



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Química  
 Área: Química Física

(Programa del año 2009)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
FISICO QUIMICA	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	11/06	2009	1° cuatrimestre
FISICO QUIMICA	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	11/06	2009	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SPEDALETTI, CESAR ANTONIO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ESTRADA, MARIO RINALDO	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
BENUZZI, ALBA LILIANA	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
CURVALE, ROLANDO ANTONIO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
FERRARI, GABRIELA VERONICA	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Exc	40 Hs
GASSMANN, JESICA CRISTINA	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs
VEGA HISSI, ESTEBAN GABRIEL	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	Hs	Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2009	19/06/2009	15	90

### IV - Fundamentación

Los contenidos de la asignatura han sido seleccionados en el contexto del plan de estudio correspondiente, con el objeto de proveer la fundamentación fisicoquímica de los distintos aspectos fenomenológicos de la biología y la bioquímica, contribuyendo de esa manera a una rigurosa formación científica del alumno.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo general de la asignatura es:

Al finalizar la materia el alumno será capaz de:

- 1.- realizar una correcta descripción, desde el punto de vista experimental, de los distintos fenómenos fisicoquímicos estudiados en la materia.
- 2.- realizar la interpretación teórica correcta, en base a fundamentos fisicoquímicos matemáticos, de los aspectos fenomenológicos del apartado 1

De esta manera, el alumno estará capacitado para abordar la explicación teórica y el desarrollo experimental sobre aspectos básicos de: -termodinámica, -cinética, -electroquímica y fenómenos de transporte, relacionados con sistemas biológicos.

## VI - Contenidos

**TEMA 1: Termodinámica, introducción. Definición de términos. Magnitudes. La temperatura. Gases. Trabajo mecánico. Calor y capacidad calorífica. Primera Ley de la Termodinámica. Definición mecánica de calor. Casos especiales de la Primera Ley. Cambios de estados a volumen y presión constante. Experiencia de Joule. Relación entre  $C_p$  y  $C_v$ . Aplicaciones de la Primera Ley de la termodinámica. Cambios de entalpía: de reacción, de formación, de combustión, de solución, de vaporización y de fusión. Influencia de la temperatura sobre el cambio de entalpía en reacciones químicas y en procesos físicos.**

**TEMA 2: Segunda ley de la Termodinámica. La función entropía. La entropía y el equilibrio termodinámico. La interpretación molecular de la entropía. Entropías absolutas y la Tercera Ley de Termodinámica. Cálculo de variaciones de entropía. Energía libre. Variación de la energía libre con la presión y con la temperatura. Energía libre estándar. Cálculo de variaciones de energía libre.**

**TEMA 3: Potencial Químico. Sistemas abiertos. Relaciones del potencial químico para gases, líquidos y sólidos. Las interacciones moleculares y el coeficiente de actividad. Grado de avance. La afinidad química. Relaciones entre energía libre y afinidad. Equilibrio material.**

**TEMA 4: Equilibrio Químico. Las constantes de equilibrio: termodinámica y aparente. Isotermas de reacción. La constante de equilibrio y la fijación de los estados estándar. La variación de la energía libre en condiciones no estándar. Reacciones acopladas. Influencia de la presión y la temperatura sobre la constante de equilibrio. El Principio de Le Chatelier y la ecuación de Van t'Hoff. Equilibrio múltiple. Hidrólisis de ATP. Estado estacionario.**

**TEMA 5: Equilibrio Físico. Condiciones para el equilibrio físico. La regla de las fases. Sistema de un componente. La ecuación de Clausius-Clapeyron. Aplicaciones al equilibrio líquido-vapor. Sistemas de dos componentes: soluciones líquidas. Termodinámica de soluciones ideales. La presión de vapor y la ley de Raoult. Solubilidad de los gases en líquidos y la Ley de Henry. Soluciones con más de un componente volátil. Solubilidad de un sólido en un líquido. Propiedades coligativas. Ascenso ebulloscópico, descenso crioscópico. Distribución de un soluto en solventes inmiscibles entre sí**

**TEMA 6: Cinética química. Orden cinético y molecularidad. La constante específica de la velocidad de reacción. Las ecuaciones de velocidad y su tratamiento matemático. Aplicaciones a diferentes sistemas cinéticos: crecimiento bacteriano, radioactividad. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Teorías de las velocidades de reacción.**

**TEMA 7: Cinética de las reacciones enzimáticas. Cinética de saturación: ecuación de Michaelis-Menten, ecuación de Lineweaver-Burk. Estudio de la inhibición enzimática competitiva, no competitiva e incompetitiva. Cooperatividad: enzimas alostéricas. Influencia del pH y de la temperatura.**

**TEMA 8 : Electrolitos en solución (Electroquímica iónica): Conductividad eléctrica en solución de electrolitos. Conductividad específica y conductividad equivalente. Teoría de la disociación de Arrhenius. Número de transporte y movilidades. Actividad Iónica. Teoría de Debye-Hückel.**

**TEMA 9: Celdas electroquímicas. Potencial de electrodo. Tipos de electrodos. Tipos de celdas electroquímicas. Termodinámica de las celdas electroquímicas. Influencia de la temperatura sobre la fuerza electromotriz. Aplicación de medidas de f.e.m.: a) determinación del coeficiente de actividad; b) medidas de pH. Termodinámica de las oxidaciones biológicas.**

