

LIBRO DE RESÚMENES

V Workshop de la Red E3TECH
I Workshop Iberoamericano a Distancia E3TECH
"Aplicaciones Medioambientales y Energéticas
de la Tecnología Electroquímica"

SENSORES
NANOMATERIALES
CATALIZADORES
ENERGÍA
ELECTROQUÍMICA
FOTOELECTROQUÍMICA
DESIONIZACIÓN
TECNOLOGÍA
ELECTRO-FENTON FENTON CELDAS
REACTORES
ELECTRODOS BATERÍAS
MEDIO AMBIENTE
REDUCCIÓN
MEMBRANAS
ELECTRÓN
OXIDACIÓN
ELECTROCOAGULACIÓN

28-31 octubre 2020
TELEMÁTICO

LIBRO DE RESÚMENES

V Workshop de la Red E3TECH
I Workshop Iberoamericano a Distancia E3TECH
"Aplicaciones Medioambientales y Energéticas
de la Tecnología Electroquímica"

ISBN: 978-84-09-24561-1

Editores:

Ignacio Sirés, Ane Miren Urutiaga, Rebeca Marcilla, M^a Angeles Sanromán,
Marta M^a Pazos

Ane Urtiaga Mendia

Catedrática de Ingeniería Química (2007) en la Universidad de Cantabria, donde lidera el grupo de investigación Tecnologías Ambientales y Bioprocesos (<https://grupos.unican.es/tab/>). Dentro de las líneas de investigación del grupo, ocupa un espacio destacado el desarrollo de procesos electroquímicos para el tratamiento de contaminantes persistentes, reutilización de agua y vertido cero. Asimismo, investigamos la integración óptima de procesos electroquímicos con las tecnologías de separación con membranas, y la recuperación electroquímica de materias primas, en el contexto de desarrollo de la economía circular. Código Orcid: 0000-0002-8189-9171.



Manuel Álvarez-Guerra

Ingeniero Químico (2005), Máster en Ingeniería Química “Producción y Consumo Sostenible” (2008) y Doctor por la Universidad de Cantabria (UC) (2010). Profesor Titular de Universidad en el Dpto. de Ingenierías Química y Biomolecular de la UC. Miembro del grupo de investigación “DePRO” liderado por el Prof. Irabien (<http://grupos.unican.es/depro/>), su actividad investigadora se dedica fundamentalmente al desarrollo y evaluación de procesos innovadores para la conversión electroquímica del CO₂ en productos de valor añadido como el formiato. Código Orcid: 0000-0002-3546-584X.



ELECTROQUÍMICA MEDIOAMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Manuel Alvarez-Guerra,^{1*} Clara Casado-Coterillo,¹ Jonathan Albo,¹ Angel Irabien,¹ María Fresnedo San Román,¹ Raquel Ibañez,¹ Ane Urtiaga,^{1*} Inmaculada Ortiz¹

¹ Depto. de Ingenierías Química y Biomolecular (DIQB), Universidad de Cantabria, Santander, España.

