



# Planificaciones

6307 - Química Física II

Docente responsable: RAZZITTE ADRIAN CESAR

## OBJETIVOS

Dar las bases fisicoquímicas para el estudio de los procesos dinámicos en sistemas homogéneos y heterogéneos. -- Ejemplificar sistemas y procesos de interés para el ingeniero químico. -- Exponer los problemas a los que se enfrenta la investigación en el área de la fisicoquímica. -- Abordar la resolución de problemas numéricos, el desarrollo matemático de las principales teorías, y el análisis conceptual de los sistemas y procesos estudiados. -- Introducir las técnicas experimentales más corrientes y alentar la destreza en el laboratorio.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### PROGRAMA SINTÉTICO

- Termodinámica de sistemas electrolíticos. Propiedades de electrolitos en solución. Equilibrio electroquímico de fases en presencia de especies iónicas (pilas galvánicas.).
- Fenómenos de transporte. Generalidades; flujos y fuerzas. Transporte en gases. Conducción eléctrica en soluciones electrolíticas. Difusión en general y en soluciones electrolíticas. Conducción térmica. Viscosidad.
- Cinética Química. Aspectos fenomenológicos. Mecanismos de reacción. Dinámica de reacciones moleculares. Reacciones en solución.
- Fenómenos superficiales en interfaces. Interfase sólido-gas; ad- y absorción; reacciones en la interfase sólido-gas; catálisis. Interfase sólido-líquido; reacciones electroquímicas.

### PROGRAMA ANALÍTICO

- Termodinámica de los sistemas electrolíticos. Actividades en soluciones electrolíticas. Teoría de Debye-Huckel. Equilibrio en soluciones iónicas.
- Pilas galvánicas. Tipos de electrodos. Fuerza electromotriz (FEM). Termodinámica de las pilas galvánicas. Potenciales de electrodo. Potenciales de unión líquida. Aplicaciones de las medidas de FEM: determinación de propiedades termodinámicas y constantes de equilibrio; determinación de coeficientes de actividad. Aplicaciones tecnológicas: Baterías, pilas de combustión; electrodos de membrana. Bioelectroquímica: equilibrio de membrana. Metalurgia
- Fenómenos de transporte. Conductividad térmica: teoría cinética de la conductividad térmica de los gases y los líquidos. Viscosidad: teoría cinética de la viscosidad de los gases, viscosidad de las soluciones de polímeros. Difusión y sedimentación: movimiento browniano, teoría cinética de la difusión en gases y líquidos. Conductividad eléctrica de las soluciones de electrolitos: medidas de la conductividad, contribución iónica individual, movilidad eléctrica de los iones. Número de transporte. Conductividades molares de los iones: influencia de la concentración y de la temperatura. Aplicaciones de las medidas de conductividad. Flujos y fuerzas generalizadas.
- Cinética química. Velocidad de reacción. Ecuación cinética: órdenes de reacción, constante específica. Métodos experimentales y tratamiento de los datos cinéticos; integración: reacciones de orden 1, 2 y n; reacciones reversibles, reacciones consecutivas. Mecanismos de reacción. Reacciones elementales. Descomposiciones unimoleculares. Reacciones complejas. Mecanismos de radicales libres. Mecanismos de cadena ramificada. Influencia de la temperatura en la rapidez de las reacciones. Ecuaciones cinéticas en sistemas no ideales. Cálculo de la velocidad específica de una reacción aplicando la teoría de choque. Reacciones en solución. Catálisis homogénea. Fotoquímica
- Fenómenos superficiales. Energía superficial y tensión superficial. Medición de la tensión superficial. Termodinámica en los sistemas capilares. Películas superficiales en líquidos. Burbujas. Interfases Adsorción: isothermas. Reacciones en la interfase sólido-gas: catálisis heterogénea.
- Velocidad de reacciones electroquímicas: control por transferencia de carga y difusional, sobrepotencial: ecuación de Tafel, ecuación de Butler-Volmer. Corrosión. Tipos de corrosión: electroquímica o polarizada, por oxígeno, microbiológica, galvánica y por actividad salina diferenciada. Protección contra la corrosión: aislamiento del medio, protección catódica, galvanoplastia, película de fijación, acción de soluciones reductoras.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

FISICOQUIMICA Gilbert W. Castellan - Addison Wesley Iberoamericana -  
FISICOQUIMICA P.W. Atkins - Addison Wesley Iberoamericana  
FISICOQUIMICA Ira N. Levine - Mc Graw Hill Latinoamericana -  
QUIMICA FISICA Atkins de Paula Editorial Panamericana

### Bibliografía complementaria :

Corrosion Engineering Mars Fontana, Mc Graw Hill

Ingeniería de las Reacciones Químicas, Levenspiel, 2º Ed., Editorial Reverté,  
1990.

An Introduction to Chemical Engineering. Kinetics and Reactor Design, C.G. Hill, John Wiley & Sons, 1977.

Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas, H. Scott Fogler 3º Ed.,  
Prentice may, 2001.

