

PROGRAMA		
<p><b>1. Nombre de la actividad curricular</b></p> <p><b>Cinética y Electroquímica</b></p>		
<p><b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b></p> <p><b>Kinetics and Electrochemistry</b></p>		
<p><b>3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b></p> <p><i>(Escuela u organismo de la unidad académica que lo desarrolla)</i></p> <p>Departamento de Química, Facultad de Ciencias.</p> <p><b>Profesor Coordinador: Renato Contreras</b></p> <p><b>Profesores Colaboradores: Dr. Camilo Segura (Laboratorios); José Muñoz (Ejercicios)</b></p>		
<p><b>4. Ámbito</b> <i>(corresponde a la línea desde donde se desprende la asignatura y alude a la familia de problemas que debe enfrentar el/la futuro egresado. Copiar el ámbito desde el plan de estudios)</i></p> <p>Ámbito de Formación de las Disciplinas Químicas (DQ)</p> <p>Ámbito de Formación en Investigación (FI)</p> <p><b>Nivel:</b> <i>(indicar Semestre en la Carrera)</i> <b>Quinto</b></p> <p><b>Carácter: Obligatorio</b></p> <p><b>Modalidad: Presencial</b></p> <p><b>Requisitos:</b> <i>(indicar cursos previos aprobados)</i></p>		
<p><b>4. Horas de trabajo (semanal)</b></p> <p><b>Coordinador:</b></p> <p><b>Colaboradores:</b></p>	<p>presencial :</p> <p><b>4.0</b></p> <p><b>4.6</b></p>	<p>no presencial:</p> <p><b>4,5</b></p>
<p><b>6. Tipo de créditos</b></p> <p><b>7 SCT</b></p>		

<b>7. Número de créditos SCT – Chile</b>	
7	
<b>8. Requisitos</b>	Termodinámica, Electromagnetismo, Matemáticas (todos los cursos de la malla aprobados)
<b>9. Propósito general del curso</b>	<p>El curso Cinética y Electroquímica es una asignatura diseñada para introducir al estudiante en la aplicación de conceptos termodinámicos a sistemas químicos en interacción fuerte. Inicia con el tópico principal de cinética de las reacciones químicas elementales con un único objetivo de responder la pregunta acerca de cómo ocurren las reacciones químicas. Las teorías de colisiones son utilizadas para iniciar al estudiante a proponer mecanismos de reacción sobre la base de la información cinética experimentalmente determinada (leyes de velocidad), incluyendo catálisis enzimática y catálisis homogénea. Finalmente se introducen los conceptos de reacciones complejas en cadena que incluye procesos térmicos y fotoquímicos, desarrollados en torno a la aproximación de estado estacionario. Se incluyen sesiones de procesos en superficies para modelar catálisis heterogéneas sobre superficies. Enseguida se introduce el capítulo iones en solución que se incluye para ilustrar al estudiante acerca de las interacciones fuertes, principalmente ión-ión y ion-solvente, que son responsables de la variación de coeficientes de actividad respecto de sistemas ideales; energías de solvatación y fenómenos de transporte clásicos y de origen cuántico (efecto túnel, hopping u otros). Este capítulo sirve además de introducción al estudio de sistemas electroquímicos en equilibrio, definición de la serie electroquímica, deducción de propiedades termodinámicas a partir de potenciales redox, y la descripción de diferentes celdas.</p>

[Escriba aquí]

<b>10. Competencias a las que contribuye el curso</b>	Determinar el problema de investigación basado en sus descripciones y/o análisis de literatura científica. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Habilidades en el uso de tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad de investigación. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de trabajo en grupos.
<b>11. Subcompetencias</b>	Relacionar coherentemente datos experimentales con teorías exactas o aproximadas, definiendo claramente los límites de validez de los modelos empleados.
<b>12. Resultados de Aprendizaje</b>	<p>Comprender profundamente los diferentes modos en que las moléculas pueden interactuar para producir nuevos compuestos, basados en la proposición de mecanismos de reacción. Incluyendo mecanismos complejos con presencia de catalizadores (catálisis enzimática, catálisis heterogénea y fenómenos de superficie), o en presencia de la radiación (fotoquímica). Comprender el comportamiento de especies neutras o cargadas en solventes polares para finalmente entender los mecanismos de reacción con transferencia electrónica (Electroquímica)</p>
<b>13. Saberes / contenidos</b>	<p>1. El curso será dividido en 3 módulos que se definen a continuación:</p> <p><b>MODULO 1</b></p> <p><b>I. Cinética y mecanismos de reacción.</b></p> <p><b>I.1 Aspectos Generales:</b> definición de velocidad de reacción; orden de reacción, molecularidad y ley de velocidad.</p> <p><b>I.2 Leyes de velocidad integradas:</b> reacciones elementales de distintos órdenes globales y parciales; tiempos de vida media.</p> <p><b>I3. Aproximación de estado estacionario:</b> Mecanismo de Lindemann-Hinshelwood; catálisis homogénea (ácido-base). Reacciones con pre-equilibrio.</p> <p><b>I4 Efecto de la temperatura y parámetros de activación. Modelos de Arrhenius y Boltzmann.</b></p> <p><b>PRIMERA PRUEBA DE CATEDRA: PONDERACIÓN 20 %.</b> Se aplica una vez terminado el módulo.</p>