*e-mail: alvarezgm@unican.es, urtiaga@unican.es

Resumen

En esta comunicación se presentarán las principales líneas de trabajo en el ámbito de las aplicaciones medioambientales de la tecnología electroquímica desarrolladas en la actualidad por los grupos de investigación del Departamento de Ingenierías Química y Biomolecular de la Universidad de Cantabria (<https://web.unican.es/Departamentos/ingquimica>), en ámbitos como el tratamiento de agua, el aprovechamiento de corrientes residuales para recuperación de materias primas, y la conversión de CO₂ en productos con valor añadido. La investigación se enmarca en un contexto global de desarrollo de procesos más sostenibles para dar respuesta a los retos sociales y los objetivos de desarrollo sostenible, aplicando metodologías de evaluación medioambiental como es el análisis de ciclo de vida. Actualmente, los grupos PAS, TAB e IPS desarrollan proyectos centrados en la remediación electroquímica de contaminantes tóxicos y persistentes como por ejemplo los compuestos halogenados, así como en la integración óptima con etapas de separación con membranas [1]. En este ámbito cabe destacar el proyecto IMPULRAS de transferencia tecnológica a sectores industriales del agua y la producción acuícola, para los que la tecnología electroquímica aporta ventajas sustanciales para el tratamiento de compuestos amoniacales [2]. El trabajo del grupo cubre además el desarrollo de procesos con membranas impulsados por gradiente eléctrico, electrodialisis y electrodialisis reversa, orientándose al aprovechamiento de la materia contenida en corrientes residuales de agua dulce y salmueras [3]. Por último, en el proyecto LIFE2ACID se trabaja en sistemas de economía circular para recuperar y reutilizar los metales primarios a partir de corrientes residuales en el sector de tratamiento superficial [4]. Por otro lado, el grupo DePRO tiene amplia experiencia en el desarrollo de procesos electroquímicos para la conversión del CO₂ en formiato, lográndose importantes avances mediante la evolución de la configuración de los electrodos y del reactor electroquímico, acercando el proceso a su implementación a escala industrial [5]. Se ha investigado también la síntesis y caracterización de membranas de intercambio aniónico resistentes en medio alcalino para aplicaciones en la electrosíntesis de productos orgánicos o en el diseño de nuevos electrodos recubiertos de membrana [6]. El trabajo del grupo cubre además el desarrollo de procesos para la electrorreducción de CO₂ a alcoholes, así como la conversión directa en fase gas mediante celdas de ensamblaje membrana-electrodo para incrementar la productividad de hidrocarburos [7]. Por último, el grupo trabaja en la conversión de CO₂ por vía fotoelectroquímica que permite reducir los sobrepotenciales requeridos mediante el uso directo de luz [8].

Agradecimientos

Proyectos: LIFE-16-ENV/ES/000242), RTC-2017-6035-2, CTM2016-75509-R, CTM2017-87740-R, CTM2017-87850-R, PID2019-105827RB-I00, CTQ2016-76231-C2-1-R, PID2019-108136RB-C31, PID2019-104050RA-I00. Se agradece asimismo la invitación por parte de la Red de Excelencia E3TECH (CTQ2017-90659-REDT (MEIC/AEI)).

Referencias

- [1] A. Soriano, D. Gorri, L. Biegler, A. Urtiaga, *Water Research* 164 (2019) 114954
- [2] A. Romano, A. Urtiaga, I. Ortiz, *Sep. Purif. Technol.* 240 (2020) 116638.
- [3] M. Herrero-Gonzalez, P. Diaz-Guridi, A. Dominguez-Ramos, A. Irabien, R. Ibañez, *Sep. Purif. Technol.* 242 (2020) 116785.
- [4] A. Arguillarena, M. Margallo, A. Urtiaga, A. Irabien. *J. Cleaner Production* (2021) en prensa.
- [5] G. Díaz-Sainz, M. Alvarez-Guerra, B. Ávila-Bolívar, J. Solla-Gullón, V. Montiel, A. Irabien, *Chem. Eng. J.* 405 (2021) 126965.
- [6] A. Marcos-Madrado, C. Casado-Coterillo, A. Irabien, *ChemElectroChem.* 6 (2019) 5273–5282.
- [7] I. Merino-García, J. Albo, A. Irabien, *J. CO₂ Util.* 31 (2019) 135–142.
- [8] S. Castro, J. Albo, A. Irabien, *J. Chem. Biot. Technol.* 95, 7 (2020) 1876-1882.

Andrea Arguillarena Maza

Investigador predoctoral contratado dentro del proyecto LIFE2ACID en el grupo Tecnologías Ambientales y Bioprocesos (TAB) del Departamento de Ingenierías Química y Biomolecular, Universidad de Cantabria.



RECUPERACIÓN DE ZINC DE ÁCIDOS DE DECAPADO AGOTADOS MEDIANTE SEPARACIÓN SELECTIVA Y ELECTRODEPOSICIÓN

Andrea Arguillarena,^{1*} Jordi Carrillo-Abad,² Valentín Pérez-Herranz,² Ane Urtiaga¹

¹ Departamento de Ingeniería Química y Biomolecular, Universidad de Cantabria, Santander, España.

