

**Asignatura:** Físicoquímica III.

*Docente a Cargo de la cursada 2017:* Mónica C. Gonzalez, PT.

JTP: Mariano Cipolloni

AD:

## ACTIVIDADES CURRICULARES

**Objetivos:** Los contenidos de la asignatura abarcan aspectos fundamentales de la fisicoquímica que resultan de importancia para la comprensión de muchos fenómenos que tienen lugar en las distintas áreas de las ciencias exactas, naturales y biológicas. En su conjunto, preparan al alumno para el estudio interdisciplinario de procesos complejos tales como los que tienen lugar en los procesos biológicos, las ciencias de los materiales, los procesos ambientales, etc. Entre las competencias a lograr se encuentran: el aprendizaje de conocimientos básicos de la fisicoquímica, la habilidad para la resolución de problemas, análisis, síntesis y capacidad para la presentación y evaluación de resultados. Para alcanzar estas finalidades, se contemplan los siguientes contenidos:

- conceptuales, es decir desarrollar conocimientos básicos para desenvolverse en el mundo científico-tecnológico;
- procedimentales, que permitan aprender a razonar y resolver los problemas que pueden contribuir a resolver los conocimientos desarrollados;
- motivacional promoviendo un interés crítico por la actividad científica y tecnológica.

**Contenidos Mínimos:** Propiedades de transporte. Conductividad térmica, viscosidad y difusión. Conductividad eléctrica. Teoría de Debye Hückel.

Cinética química. Velocidades de reacción. Ecuaciones cinéticas. Mecanismos de reacción. Influencia de la temperatura. Reacciones unimoleculares y bimoleculares. Reacciones en cadena. Reacciones rápidas. Reacciones en disoluciones líquidas. Control activado y difusional. Teorías de las velocidades de reacción.

Interacciones intermoleculares. Polarizabilidad y Polarización. Interacciones entre moléculas de Coulomb, Debye, London, Keeson. Interacciones entre partículas grandes. Constantes de Hamacker.

Química de superficies. La interface. Termodinámica de superficies. Adsorción de gases sobre sólidos. Catálisis homogénea. Reacciones heterogéneas.

Coloides y Macromoléculas: estructura y propiedades físicas, termodinámica de las disoluciones de poliméricas.

**Descripción de las actividades teóricas y prácticas:** La asignatura se desarrolla durante 16 semanas aprox. con una carga horaria de 9 hs semanales, las que se reparten en 4-5 horas de teóricas y seminarios, 4-5 horas de trabajos experimentales. Dos semanas se emplean para consultas generales y toma de exámenes.

Los trabajos prácticos se desarrollan en forma coordinada con las clases teóricas y la resolución de problemas.

**Asistencia:** La asistencia al curso será obligatoria, admitiéndose un máximo de 20% de inasistencias de la totalidad de las clases teórico-prácticas. Sólo un 10% de inasistencias de la totalidad de las clases podrá corresponder a clases de carácter experimental (ver reglamentos)

### Bibliografía recomendada

Título	Autor(es)	Editorial	Año de edición	Ejemplares disponibles
Físicoquímica	I. N. Levine	McGraw-Hill	2004	1 cátedra Varios en biblioteca
Physical Chemistry. Third Edition	Robert G. Mortimer	Elsevier	2008	cátedra
Physical Chemistry	R. S. Berry, S.A. Rice, J. Ross	Oxford University Press	2000	cátedra
Química Física	P. Atkins, J. De Paula	Panamericana	2008	1 cátedra Varios en biblioteca
Chemical Kinetics From Molecular Structure to Chemical Reactivity	L. Arnaut, S. Formosinho, H. Burrows	Elsevier	2007	cátedra
Physics and chemistry of interfaces.	H.J. Butt, K. Graf, M.Kappl	Wiley-VCH Verlag	2003	cátedra
Principles of colloid and surface chemistry	P.C. Hiemenz, R. Rajagopalan	Marcel Decker	1997	Cátedra, 1 biblioteca
Physical chemistry of macromolecules.	S. F. SUN	John Wiley & Sons	2004	cátedra
Introduction to physical polymer science	L.H. Sperling	John Wiley & Sons	2006	cátedra

**Evaluación:** La evaluación consiste de dos parciales teórico-prácticos que incluyen los temas desarrollados en clases. Cada parcial cuenta con ejercicios que serán desarrollados en el término de tres a cuatro horas. Estos incluirán conceptos generales y problemas de aplicación práctica. Los criterios para aprobar la promoción o los trabajos prácticos son los que indica el reglamento para los cursos semestrales.

Al final del curso, los alumnos que hayan aprobado los exámenes y presenten interés, podrán realizar un trabajo práctico especial sobre alguno de los temas desarrollados durante el curso. El tema se coordina con los docentes. El fin del trabajo es el de implementar o bien desarrollar, optimizar y poner a punto un práctico de laboratorio que permita aplicar/demostrar conceptos desarrollados en el curso. La aprobación del trabajo redundará en una mejora de la nota final.

