



Centro Universitario de Tonalá

PROGRAMA DE ESTUDIOS					
<b>Nombre de la unidad de aprendizaje (nombre de la asignatura)</b>					
Electroquímica					
<b>Modalidad:</b>					
Presencial					
<b>Departamento:</b>					
Ciencias Básicas, Aplicadas e Ingenierías					
<b>Academia</b>					
Fisicoquímica					
<b>Área de Formación</b>					
Área de Formación Básica Particular Obligatoria					
Clave de la materia:	Nivel:	Prerrequisitos	Co-requisitos	Tipo de asignatura	Tipo de curso:
14249	Licenciatura	Química Inorgánica I y II. Química Orgánica.	Ninguno	Teórico	C= curso
Hrs. /semestre	Horas semana	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor de créditos:
64	3	64	0	64	9

<b>Objetivo de la asignatura</b>
Al finalizar el programa de la materia el egresado será competente en el planteamiento de problemas referentes a electroquímica, aprenderá los procesos de transferencia de carga y el transporte de masa en celdas electroquímicas; conocerá las leyes y principios de la electroquímica, la termodinámica y aplicará las ecuaciones correspondientes en cálculos representativos además de tener sólidos conocimientos y habilidades desarrolladas en trabajo en equipo, el auto-aprendizaje, con una actitud creativa y en la búsqueda de la información y con un alto sentido de pertinencia y responsabilidad ambiental.
<b>Aportación de la asignatura al perfil de egreso</b>
En esta unidad de aprendizaje se revisan los conceptos fundamentales de electroquímica que permitan entender los procesos de transferencia de carga a través de interfases electrodo solución y el transporte de masa en celdas electroquímicas. Se define el principio teórico particular en el que se fundamenta los procesos antes mencionados. Se enuncian leyes y se aplican las ecuaciones correspondientes en cálculos representativos.
<b>Campo de aplicación profesional</b>
El egresado será competente en el planteamiento de problemas referentes a electroquímica, tendrá sólidos conocimientos y habilidades desarrolladas en trabajo en equipo, el auto-aprendizaje, con una actitud creativa y en la búsqueda de la información y con un alto sentido de pertinencia y responsabilidad ambiental.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*José Benito Delgado U.*

*[Handwritten signature]*

*Carlos Guerrero*

*[Handwritten signature]*

**Centro Universitario de Tonalá**  
**Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología**

**Perfil deseable del docente para impartir la asignatura**

1. Organiza y animar situaciones de aprendizaje.
2. Gestiona la progresión de los aprendizajes.
3. Implica a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo.
4. Trabaja en equipo.
5. Participa en la gestión de la escuela.
6. Organiza la propia formación continua.
7. Elabora y hace evolucionar dispositivos de diferenciación.
8. Conocimiento del campo del cálculo vectorial y tensorial con lo menos el grado de maestría en el área de la química, física o materiales.
9. Además dichos profesores deberán tener la formación profesional que se señala el punto anterior y contar con formación pedagógica a nivel de diplomado y/o maestría.

**UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LOS PRINCIPIOS ELECTROQUÍMICOS**

**OBJETIVO. INTRODUCIR AL ALUMNO EN LOS PRINCIPIOS DE ELECTROQUÍMICA Y EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE REALIZAR BALANCEOS REDOX E INTERPRETARA LA NOTACIÓN DE LAS CELDAS ELECTROQUÍMICAS**

- 1.1. Balance de reacciones de óxido-reducción
- 1.2. Leyes de Ohm y Faraday
- 1.3. Celdas electroquímicas
- 1.4. Electroodos
- 1.5. Potenciales de equilibrio
- 1.6. Potencial estándar
- 1.7. Notación de celdas electroquímicas

**Referencias a fuentes de información básicas**

Química, Raymond Chang, 10ma edición, McGraw Hill, (2010).

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Química Analítica, Gary D. Christian, McGraw Hill, (2009).  
 Química, La Ciencia Central, Theodore L. Brown, Pearson, (2009).  
 Química Física, Peter Atkins, Editorial Medica Panamericana, (2008).  
 Fundamentals of Electrochemistry, V. S. Bagotsky (Vladimir Sergeevich), John Wiley & Sons, Inc. 2<sup>nd</sup> Edition, U.S.A. (2006), The Electrochemical Society Series.