² Departamento de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

*e-mail: arguillarena@unican.es

Resumen

Los ácidos de decapado agotados (ADA) generados en el galvanizado por inmersión en caliente se gestionan actualmente mediante neutralización-precipitación, cuyo resultado es un lodo residual con alto contenido en metales pesados, destinado al depósito en vertederos. El proyecto LIFE2ACID está desarrollando la tecnología a escala demostrativa para recuperar zinc metálico y cloruro de hierro mediante separación en contactores de membranas y posterior electroreducción de zinc [2], aplicando el concepto de economía circular [1,2]. Trabajando con ADA suministrados por una empresa galvanizadora, la Figura 1a) muestra la transferencia de Zn desde el ADA (F) a la fase de reextracción (S), posibilitando su separación selectiva del Fe, en experimentos duplicados realizados con lotes de 100 L de ADA en la planta piloto dotada con 80 m² de área de membrana. La fase de reextracción (S) pasa entonces a la etapa de electrodeposición, donde entra en un reactor electroquímico de 100 L con cátodos de Zn con una superficie total de 1.27 m². El pH de este reactor se mantiene en valores cercanos a 3 para evitar el fenómeno de redisolución del zinc. La Figura 1b) muestra las conversiones y rendimientos eléctricos obtenidos durante la recuperación del Zn de la etapa de reextracción. Los experimentos no alcanzan la conversión completa, como estrategia para evitar la co-deposición anómala del hierro. Al aumentar la densidad de corriente aplicada de 20 a 40 mA·cm⁻², se observó un incremento significativo de la conversión de Zn obtenida sin provocar una disminución acusada del rendimiento eléctrico.

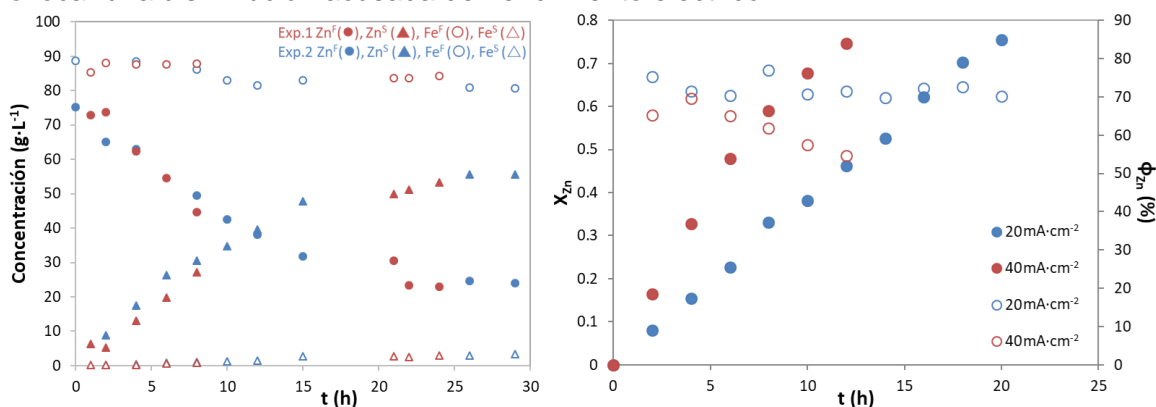


Figura 1. (a) Etapa de separación selectiva, en experimentos duplicados: Evolución de la concentración de Zn y Fe en la alimentación (F: ●, ○) y en la re-extracción (S: ▲, △); (b) Etapa de electrodeposición: Evolución de la conversión fraccional del zinc (●) y de la eficiencia de corriente (○) con el tiempo en función de la corriente aplicada.

Agradecimientos

LIFE2ACID esta cofinanciado por el programa LIFE de la UE, Grant Agreement LIFE16 ENV/ES/000242. Se agradece asimismo la invitación por parte de la Red de Excelencia E3TECH (CTQ2017-90659-REDT (MEIC/AEI)).

Referencias

- [1] J. Carrillo-Abad, M. Garcia-Gabaldon, I. Ortiz-Gandara, E. Bringas, A.M. Urtiaga, I. Ortiz, V. Perez-Herranz, Selective recovery of zinc from spent pickling baths by the combination of membrane-based solvent extraction and electrowinning technologies, Sep. Purif. Technol. 151 (2015) 232–242.
 [2] LIFE-2-ACID Project. Towards a sustainable use of metallic resources in the galvanic industry, www.life2acid.eu/ (accessed March 16, 2020).