## Desarrollo de temas y cronograma:

Semana	Tema	Conceptos	TP	Bibliografía recomendada
1	Fenómenos de transporte	Criterios de cursada, presentación de docentes Propiedades de transporte. Descripción fenomenológica Conductividad térmica-Viscosidad-	Clase introductoria	Levine, Mortimer, Atkins
2		Difusión- Propiedades de transporte en gases y líquidos, modelos.	-Viscosidad de líquidos	
3		Conductividad eléctrica- Electrolitos-Movilidad- Número de transporte	- Hittorf - Electrolitos fuertes y débiles.	
4	Cinética	Conceptos básicos- reacciones reversibles, consecutivas. Hipótesis del estado estacionario	- Influencia de la fuerza iónica del medio sobre la cinética de las reacciones iónicas en solución. - Detección de especies reactivas mediante técnicas resueltas en el tiempo.	Mortimer, Levine, Atkins
5		Reacciones en disoluciones líquidas. Reacciones controladas por difusión. Efecto de la temperatura		
6		Teorías de las velocidades de reacción. TC y TCA. Formulación termodinámica de las Teorías.		Levine, Arnaut, Mortimer
7	Interacciones intermoleculares	Int. de Coulomb, Debye, London, Keeson. Polarizabilidad y Polarización.	- Medidas de polarizabilidad de soluciones	Berry-Hiemenz (cap.10)
8		Interacciones entre partículas grandes. Constantes de Hamacker.		
9	<b>1er Parcial 1ra fecha</b>			
10	Superficies	La interfase. Tensión superficial, ángulo de contacto. Superficies curvas.	- Determinación del ángulo de contacto de interfaces líquido/sólido. - Determinación del área superficial del n-butanol. - Determinación de la isoterma de adsorción del ácido acético sobre C activo.	Levine, Mortimer, Butt, Hiemenz
11		Isoterma de adsorción de Gibbs. Surfactantes.		
12		Adsorción de gases sobre líquidos. Isotermas de Langmuir, Freundlich y BET. Catálisis, estudios cinéticos		
13	Macromoléculas	Coloides y polímeros. Polímeros sintéticos de adición y de condensación. Control cinético de la distribución de pesos moleculares.	- Medida del peso molecular de una macromolécula por viscosimetría. - Determinación de la cmc del dodecilsulfato de sodio en agua - Determinación de las propiedades termodinámicas del sistema micelar DSS en agua.	Sun, Mortimer, Sperling
14		Termodinámica de las soluciones de polímeros		
15		Conformación y configuración de polímeros		Butt, Hiemenz
16	Recuperación de prácticos, consultas Parcial			
17	<b>2do Parcial 1ra fecha</b>			

## **Programa FQIII:**

Período 2011-2018

### *Fenómenos de transporte.*

Propiedades de transporte en gases y líquidos. Conductividad térmica, ley de Fourier. Viscosidad, ley de Newton, Ley de Poiseuille para gases y líquidos. Número de Reynolds. Ley de Stokes. Difusión: Primera y Segunda Ley de Fick. Difusión y movimiento browniano. Desplazamiento cuadrático medio. Modelos para gases y líquidos. Dependencias con la presión y temperatura. Mediciones experimentales.

Transporte de carga en electrolitos. Leyes de Faraday. Conceptos de movilidad iónica y conductividad electrolítica. Conductividad molar. Migración independiente de los iones. Conductividades iónicas molares. Influencia de la concentración en las conductividades molares. Efectos electroforético y de asimetría o relajación. Ecuación de Debye-Hückel-Onsager. Números de transporte, su medida y aplicabilidad. Aplicaciones químicas de las medidas de conductividad.

### *Cinética química:*

Velocidades de reacción. Ecuaciones cinéticas. Orden de reacción, molecularidad, reacciones elementales. Reacciones de primero, segundo y tercer orden. Reacciones de orden cero. Determinación experimental del orden y de las constantes de reacción. Reacciones reversibles, paralelas y consecutivas y hipótesis del estado estacionario. Mecanismos de reacción. Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura. Ecuación de Arrhenius. Reacciones unimoleculares y bimoleculares. Reacciones en cadena. Reacciones en disoluciones líquidas. Control químico y difusional. Ecuación de Smoluchowski. Catálisis homogénea. Teorías de las velocidades de reacción. Teoría de las colisiones para reacciones gaseosas bimoleculares. Frecuencia de colisión, factor estérico y número de choques efectivos. Concepto de factor probabilístico. Teoría del complejo activado. Coordenada de reacción, estado de transición y complejo activado. Formulación termodinámica de las Teorías. Entropía y entalpía de activación. Reacciones iónicas: Ecuación de Bronsted-Bjerrum.

### *Interacciones intermoleculares:*

Polarizabilidad y Polarización. Clasificación de las interacciones intermoleculares. Fuerzas de Coulomb, Keesom, Debye y London. Cálculo de energías de interacción. Interacciones entre partículas grandes no cargadas. Constantes de Hamaker. Determinaciones experimentales.

### *Fenómenos de superficie.*

La interface. Tensión superficial. Angulo de contacto. Superficies curvas. Ecuación de Young-Laplace. Influencia de la temperatura sobre la tensión superficial. Termodinámica de las interfases. Isotherma de Gibbs. Propiedades de soluciones de tensioactivos. Formación de micelas, concentración micelar crítica (CMC). Películas superficiales. Balanza de Langmuir. Adsorción física y química sobre sólidos. Isothermas de Langmuir, Freundlich y BET. Determinación del área superficial específica del adsorbente y del área molecular del adsorbato. Reacciones heterogéneas.

### *Fisicoquímica de Macromoléculas:*

Estructura y propiedades físicas, termodinámica de las disoluciones poliméricas. Modelo para el comportamiento de los polímeros de cadena flexible en solución. Teoría de Flory Huggins. Cálculo de entropía y entalpía de interacción polímero-solvente. Medida de la presión osmótica de los polímeros. Segundo coeficiente del virial. Concepto termodinámico de buenos y malos solventes. Solubilidad de polímeros en solución. Diferentes formas de expresar los pesos moleculares y su relación con la técnica experimental empleada. Curvas de distribución. Polidispersidad. Determinación experimental de pesos moleculares. Conformación y configuración de polímeros.

Dra. Mónica C. Gonzalez  
PTDE, área Fisicoquímica  
DNI 11613954