**UNIDAD 2. TERMODINÁMICA DE CELDAS ELECTROQUÍMICAS**

**OBJETIVO. CONOCERÁ LAS LEYES Y PRINCIPIOS DE LA ELECTROQUÍMICA, LA TERMODINÁMICA Y APLICARÁ LAS ECUACIONES CORRESPONDIENTES EN CÁLCULOS REPRESENTATIVOS**

- 2.1. Reversibilidad
- 2.2. Energía libre
- 2.3. Relaciones de Maxwell
- 2.4. Ecuación de Nernst
- 2.5. Potencial formal
- 2.6. Fuerza iónica
- 2.7. Potencial electroquímico
- 2.8. Número de transporte
- 2.9. Movilidad
- 2.10. Conductancia y conductividad

**Referencias a fuentes de información**

Fundamentals of Electrochemistry, V. S. Bagotsky (Vladimir Sergeevich), John Wiley & Sons, Inc. 2<sup>nd</sup> Edition, U.S.A. (2006), The Electrochemical Society Series

Josi Bando Relyo S.

Carlos Guerrero

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

**Centro Universitario de Tonalá**  
**Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología**

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Química Analítica, Gary D. Christian, McGraw Hill, (2009).  
Química, La Ciencia Central, Theodore L. Brown, Pearson, (2009).  
Química Física, Peter Atkins, Editorial Medica Panamericana, (2008).

**UNIDAD 3. CINÉTICA DE ELECTRODOS**

**OBJETIVO. ENTENDER LOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE CARGA A TRAVÉS DE INTERFASES ELECTRODO SOLUCIÓN Y EL TRANSPORTE DE MASA EN CELDAS ELECTROQUÍMICAS.**

- 3.1. Modelo cinético basado en curvas de energía libre
- 3.2. Corrientes de intercambio
- 3.3. Ecuación de corriente-sobre potencial.
- 3.4 Ecuación de Butter-Volmer
- 3.5. Ecuación de Tafel

**Referencias a fuentes de información**

Fundamentals of Electrochemistry, V. S. Bagotsky (Vladimir Sergeevich), John Wiley & Sons, Inc. 2<sup>nd</sup> Edition, U.S.A. (2006), The Electrochemical Society Series

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Química Analítica, Gary D. Christian, McGraw Hill, (2009).  
Química, La Ciencia Central, Theodore L. Brown, Pearson, (2009).  
Química Física, Peter Atkins, Editorial Medica Panamericana, (2008).

Cecilia Cruzman

**UNIDAD 4. APLICACIONES ELECTROQUÍMICAS**

**OBJETIVO. EL ALUMNO APLICARA LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS PARA EXPLICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS BATERÍAS Y LA GENERACIÓN DE HIDRÓGENO**

- 4.1. Generación de hidrógeno
- 4.2. Baterías

**Referencias a fuentes de información**

Fundamentals of Electrochemistry, V. S. Bagotsky (Vladimir Sergeevich), John Wiley & Sons, Inc. 2<sup>nd</sup> Edition, U.S.A. (2006), The Electrochemical Society Series

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Química Analítica, Gary D. Christian, McGraw Hill, (2009).  
Química, La Ciencia Central, Theodore L. Brown, Pearson, (2009).  
Química Física, Peter Atkins, Editorial Medica Panamericana, (2008).

Josi Bertha Pelayo V.

**Actividades de aprendizaje**

Exámenes.  
Resúmenes  
Resolución de problemas

**Material y ambiente del aprendizaje**

Cañón y laptop para presentaciones de clase.  
Pintarron y plumones.  
Bases de datos de la UDG (wdg.biblio.udg.mx).  
Actividades de aprendizaje.

**Evaluación del aprendizaje**

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las




Cecilia Cruzman

**Centro Universitario de Tonalá**  
**Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología**

actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, será necesario:

1. Haber asistido al menos al 80% de clases.
2. Haber realizado su investigación y entregado su proyecto integrador.

Criterio de evaluación	Porcentaje
2 exámenes departamentales.	30%
2 exámenes parciales.	30%
4 Tareas (problemas, lectura y reporte de artículos científicos).	20%
1 Proyecto integrador.	20%

Carlos Guerrero

**Participantes en la elaboración del programa**

Código	Nombre completo	Fecha de elaboración del programa
2955343	Iran Fernando Hernández Ahuactzi	Julio 2017
2951278	Pablo D. Astudillo Sánchez	
2952793	Alberto Gutiérrez Becerra	
2951399	Francisco Carvajal Ramos	

Aprobó y revisó la academia de:	Fecha de aprobación	Fecha de próxima revisión
Fisicoquímica	Agosto 2017	Agosto 2018

Carlos Ilhuicamin  
Martín del Campo

Agustín Páez 70.

José Benito Relayo V.