

Electroquímica y Corrosión

Código: 102499
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	OT	4	0

Contacto

Nombre: Iluminada Gallardo García

Correo electrónico: Iluminada.Gallardo@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

Se recomienda haber cursado y aprobado tanto las asignaturas que configuran la materia de Química Física (Química Cuántica, Termodinámica Química y Química Física) como la asignatura de Análisis y Determinación de Propiedades (en la materia de Metodología y Experimentación Química)

Objetivos y contextualización

Proporcionar el conocimiento necesario para reconocer a la Electroquímica como un instrumento útil tanto en la investigación básica como en la aplicada, con especial énfasis en los procesos esenciales de la Electroquímica Aplicada: Electrosíntesis, Pilas y Baterías, Electrodiálisis y Protección a la Corrosión.

Competencias

- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en ámbitos familiares y profesionales.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales de las diferentes áreas de la Química.
- Evaluar los riesgos sanitarios y el impacto ambiental y socioeconómico asociado a las sustancias químicas y la industria química.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Gestionar, analizar y sintetizar información.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
- Liderar y coordinar grupos de trabajo.
- Manejar instrumentos y material estándares en laboratorios químicos de análisis y síntesis.
- Mantener un compromiso ético.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
- Poseer destreza para el cálculo numérico.
- Proponer ideas y soluciones creativas.

- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
- Utilizar correctamente la lengua inglesa en el ámbito de la Química.
- Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a nuevas situaciones.
2. Analizar los aspectos que controlan un proceso de electrosíntesis y resolver problemas concretos en este ámbito.
3. Analizar problemas sobre pilas, baterías y procesos de corrosión.
4. Aplicar los conceptos fundamentales de la termodinámica y la cinética al funcionamiento de pilas y baterías y al fenómeno de la corrosión.
5. Aprender de forma autónoma.
6. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
7. Describir los procesos sintéticos más importantes de la industria basados en la electrólisis.
8. Diferenciar los distintos procesos de electrodeposición de metales.
9. Diferenciar los métodos de separación electroquímicos más importantes y los procesos electroquímicos más relevantes en el tratamiento de residuos.
10. Distinguir los factores que gobiernan un proceso electrolítico directo e indirecto.
11. Evaluar los métodos electroquímicos de depuración de efluentes y compararlos con otros métodos.
12. Evaluar, desde la perspectiva de su impacto ambiental, los procedimientos de síntesis electroquímica y compararlos con los métodos sintéticos convencionales.
13. Gestionar la organización y planificación de tareas.
14. Gestionar, analizar y sintetizar información.
15. Interpretar los datos experimentales obtenidos mediante técnicas electroquímicas, evaluando su significado y relacionándolo con las teorías apropiadas.
16. Liderar y coordinar grupos de trabajo.
17. Manejar instrumentación electroquímica y la específica para el análisis de la corrosión metales.
18. Mantener un compromiso ético.
19. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
20. Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
21. Poseer destreza para el cálculo numérico.
22. Proponer ideas y soluciones creativas.
23. Razonar de forma crítica.
24. Resolver cuestiones relativas a la electrodeposición de metales, los procesos de separación electroquímicos y el tratamiento electroquímico de efluentes.
25. Resolver problemas numéricos relativos a procesos electrosintéticos y a pilas y baterías.
26. Resolver problemas y tomar decisiones.
27. Resumir un artículo redactado en inglés en un tiempo razonable.
28. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
29. Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.
30. Utilizar la terminología inglesa usual en la química Industrial, la electroquímica y la corrosión, la química ambiental, la química verde, la gestión de la calidad, los sistemas de monitorización y de la economía y gestión empresarial.

Contenido

Teóricos

Lección 1. Reacciones de transferencia electrónica (ET) heterogéneas.

Oxidación-Reducción. ET homogénea vs. Heterogénea. Sistemas electroquímicos: Electroodos. Aspectos termodinámicos y cinéticos fundamentales: Nernst y Butler-Volmer.

Lección 2. La celda electroquímica y el reactor.

Celda y electrodos. Tipos. Curvas I-E. Factores que influyen en la velocidad de electrolisis. Parámetros electroquímicos de rendimiento. Reactores: tipos y diseño.

Lección 3. Electrosíntesis de compuestos inorgánicos.

La industria cloro-álcali. Obtención del aluminio y metales alcalinos. Otros procesos inorgánicos: electrolisis del agua, obtención del flúor y del clorato sódico.

Lección 4. Electroquímica y metales.

Extracción y refinado de metales. Acabado de metales: Plateado y anodizado. Procesado de metales: electromoldeado.

Lección 5. Electrosíntesis de compuestos orgánicos.

Tipos de reacciones. Métodos para investigar los mecanismos: Electroquímica molecular. Comparación entre métodos químicos y electroquímicos. Hidrodimerización del acrilonitrilo.

Lección 6. Electrosíntesis indirecta.

Catálisis REDOX heterogénea. Termodinámica del proceso. Ejemplos.