## **MODULO 2 Cinética de Reacciones Complejas**

**II.1** Mecanismo de Michaelis-Menten y catálisis enzimática

**II.2 Reacciones en cadena:** procesos radicalarios y de polimerización.

**II.3 Mecanismos térmicos y fotoquímicos:** estados excitados, procesos de radiación y conversión interna; fluorescencia; fosforescencia, cruce de sistemas y mecanismos de desactivación (apagamiento o quenching); Gráficos Stern-Volmer .

**II.4 Catálisis por superficies:** isotermas de adsorción de Langmuir; mecanismo de Langmuir-Hinshelwood; Mecanismo de Eley-Rideal.

**SEGUNDA PRUEBA DE CATEDRA: PONDERACIÓN 20 %.** Se aplica una vez terminado el modulo.

## **MODULO 3: Iones en solución y fenómenos de transporte.**

**III.1 Teoría general.** Termodinámica de mezclas ideales y reales en torno al potencial químico y el concepto de actividad.

**III.2 Soluciones de electrolitos:** teoría Debye-Huckel; fuerza iónica y coeficientes iónicos medios.

**III.3 Iones en solución:** teoría de medios continuos (dieléctricos); teoría de campo de reacción; polarización y energía; energías libres de solvatación en las aproximaciones de Born y Onsager; líquidos iónicos como solventes verdes de última generación.

**III.4 Electroquímica de equilibrio: Celdas electroquímicas; Ecuación de Nerst**

**TERCERA PRUEBA DE CATEDRA: PONDERACIÓN 20 %.** Se toma online una vez terminado el modulo.

## **14. Metodología**

La metodología incluye el tratamiento teórico de los problemas señalados en el contenido del programa, complementado con actividades experimentales que se detallan a continuación:

PROGRAMA DE LABORATORIOS: 1. VOLUMENES MOLARES PARCIALES EN MEZCLAS BINARIAS. 2. MEDICIONES DE VISCOSIDAD.VISCOSIMETRIA. 3. FORMACIÓN DE NH<sub>4</sub>Cl PARTIR DE LA REACCIÓN DE NH<sub>3</sub> CON HCl. 4. DETERMINACIÓN CONDUCTIMÉTRICA DE LA CONSTANTE DE ACIDEZ DE UN ÁCIDO DÉBIL. VALORAR UN ÁCIDO FUERTE Y UNO DÉBIL CONDUCTIMÉTRICAMENTE. DETERMINAR LA

[Escriba aquí]

CONSTANTE DEL PRODUCTO DE SOLUBILIDAD DE UN SAL POCO SOLUBLE (BASO4) 5. MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS TERMODINÁMICOS DE UNA PILA. 6. UN EXPERIMENTO SIMPLE DE CINÉTICA QUÍMICA. 7. EL RELOJ DE YODO: UN EXPERIMENTO CLÁSICO EN CINÉTICA QUÍMICA. 8. ISOTERMA DE ADSORCIÓN.

### **15. Evaluación**

Catedra: 3 pruebas escritas en base a cada Módulo definido en el Programa, cada prueba contribuye al 60% de la nota final;

Ayudantía: sesiones semanales con controles periódicos y tareas. Esta actividad contribuye 15 % de la nota final. Laboratorios contribuye con el restante porcentaje (25%) a la nota final.

### **16. Requisitos de aprobación**

1. Aprobación del laboratorio es obligatoria para aprobar el curso.
  2. Una prueba recuperativa escrita para promedios entre 3,5 – 3,9 o inasistencia debidamente justificada.
- En este último caso esta prueba reemplaza la Prueba de Cátedra faltante.

### **17. Palabras Clave**

Velocidades de reacción y su relación con los mecanismos, activación química, teoría del estado de transición; fotoquímica; catálisis por superficies; iones en solución, reacciones redox ; electroquímica de equilibrio,

### **18. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)**

Atkins, P. & De Paula J. (2008). Química Física, 8a Edición. Médica Panamericana. Disponible online: <http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/158>.

Levine, I.N. (2004). Físicoquímica volumen 2, 5a Edición. Mc Graw-Hill. Disponible online: <http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1269>

Castellan, G.W. (1983). Físicoquímica, 2a Edición. Adison-Wesley Publishing Company. Disponible online: <http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1338>

### **19. Bibliografía Complementaria**

Apuntes del profesor para cada tópico del Programa, accesible como Material Docente

en la Plataforma u-cursos.

## **20. Recursos web**

Se privilegia la literatura escrita en textos o artículos científicos.