

Unidad Académica		Tipo de actividad curricular	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas		ELECTIVO DE FORMACIÓN ESPECIALIZADA	
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial
Octavo	4	2 hrs cátedra/2 hrs seminario y/o lab	2 hr
Nombre de la actividad curricular		Requisitos	
Electroquímica aplicada		Electroquímica	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO			
<p>Los conocimientos fundamentales de Electroquímica, así como el conocimiento y manejo de técnicas electroquímicas, permiten comprender, analizar y resolver problemas relacionados con los procesos electroquímicos, ya sea en el ámbito tecnológico/industrial como en el ámbito de la investigación básica de sistemas y procesos electroquímicos. En este curso, se revisan algunas de las aplicaciones de interés tecnológico/industrial más importantes de Electroquímica, como por ejemplo, electrólisis, electrodeposición, pilas de combustible, baterías, corrosión, procesos electroquímicos en tratamiento de aguas, etc. Además, se revisan algunas técnicas que permiten el estudio de los procesos electroquímicos. Se revisan aplicaciones sobre la base del estado actual, desarrollos más recientes y tendencias futuras.</p> <p>El propósito general del curso es analizar y distinguir las ventajas y oportunidades que plantea la electroquímica en términos de procesos, dispositivos y métodos electroquímicos y el impacto de ellos en la sociedad. Además, el curso pretende desarrollar capacidades y habilidades para explicar y analizar, con sentido crítico, los desarrollos y las investigaciones en el ámbito de la electroquímica desde el estudio del proceso electroquímico, incluyendo cálculos relevantes como eficiencia electroquímica y eficiencia económica.</p>			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
<p>RA1: Utilizar uno de los instrumentos más importantes de la transmisión y divulgación del conocimiento científico como son las Patentes de Invención, para recopilar y analizar la información actualizada y relevante de los principales desarrollos tecnológicos, en especial, vinculados al ámbito electroquímico.</p> <p>RA2: Identificar las alternativas tecnológicas (ej., celdas combustibles) que ofrece la electroquímica a importantes problemas técnicos (ej., obtener energías más limpias y renovables) que se presentan en la civilización para proponer soluciones en un marco de responsabilidad social y medioambiental.</p> <p>RA3: Manejar el equipamiento necesario e interpretar los resultados obtenidos para elucidar mecanismos de reacción electroquímicos.</p> <p>RA4: Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas que le permitan identificar y resolver problemas utilizando alternativas tecnológicas. (Trabajo autónomo).</p> <p>RA5: Aplicar los conocimientos para tomar decisiones con un compromiso con la preservación del medio ambiente al utilizar alternativas tecnológicas sustentables. (Bioética).</p>			

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA4	1	PATENTES DE INVENCION	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>1.1 Definiciones básicas: patente de invención, novedad, nivel inventivo, aplicación industrial.</p> <p>1.2 Componentes de una patente: hoja técnica, memoria descriptiva, pliego de reivindicaciones, reivindicaciones independientes y dependientes.</p> <p>1.3 Caracterización de una patente. Clasificación internacional de patentes.</p> <p>1.4 Proceso de patentamiento</p> <p>1.5 Bases de datos de patentes nacionales e internacionales. Búsqueda en bases de datos</p>		<p>Busca y selecciona una patente de acuerdo a un tema específico utilizando las bases de datos.</p> <p>Identifica y describe las partes relevantes en una patente de invención obtenida de la base de datos.</p> <p>Diferencia las reivindicaciones independientes y dependientes en una patente de invención obtenida de la base de datos.</p> <p>Propone un pliego de reivindicaciones para un dado invento ficticio propuesto.</p>	<p>www.inapi.cl Instituto Nacional de Propiedad Industrial</p> <p>worldwide.espacenet.com Página donde se utiliza el clasificador internacional de patentes.</p> <p>worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP Página para búsqueda de patentes en la oficina europea.</p> <p>http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-bool.html Página para ejercitar la búsqueda de patentes en la oficina USA.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA4-RA5	2	ELECTROQUIMICA DE INTERES TECNOLÓGICO	7
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>1.1 ELECTRÓLISIS. Diseño de celdas y electrodos. Extracción de metales. Reactores electroquímicos: tipo <i>Batch</i>, <i>Plug-Flow</i>, <i>Backmix</i>, monopolar, bipolar. Electrodos porosos, <i>packed-bed</i> y de lecho fluidizado. Ejemplos de electrólisis y electrosíntesis. Eficiencia electroquímica y eficiencia económica.</p> <p>1.2 PROCESAMIENTO Y ACABADO DE METALES. 1.2.1 Electrodepósito (<i>Plating</i>) Composición química del baño: iones, sales, aditivos, abrillantadores, niveladores, humectantes, etc. Mecanismos de electrodepósito y electrocristalización.</p> <p>1.2.2. <i>Electroforming</i> y <i>electrochemical machining</i>. Definiciones y ejemplos.</p> <p>1.3 ALMACENAMIENTO Y CONVERSIÓN DE ENERGÍA 1.3.1 Baterías. Requerimientos electroquímicos. Clasificación y caracterización de baterías. Componentes esenciales: material activo, separadores, colectores de corriente, etc. Curvas de descarga. Baterías de Litio.</p> <p>1.3.2 Celdas combustibles (<i>Fuel Cell</i>). Descripciones y clasificación. Tipos de celdas</p>		<p>Estima la eficiencia electroquímica y económica de una celda en base a condiciones de operación propuestas.</p> <p>Identifica y describe los componentes principales en un baño para electrodepósito.</p> <p>Define condiciones de corriente y/o potencial para obtener un tipo de electrodepósito.</p> <p>Explica las similitudes y diferencias en <i>electroforming</i> y <i>electrochemical machining</i>.</p> <p>Describe las partes de una batería y una celda combustible.</p> <p>Explica las curvas de descarga de una batería</p> <p>Plantea las reacciones químicas y electroquímicas balanceadas presentes en una batería y en una celda combustible.</p> <p>Predice equilibrios químicos y electroquímicos en condiciones</p>	<p>Electroquímica. Fundamentos y aplicaciones en un enfoque interdisciplinario. H. M. Villullas, E. A. Ticianelli, V. A. Macagno y E. R. González. Editorial Universidad Nacional de Córdoba.</p> <p>Industrial Electrochemistry. D. Pletcher & F.C. Walsh. Chapman & Hall Press.</p>