Lección 7. Electroquímica y membranas. Procesos de separación.

Electrodialisis. Membranas selectivas de iones. Membranas bipolares. Electroósmosis y electroforesis. Desalinización.

Lección 8. Tratamiento de efluentes industriales.

Recuperación de metales por electrodeposición. Tratamiento de residuos orgánicos. Tratamiento de residuos inorgánicos. Electroflotación.

Lección 9. Pilas, baterías y pilas de combustible.

Tipos. Ejemplos. Termodinámica y cinética de las pilas y baterías. Potencia y otros parámetros de las baterías. Pilas de combustible. Ejemplos. El coche híbrido.

Lección 10. Corrosión

Tipos de corrosión. Termodinámica y cinética de la corrosión. La corrosión en la vida cotidiana. Control de la corrosión.

Prácticos

Grupo 1

Preparación electroquímica del peroxodisulfato.

Cinética del ataque a los metales por ácidos.

Aireación diferencial.

Protección catódica por ánodo de sacrificio.

Grupo 2 (según calendario)

Visita a una industria electroquímica

Metodología

Los conocimientos se adquirirán utilizando clases teóricas, de problemas y de prácticas.

Las clases teóricas (magistrales a la pizarra y con ayuda de medios audiovisuales) en las que se introducirán conceptos básicos para poder comprender los aspectos fundamentales y aplicados de la Electroquímica.

Las clases de problemas (con más participación del alumnado) en las que se indicará la metodología para resolver cuantitativamente cuestiones numéricas.

Las clases prácticas (que se realizarán según disponibilidad económica) en las que se aplicaran los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas y de problemas a la manipulación electroquímica habitual. La finalidad es doble, afirmar los conceptos fundamentales y adquirir la destreza experimental necesaria en Electroquímica. La visita a una industria electroquímica se realizará según disponibilidad.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clase teóricas	30	1,2	2, 4, 11, 12, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 19, 23, 30
Clases de problemas	8	0,32	3, 18, 23, 25, 24, 21
Practicas de laboratorio	8	0,32	1, 5, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 26, 27, 28
Tipo: Supervisadas			
Tutorias	4	0,16	6, 13, 14, 20, 23, 26, 29
Tipo: Autónomas			
Estudio	52	2,08	1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 18, 20, 22, 23, 27, 29, 30
Practicas de laboratorio	13	0,52	1, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 21, 28, 29
Resolución de problemas	22	0,88	3, 18, 23, 25, 24, 21

Evaluación

Pruebas escritas (60% de la calificación). Según el calendario académico se realizarán dos pruebas. Se requiere una nota igual o superior a 4.0 (sobre 10) en las pruebas para que se puedan sumar el 40% restante de puntos (trabajo de aula y prácticas). En el caso de que la nota sea inferior a 4.0, el alumno tendrá que realizar el examen de recuperación, que incluirá toda la materia, para superar la asignatura. Además, para participar a la recuperación el alumnado ha de haber estado evaluado en un conjunto de actividades cuyo peso equivalga a un mínimo de dos terceras parte de la calificación total de la asignatura.

Realización de trabajos de aula (20% de la calificación). La realización de este trabajo es obligatoria y no es recuperable.

Trabajo de laboratorio (20% de la calificación). La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria y no es recuperable.

Si se detecta copiando a un/una alumno/a se le instará a salir del aula con la consecuencia de un suspenso en la asignatura.

Durante las pruebas escritas, los teléfonos móviles o cualquier sistema de comunicación deben estar desconectados y guardados en bolsas o mochilas. El uso de estos aparatos está rigurosamente prohibido. En el caso de detectar que un estudiante contraviene estas instrucciones será expulsado del examen y/o prueba con la consecuencia de un suspenso en la asignatura.

Atención:

El estudiante que se vea involucrado en un incidente que pueda tener consecuencias graves en la seguridad podrá ser expulsado del laboratorio y suspender la asignatura

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Pruebas escritas	60%	8	0,32	1, 2, 4, 11, 12, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 21, 30
Resolución de problemas	20%	3	0,12	3, 18, 23, 26, 25, 24, 21
Trabajo de laboratorio	20%	2	0,08	1, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 21, 28, 29

Bibliografía

P. Atkins; J de Paula, "Physical Chemistry" 9Ed. Oxford, N.Y 2010

I.N. Levine, "Principios de fisicoquímica" 6Ed. McGrawHill, Mexico 2014

A.J.Bard y L.R.Faulkner, "Electrochemical Methods: Fundamental and Applications". 2Ed. Wiley, N.Y. 2000

D.Brynn, "Introduction to electrochemistry"McMillan Press, London, 1993

P.M.S.Monk, "Fundamentals of Electroanalytical Chemistry" Wiley, N.Y., 2001

D.Pletcher, "Industrial Electrochemistry", 2Ed. Chapman and Hall, London 1999

K.Scott, "Electrochemical processes for clean technology" Royal Society of Chemistry, 1995