



IDENTIFYING DATA

(*)Enxeñaría Electroquímica e Corrosión

Subject	(*)Enxeñaría Electroquímica e Corrosión			
Code	V04M037V01106			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enxeñaría Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Galician			
Department				
Coordinator	Novoa Rodriguez, Xose Ramon			
Lecturers	Novoa Rodriguez, Xose Ramon Vivier, Vincent			
E-mail	rnova@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/rnova/xrn.htm			

General description Since the 20's and over 50 years chemical engineering was developed by and for oil and its derivatives, using thermal and/or mechanical energy in separation operations (distillation, chromatography, osmosis. ..) and most chemical reactions (controlled by temperature or pressure). Electrical energy was absent of chemical reactors over the years. The oil crisis in 1973, the need for more effective use of raw materials, and the increased environmental awareness made, among other factors, electrochemical engineering, science, daughter of Chemical Engineering, be developed along the last three decades, and that its methodology was extended to an ever wider range of applications, which include:

- The processes of synthesis: Electrolysis (aluminum, chloralkali, ...)
- Arc furnaces and plasma (steel, ...)
- Organic Electro-synthesis (conducting polymers ...).
- The separation operations: Electro-osmosis, electrophoresis, ...
- Waste treatment: Removal of heavy metals by reduction. Removal by oxidation of organic wastes difficult to treat.
- The preparation of surfaces and surface treatment: Electrochemical polishing, electrochemical machining. Protection against corrosion: Metal deposition (zinc, chrome, nickel, ...)
- Cathodic protection and anodic protection.
- Production systems and energy storage, fuel cells, dry cells, batteries.

The aim of this subject is, therefore, give an overview of this science and its technologies, which are not far beyond the Galician society interests, quite the contrary. Thus, in the automotive industry (Vigo) the electrophoretic coating is extensively used for protection against corrosion. In the marine industry, the cathodic protection systems. In the construction industry, the anodic protection (Padrón, anodized aluminum). In the production of metals, electrolysis (San Cibrao aluminum, Lugo). Those are some of many examples that illustrate the implementation of industrial electrochemical methods in our community, therefore, showing social interest.

Competencies

Code

A11	(*)Destreza en selección de materiais e deseño de sistemas de protección de materiais
A12	(*)Destreza na análise de fallos por corrosión.
A14	(*)Destreza na análise e deseño de procesos electroquímicos de síntese e separación.
A15	(*)Destreza na análise e deseño de procesos de electroquímicos de almacenamento de enerxía.
A23	(*)Destreza en la presentación de resultados: redacción de artigos y comunicaciones a congresos
B1	(*)Capacidade de análise e síntese (localización de problemas e identificación das causas e tipoloxía).
B2	(*)Capacidade de organización e planificación de tódolos recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).
B3	(*)Capacidade de procura e xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e comunicación).

B4	(*)Capacidade de toma de decisións e de resolución de problemas de forma áxil e eficiente
B5	(*)Capacidade de comunicación oral e escrita dos plans e decisións tomadas.
B6	(*)Trabajo en equipo interdepartamental (I+D, gestión de la producción, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).
B7	(*)Traballo nun contexto de sostibilidade caracterizado por unha xestión da produción en base ós resultados de I+D e con criterios medioambientais e de sostibilidade.
B8	(*)Razoamento crítico e compromiso ético neste contexto de sostibilidade.
B9	(*)Adaptación a novas situacións legais e esixencias ambientais, así como as excepcionalidades asociadas a situacións de emerxencia.
B10	(*)Aprendizaxe autónomo.
B11	(*)Liderazgo e capacidade de coordinación.
B12	(*)Sensibilización cara a calidade, no respecto medioambiental e o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.

Learning aims

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
(*)Destreza en selección de materiais e deseño de sistemas de protección de materiais	Know How	A11
(*)Destreza en el análisis de fallos por corrosión	know	A12
(*)Destreza en el análisis y diseño de procesos electroquímicos de síntesis y separación	know	A14
(*)Destreza en el análisis y diseño de procesos de electroquímicos de almacenamiento de energía	know	A15
(*)Destreza en la presentación de resultados: redacción de artículos y comunicaciones a congresos	Know How	A23
(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	Know How	B1
(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)	Know How	B2
(*)Capacidad de búsqueda y gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).	Know How	B3
(*)Capacidad de toma de decisiones y de resolución de problemas de forma ágil y eficiente	Know How	B4
(*)Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	Know How	B5
(*)Trabajo en equipo interdepartamental (I+D, gestión de la producción, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).	Know How	B6
(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por una gestión de la producción en base a los resultados de I+D y con criterios medioambientales y de sostenibilidad.	know	B7
(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.	Know be	B8
(*)Adaptación a nuevas situaciones legales y exigencias ambientales, así como a excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia.	know	B9
(*)Aprendizaje autónomo.	Know How	B10
(*)Liderazgo y capacidad de coordinación.	Know be	B11
(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	Know be	B12

Contents

Topic	
(*)II: Ingeniería de la reacción electroquímica.	(*)II.1.- Fenómenos de transporte. II.2.- Cinética en reactores electroquímicos. II.3.- Sistemas de aislamiento anolito/catolito. II.4.- Optimización. II.5.- Corrosión metálica.
(*) I. Principios de Electroquímica	(*)I.1. Disoluciones iónicas. I.2. Conceptos de Termodinámica: Diagramas potencial-pH. I.3. Electrónica: Superficies. I.4. Electrónica: Interfases. I.5. Estudio de los procesos de electrodo: Conceptos de cinética electroquímica.
(*)III: Procesos electroquímicos.	(*)III.1.- Producción de energía eléctrica. III.2.- Tratamiento de superficies. III.3.- Electrolisis. III.4.- Tratamiento de efluentes.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	20	40	60
Tutored works	5	5	10
Jobs and projects	5	50	55

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Master Session	(*)clases tradicionais con soporte audiovisual.
Tutored works	(*)traballos prácticos e presentación dos mesmos logo da revisión e orientación correspondente

Personalized attention

Methodologies	Description
Tutored works	
Tests	Description
Jobs and projects	

Assessment

	Description	Qualification
Tutored works	(*)Volórase a actitude do alumno e o grao de asimilación dos coñecementos impartidos	ata 5 puntos
Jobs and projects	(*)Valorase a presentación feita tanto a forma como o grao de profundidade que acada o alumno en relación ós coñecementos impartidos	ata 5 puntos

Other comments on the Evaluation

Sources of information

A. J. Bard, **Electrochemical Methods**, 2001,
D. Landolt, **Corrosion and surface chemistry of metals**, 2007,
D. Pletcher, **Industrial electrochemistry**, 1993,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

(*)Materiais e Métodos para a Protección dos Metais Fronte á Corrosión/V04M037V01206
(*)Traballo Fin de Máster/V04M037V01301