium-ion batteries.		
SUPERVISOR/ES:	M ^a Luisa López García e Inmaculada Álvarez Serrano		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	marisal@ucm.es , ias@ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	2		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

OBJETIVOS:

Se abordará la caracterización estructural, microestructural y electroquímica de materiales de electrodo (ánodos, cátodos) para baterías de ion litio y se evaluará su compatibilidad con distintos electrolitos con objeto de optimizar la eficiencia electroquímica del dispositivo.

METODOLOGÍA:

Los materiales de electrodo se caracterizarán mediante difracción de rayos X (DRX) y microscopía electrónica (EM). Se construirán baterías de dichos materiales con distintos electrolitos y se realizará la caracterización electroquímica de las mismas mediante ciclos galvanostáticos.

BIBLIOGRAFÍA:

- Xu, K. (2014). Electrolytes and interphases in Li-ion batteries and beyond. *Chemical reviews*, 114(23), 11503-11618.
- Álvarez-Serrano, I., Arillo, M. Á., López, M. L., Martín, P., & Marín, C. P. (2010). Bases y aplicaciones de dispositivos energéticos electroquímicos. *Anales de la Real Sociedad Española de Química* (No. 2, pp. 121-128). Real Sociedad Española de Química.