

1. Nombre de la asignatura. Ingeniería de los procesos electroquímicos

2. Créditos. 10

3. Objetivo de la asignatura.

El objetivo principal del curso apunta a la introducción del estudiante en el conocimiento de los procesos electroquímicos industriales. El curso cubre los fundamentos y aplicaciones de procesos electroquímicos como galvanoplastia, corrosión, celdas de combustible, reactores electroquímicos clásicos, etc.

El objetivo del laboratorio es el aprendizaje en el uso de equipamiento moderno para la medida de propiedades electroquímicas de aplicación general.

4. Metodología de enseñanza.

El curso tendrá una carga horaria de 63 hrs, las que se distribuyen en 54 horas de teórico y 9 horas de laboratorio.

Las clases teóricas comprenden la presentación del tema por parte de los docentes con participación de los alumnos, se realizarán ejercicios en los casos que corresponda.

En el laboratorio los estudiantes deberán hacer las experiencias propuestas y realizar al final de cada actividad un informe que se discutirá con los docentes encargados. Se harán grupos de 4 – 5 personas de manera que la clase sea más eficiente.

5. Temario.

Capítulo 1 - Introducción

1) Fundamentos básicos de la Electroquímica de Superficies. Cuplas galvánicas, celda electrolítica y sistema de Corrosión.

Capítulo 2 – Fundamentos básicos de corrosión

1) Nociones fundamentales de la Corrosión. Definición de Corrosión. Clasificación de los tipos fundamentales de corrosión.

Capítulo 3 – Control y Prevención de la corrosión

1) Corriente y Potencial de Corrosión. Electrónica (Cinética Electroquímica) básica de la Corrosión.

2) Curvas corriente vs. potencial tipo para un sistema corrosivo. Activación (Electrodisolución pura), inhibición, pasivación y transpasivación.

Capítulo 4 - Electroquímica Experimental

1) Conceptos sobre las distintas técnicas estímulo- respuesta con aplicación en corrosión superficial y electrocatálisis.

Capítulo 5 - Fenómenos de transporte en electroquímica

1) Definiciones Fundamentales.

2) Fenómenos de transferencia de materia en sistemas electroquímicos. Transporte iónico; difusión, migración, convecciones; Ley de Nernst-Planck.

Capítulo 6 - Reactores electroquímicos

1) Flujo pistón y en "batch". Ecuaciones con adimensionales.

2) Parámetros operacionales electroquímicos.

3) Perfectamente agitados.

Capítulo 7 - Distribución de Corriente y potencial en reactores electroquímicos

1) Distribución primaria (Control por Resistencia de película pasivante).

2) Distribución Secundaria (Número de Wagner).

3) Distribución Terciaria (Control por Transferencia de Masa).

Capítulo 8 - Galvanoplastia

- 1) Sistemas electroquímicos de producción de metales. Electrodeposición metálica.
- 2) Galvanoplastia y galvanostegia. Electroless.
- 3) Ejemplos de interés para baños ácidos y alcalinos (cianurados). Cobre y Cromo.

Capítulo 9 - Conversión electroquímica de Energía.

- 1) Definiciones generales.
- 2) Almacenamiento de energía.
- 3) Producción de energía.

Capítulo 10 - Electrocatálisis.

- 1) Electroquímica de los procesos orgánicos y biológicos.
- 2) Electroadsorción sobre electrodos nobles: oro, paladio, platino, etc.
- 3) Coadsorción y adsorción conjunta.

Laboratorio 1

Voltametría Cíclica de Acero Inoxidable 304 en cloruro de sodio 3 %.

Laboratorio 2

Galvanoplastia para el proceso de níquel sobre cobre.

Laboratorio 3

Electrocatalisis oxidativa y reductiva para sustancias orgánicas de interés industrial; ácido fórmico sobre platino y oro en ácido sulfúrico e hidróxido de sodio. Estudio de la cinética de oxidación a partir de los compuestos adsorbidos.

6. Bibliografía.

- Electroquímica Fundamental, Zinola F., DIRAC Ediciones, ISBN 9974-0-0120-X, 1999.
- Ejercicios y Problemas de Electroquímica, Zinola F., Cerdá F. DIRAC Ediciones, ISBN 9974-0-0203-6, 2005.
- Surface Electrochemistry, J. O'Bockris, S. U. M. Kahn, Plenum Press, ISBN 0-306-44339-2, 1998.
- Corrosion Metal/Environment Reactions, L. L. Shreir, R. A. Jarman, G. T. Burstein, Butterworth – Heinemann Ltd, ISBN 0-7506-1077-8, 1995.
- Fuel Cells: Principles and Applications, J. O'Bockris, S. Srinivasan, Elsevier, MAMM 764321069, 1978.
- Elements de Génie Electrochimie, F. Coeret, A. Storck, Lavoisier, ISBN 2-85206-243-7, 1984
- Electrochemical Engineering Principles, G. Prentice, Prentice Hall-Inc. ISBN 0-13-249038-2, 1991

7. Conocimientos previos recomendados.

Se requiere conocimientos básicos de electroquímica, balances de masa, balance de energía y reactores.

Nota: La asignatura corresponde a la materia "Ingeniería de Procesos Químicos y Biológicos" de la carrera de Ingeniería Química.

ANEXO

Cronograma Tentativo

Capítulos	Horas asignadas	Dedicación extra	Cronograma de avance
1	6	8	Agosto
2	6	8	
3	5	7	
Laboratorio 1	3	5	Setiembre
4	6	8	
5	8	10	
6	6	8	
7	4	4	Octubre
8	4	4	
Laboratorio 2	3	5	
9	4	6	
10	5	7	Noviembre
Laboratorio 3	3	5	
Examen	2		

Metodología de evaluación

El curso se salva con asistencia obligatoria a los prácticos y aprobación de los informes correspondientes. En caso de enfermedad (justificada por DUS) se coordinará la recuperación correspondiente.

Examen final: Escrito

Previauras

Examen de Físicoquímica 104 (Electroquímica)

Cursos de Transferencia de Calor y Masa 2 e Ingeniería de las Reacciones Químicas 2

Se sugiere cupo mínimo: 10

Se plantea un cupo mínimo de estudiantes debido a que la preparación del curso implica una alta dedicación horaria de los docentes, la coordinación entre ambas Facultades (el práctico se realizará en Facultad de Ciencias y además algunos profesores son docentes de dicha Facultad) y que es un curso preparado y dictado específicamente para la carrera de Ingeniería Química, razones que hacen que el dictado del mismo tenga sentido para un número importante de estudiantes. Por otra parte los costos mínimos requeridos para llevar adelante las experiencias prácticas no se ven alterados significativamente por el número de estudiantes.

Aprobado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería en su sesión de fecha 18.05.04.
EXP. N° 060170-000385-04.-