<p>combustibles: membrana de intercambio de protones, carbonato fundido, óxido sólido. Ventajas y desventajas. Aplicaciones.</p> <p>1.4 CORROSIÓN</p> <p>- Química redox de la corrosión. Factores que afectan la velocidad de corrosión. Aspectos termodinámicos: diagramas de Pourbaix. Aspectos cinéticos: diagramas de Evans.</p> <p>- Tipos de corrosión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localizados (principio de aireación diferencial): corrosión de grieta, metal en mar, en arena húmeda, en suelos distintos, entre otros. • Bimetálicos: unión entre diferentes metales, metal y su electrodepósito. <p>Métodos para evitar la corrosión: barreras protectoras electrogeneradas, ánodos de sacrificio, método de imposición de corriente, etc.</p> <p>1.5 TRATAMIENTO DE AGUA Y EFLUENTES</p> <p>Electrodepósito de iones metálicos, generación electroqca de oxidantes <i>in situ</i>, electroflotación, electrofloculación, electrodiálisis.</p> <p>2. TRABAJO EXPERIMENTAL:</p> <p>- Electrodepósito de cobre. Efecto de abrillantadores y niveladores.</p> <p>-Anodizado de Aluminio. Protección contra corrosión.</p>	<p>de potencial y pH utilizando el diagrama de Pourbaix.</p> <p>Selecciona un método adecuado para evitar la corrosión de acuerdo al material que se debe proteger y las condiciones específicas a las que estará expuesto.</p> <p>Selecciona condiciones de corriente y/o tiempo para obtener una cierta cantidad de material depositado.</p> <p>Explica mediante reacciones los procesos de: decapado químico, electrodepósito, anodizado, corrosión, etc</p> <p>Explica los fundamentos electroquímicos en los diferentes procesos de tratamiento de agua.</p>	
--	---	--

RA a que contribuye la Unidad		Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA3		3	TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE PROCESOS DE ELECTRODO	6
Contenidos		Indicadores de desempeño		Bibliografía por unidad
<p>1.- TÉCNICAS VOLTAMÉTRICAS</p> <p>Polarografías: clásica, de pulso normal, de pulso diferencial, Tast. Técnicas de pre-concentración (Stripping).</p> <p>Voltametría: de barrido lineal y cíclica.</p> <p>Aplicación a estudios de mecanismos de reacción electroquímicos: reacciones de transferencia electrónica simples, en multietapas, con reacciones químicas acopladas, con adsorción de reactante o producto, etc.</p> <p>2.- Otras técnicas para estudios de superficies electroquímicas: microscopía de barrido electroquímico, microbalanza de cristal de cuarzo.</p> <p>3. TRABAJO EXPERIMENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio de un Proceso simple de transferencia de carga utilizando voltametría cíclica - Estudio de un Proceso de transferencia de carga (más de una etapa) y efecto de superficie - Estudio de procesos de transferencia de carga utilizando software de simulación. 		<p>Identifica el mecanismo de reacción a partir de la respuesta voltamétrica observada experimentalmente o simulada mediante software.</p> <p>Predice la respuesta voltamétrica esperada para una dada reacción electroquímica propuesta (o un mecanismo electroquímico propuesto)</p> <p>Plantea el mecanismo de reacción a partir de la respuesta voltamétrica observada experimentalmente o simulada mediante software usando la herramienta de la voltametría cíclica</p> <p>Predice la respuesta voltamétrica esperada para un mecanismo de reacción propuesto.</p>		<p>Electrochemical Methods. A. Bard. Wiley & Sons.</p> <p>Electroquímica Moderna (Vol.2). J. O'M Bockris. Reverté.</p>

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<p>Clases expositivas. Profundización de temas con exposiciones de los estudiantes Trabajos Prácticos</p>	<p><u>Evaluación y ponderación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Pruebas A: 30% cada una. - Exposición de temas : 20% - Trabajos prácticos: 20% <p><u>Requisitos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia a las actividades prácticas. - Rendición de las evaluaciones. - Ponderación del examen: 40% de la nota final del curso.
Bibliografía	
Año de vigencia del programa:	2021
Equipo responsable del programa:	Arturo Squella y Claudia Yáñez