

SEMINARIOS SOBRE NANOMATERIALES Y SU APLICACIÓN EN LA CONVERSION Y ALMACENAMIENTO DE ENERGIA.

Facultad de Ingeniería-Facultad de Química, UDELAR.

Miércoles 7 y Jueves 8 de Diciembre de 2022.

Los mismos serán dictados por Profesores de la Facultad de Química de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, y se llevarán a cabo en las Facultades de Ingeniería y de Química de la UDELAR, en forma presencial y en forma virtual.

Prof. Dr. Rodrigo del Río: "Síntesis de nanomateriales aplicados al almacenamiento de energía; dispositivos y vectores".

Miércoles 7 de Diciembre, Hora 11:00, salón de Seminarios del Instituto de Física, Facultad de Ingeniería, Séptimo Piso.

Prof. Dr. Mauricio Isaacs: "Procesos Electroquímicos de Relevancia en Energía: Desde Moléculas a Nanomateriales".

Jueves 8 de Diciembre, Hora 10:00, Salón del Claustro, 4to Piso del Ed. Anexo J. P. Saenz. Facultad de Química.

Prof. Dr. Rodrigo del Río: "Síntesis de nanomateriales aplicados al almacenamiento de energía; dispositivos y vectores".

El aumento de concentración de dióxido de carbono en la atmósfera y el consecuente cambio climático asociado a ello se ha correlacionado con el uso de combustibles fósiles en la generación de energía y el transporte. Esto lleva a plantearse el uso de energías renovables tales como la solar y a la vez debido a su intermitencia, es que el almacenamiento de esta es otro factor que investigar. El uso de nanomateriales en estas áreas ha aumentado notablemente y por lo tanto su obtención, caracterización y aplicaciones en el ámbito de la conversión y almacenamiento de energía es lo que motiva las investigaciones que se están realizando actualmente en el laboratorio.

Materiales que han sido obtenidos mediante técnicas electroquímicas en el laboratorio son nanopilares de óxido de zinc, los cuales debidamente caracterizados han sido aplicados en la fotoelectrocatalisis de la reacción de reducción de hidrógeno. Considerando materiales que puedan permitir obtener este vector energético, también se han estudiado matrices nanoporosas de dióxido de titanio con o sin un recubrimiento de óxido de hierro en su fase hematita han sido sintetizados en el laboratorio. Junto a la obtención de materiales que permiten la conversión de energía solar en la generación de un vector energético (H_2), se están estudiando métodos de síntesis de materiales catódicos para baterías de ion litio involucrando materiales

sustentables que permitan obtenerlos con dimensiones nanométricas y de esta forma estudiar su efecto en la capacidad que ellos desarrollan en un batería.

El **Dr. Rodrigo del Río** es Químico y Licenciado en Química de la Universidad de Santiago de Chile (1994), Doctor en Química de la Universidad de Santiago de Chile (1999). Con Postdoctorado en la Pontificia universidad Católica de Valparaíso y en la Universidade Federal de Sao Carlos, Brasil.

Actualmente, se desempeña como Profesor Asociado en el Departamento de Química inorgánica de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

La áreas de investigación desarrolladas incluyen la síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados (metales y semiconductores) por métodos químicos y electroquímicos, la aplicación de estos materiales al fenómeno de conversión de energía solar en electricidad y a su uso en la oxidación de diferentes compuestos orgánicos. Adicionalmente, utiliza diferentes electrodos en base a carbono (grafito y diamante) en la mineralización de compuestos orgánicos contaminantes de aguas, tal como los plastificantes.

Áreas de interés

- Síntesis y caracterización de nanoestructuras mediante técnicas electroquímicas, estudios de conversión de energía usando óxidos metálicos como fotoelectrodos, oxidación de compuestos orgánicos sobre electrodos de diamante dopado con boro y electroquímica ambiental.

Prof. Dr. Mauricio Isaacs : "Procesos Electroquímicos de Relevancia en Energía: Desde Moléculas a Nanomateriales".

Los problemas medioambientales, relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero, están impulsando progresivamente la transición hacia un escenario energético libre de combustibles fósiles en el que las energías renovables como la solar y la eólica jugarán un papel fundamental. Sin embargo, para que esta transición tenga éxito, se deben abordar problemas importantes relacionados con el almacenamiento de energía renovable. Las tecnologías Power-to-X (PtX) han ganado una mayor atención ya que convierten la electricidad renovable en productos químicos y combustibles que se pueden almacenar y transportar más fácilmente. La reducción electroquímica de CO₂ es un enfoque interesante, ya que permite la conversión directa de CO₂ en productos de valor agregado, tales como etileno, ácido fórmico o formaldehído entre otros, utilizando electricidad renovable. Por otra parte, el incremento del número de proyectos de producción de hidrógeno por electrólisis de agua, proceso conocido en la actualidad como hidrogeno verde, ha evidenciado una brecha tecnológica para el transporte y almacenamiento de este vector energético (1). En este escenario aparece el amoníaco, precursor esencial para la fabricación de fertilizantes y otros productos de la industria química, propuesto en la actualidad como combustible para turbinas y celdas de combustible ya que posee una densidad energética similar al metanol, convirtiéndolo así

en uno de los pocos combustibles líquidos libres de carbono. Sin embargo, los métodos de producción clásicos (principalmente Haber-Bosh) de amoníaco generan gases de efecto invernadero, contribuyendo de sobremanera al calentamiento global y consumen más del 1 % de la energía mundial (2). Por lo que la búsqueda de nuevos procesos, entre ellos los electroquímicos, para la producción de amoníaco se hace imprescindible. En esta sesión se discutirán resultados sobre la reducción electroquímica de CO₂ en distintas superficies de electródicas. Se hará énfasis en el estudio de electrocatalizadores basados en porfirinas multi-metálicas y ensamblajes electrostáticos derivados de estos macrociclos, así también como la reactividad de quantum dots, electrodos en base cobre nanoestructurados y la preparación de tintas electrocatalíticas con nanopartículas de cobre o sus óxidos. Por otra parte, se discutirán resultados acerca de la reducción electroquímica de Nitrógeno, utilizando como electrodos películas delgadas del anión MoS₄²⁻ y tintas electrocatalíticas en base a MoS₂. En algunos casos se introduce el concepto de electrocatálisis en tándem.

Mauricio Isaacs es Ph.D en Química con especialidad en Electroquímica y Química Inorgánica de la Universidad Santiago de Chile. Fue profesor asistente en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Actualmente es académico de la Facultad de Química y de Farmacia de la Pontificia Universidad Católica de Chile y miembro del Comité Académico del Centro de Energía UC. También es director del Centro de Materiales Avanzados y Nanotecnología UC. Además, sus principales temas de interés son la química verde y almacenamiento de energía.