Chemical Reactor Analysis and Design, G.F. Froment, K.B. Bischoff, 2nd Ed., JohnWiley & Sons, 1990.

The physical chemistry of surfaces, Adamson, A.W 6º Ed., Wiley, New York 1997

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

### Metodología de enseñanza

En las clases teóricas se presentan los aspectos fundamentales de cada tema; se indica a los alumnos bibliografía correspondiente. En la próxima clase se discuten dudas sobre ese tema y se plantea el próximo. En las clases de problemas se trata de que los alumnos se enfrenten sólo al problema, consultando con los docentes a cargo del turno. Según los temas se desarrollan en el pizarrón algunos problemas tipo.

### Modalidad de Evaluación Parcial

Evaluación un parcial escrito, dos recuperatorios escritos, y coloquio. Cada una de las fechas de parciales y recuperatorios es única para todos los turnos.

Parcial teórico-práctico con preguntas conceptuales sobre temas teóricos y problemas similares a los resueltos en clases de problemas.

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Termodinámica de soluciones de electrolitos: coeficientes de actividad; teoría de Debye y Huckel; funciones termodinámicas de los componentes de una solución de electrolitos.	Serie de Problemas (Term. soluciones de electrolitos)				
<2> 16/03 al 21/03	Termodinámica de los sistemas electroquímicos. Pilas galvánicas. Tipos de electrodos. Fuerza electromotriz (FEM). Termodinámica de las pilas galvánicas.	Serie de Problemas (Pilas)				
<3> 23/03 al 28/03	Potenciales de electrodo. Potenciales de unión líquida. Aplicaciones de las medidas de FEM: determinación de propiedades termodinámicas y constantes de equilibrio; determinación de coeficientes de actividad		TP laboratorio: Equilibrio y fuerza iónica			
<4> 30/03 al 04/04	Rapidez de las reacciones químicas. Ecuación cinética: órdenes de reacción, constante específica. Métodos experimentales y tratamiento de los datos cinéticos; integración; reacciones reversibles y		TP laboratorio: Equilibrio y fuerza iónica			

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	consecutivas. Método de la vida media y representación de Powell. Influencia de la temperatura en la rapidez de las reacciones.					
<5> 06/04 al 11/04	Mecanismos de reacción. Descomposiciones unimoleculares, mecanismos de Lindemann. Reacciones complejas. Reacciones de radicales libres. Reacciones en cadena no ramificada y ramificada, explosiones.	Serie de problemas Cinética				
<6> 13/04 al 18/04	Reacciones en solución. Ecuaciones cinéticas en sistemas no ideales. Teoría de las colisiones en la velocidad de reacción. Catálisis homogénea. Fotoquímica, ley de Stark-Einstein. Reacciones fotosensibilizadas. Estado fotoestacionario.	Clases especiales: Presentación temas. Aplicaciones electroquímica				
<7> 20/04 al 25/04	Velocidad de reacciones electroquímicas. Fundamentos de corrosión.	Serie de problemas Cinética				
<8> 27/04 al 02/05	Repaso		TP laboratorio: Cinética			
<9> 04/05 al 09/05	Parcial		TP laboratorio: Cinética			
<10> 11/05 al 16/05	Dinámica fisico-química: sistemas fuera del equilibrio. Fenómenos de transporte. Conductividad térmica: teoría cinética de la conductividad	Presentación Trabajos electroquímica				

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	térmica de los gases y los líquidos. Viscosidad: teoría cinética de la viscosidad de los gases, viscosidad de las soluciones de polímeros. Difusión y sedimentación: movimiento browniano, teoría cinética de la difusión en gases y líquidos					
<11> 18/05 al 23/05	Conductividad eléctrica de las soluciones de electrolitos: medidas de la conductividad, contribución iónica individual, movilidad eléctrica de los iones. Número de transporte. Conductividad es molares de los iones: influencia de la concentración y de la temperatura. Aplicaciones de las medidas de conductividad. Flujos y fuerzas generalizadas	Serie de problemas (Conductividad)				
<12> 25/05 al 30/05	Interfases. Interfase curva. Termodinámica en los sistemas capilares	Clases especiales: Presentación temas Corrosión				
<13> 01/06 al 06/06	Películas superficiales en líquidos. Efecto de la tensión superficial en la temperatura de equilibrio líquido vapor y sólido líquido. efecto sobre la presión de	Clases especiales: Presentación temas Corrosión				

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	vaopor					
<14> 08/06 al 13/06	Mojado Adsorción: isotermas	Serie de problemas (Fenómenos Superficiales/Catálisis Heterogénea)				
<15> 15/06 al 20/06	Reacciones en la interfase sólido-gas: catálisis heterogénea	Serie de problemas (Fenómenos Superficiales/Catálisis Heterogénea)				
<16> 22/06 al 27/06	Feriado	Serie de problemas (Fenómenos Superficiales/Catálisis Heterogénea)				

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	12	02/11	19:00	
2º	15	23/11	19:00	
3º		07/12	19:00	
4º				