**TEMA 10: Macromoléculas. Estructura: configuración y conformación. Interacción agua-macromolécula: solubilidad, hidrofobicidad. Desnaturalización de proteínas. Técnicas de separación de macromoléculas: -electroforesis, -sedimentación,**  
-agregado de sales. Fluorescencia y fosforescencia.  
Fenómenos de transporte. Viscosidad.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

a) Resolución de problemas aplicados a contenidos teóricos del programa de la asignatura.

b) TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO:

- 1) Estudio calorimétrico de una reacción.
- 2) Cálculo de propiedades termodinámicas a partir de la constante de equilibrio.
- 3) Solubilidad: efecto de la temperatura y de sales.
- 4) Estudio cinético de una reacción de primer orden.
- 5) Estudio cinético de una reacción de segundo orden.
- 6) Estudio cinético de una reacción catalizada por enzima.
- 7) Viscosidad: estudio conformacional de la albúmina bovina.

C) Nociones elementales de computación orientadas al procesamiento de datos experimentales.

## VIII - Regimen de Aprobación

Se requiere para Regularizar el curso:

- Asistencia obligatoria al 75 % de las clases teórico-prácticas.
- Aprobación del 100% de los trabajos prácticos de laboratorio que se realicen.
- Aprobación del 100% de los parciales.

Alcanzada la regularidad, se requiere para su Aprobación:

La aprobación del Exámen Final.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] C.A.PONCE y col.: Introducción a la Bio-fisicoquímica. Apuntes de la Cátedra.
- [2] PETER ATKINS, JULIO DE PAULA: Química Física. 8a Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2008.
- [3] IRA N. LEVINE: Físicoquímica. 4ta Edición. Volúmenes I y II. Mc Graw-Hill/Interamericana de España S.A. 1996.
- [4] P. W. ATKINS, C. A. TRAPP: Physical Chemistry. 5ta Edición. Oxford University Press. Oxford. 1994-1995.
- [5] RAYMOND CHANG: Physical Chemistry with Applications to Biological Systems. 2da Edición. Maxwell MacMillan International Editions. 1997.
- [6] W.J. MOORE: Physical Chemistry. Prentice Hall Inc. 4° Ed.. 1972.
- [7] C. CASTELLAN: Físicoquímica. Fondo Educativo Interamericano. S.A. 1976.
- [8] G.M. BARROW: Química y Física. Vol. I y II. De. Reverté. 1968.
- [9] J.G. MORRIS: A Biologist Physical Chemistry of life of sciences Freeman. 1973
- [10] .WASER JURG: Termodinámica Química Elemental. De. Reverté. 1972.D.F. EGGER: Físicoquímica. De. Limusa-Wiley S.A. Méjico. 1977.SNEL. SHUMAN. SPENSER Y MOOS: Biophysical principles of structure and function. Eddison Wesley Inc. 1975.
- [11] BULL. HENRY B: An Introduction to physical biochemistry and applications. J. Wiley and Sons. 1978.
- [12] R.A. ALBERTY Y DANIELS: Physical Chemistry. 5° De. 1980.
- [13] P. CHANG: Physical Chemistry wiht applications to biological, system. Mc-Millan. Publishing Co. Inc. 1977.
- [14] W.S. BREY: Physical Chemestry and its biologicals applications: Academic Press.
- [15] A.W. ADAMSON: A textbook of Physical Chemistry, Academic Press. 1979.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] BIBLIOGRAFIA PARA TRABAJOS TEÓRICO-PRACTICOS DE AULA
- [2] P. W. ATKINS, C. A. TRAPP: Solutions Manual for Physical Chemistry. 5ta Edición. Oxford University Press. Oxford. 1994-1995.
- [3] A.W. ADAMSON: Problemas de Química-Física. Ed.Reverté. 1975.
- [4] GRIFFITHS Y THOMAS: Calculations in advanced Physical Chemistry. Ed.Arnoldt. 1962.
- [5] GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS DE AULA DE LA CATEDRA, 2006
- [6] BARES, CERNY Y PICK: Collections of Problem in Physical Chemistry Pergamon Press.
- [7] E.A DAWES: Problemas Cuánticos en Bioquímica. Ed.Acribia.
- [8] AVERY Y SHAW: Cálculos Básicos en Química-Física. Ed.Reverté. 1963.
- [9] I.H. SEGEL: Biochemical Calculations. Y. Wiley. 1976.
- [10] K. J. LAIDLER: Cinética de Reacciones. I y II. Ed. Alhambra. 1966.
- [11] BIBLIOGRAFIA PARA LOS TRABAJOS DE LABORATORIO
- [12] GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO DE LA CATEDRA, 2006
- [13] DANIELS, WILLIAMS, ALBERTY CORWEL: Experimental Physical Chemistry. Mac. Graw. Hill.
- [14] ARTHUR M. HALPERN: Experimental Physical Chemistry. A laboratory textbook. 2da Edición. Prnetice-Hall, Inc. 1997.
- [15] ESTEBAN A. JÁUREGUI: Experimentos elementales de Química Física. 1ra. Edición. Editorial Fundación Universidad UNSJ. 1999.
- [16] J. ROSE: Advance Physical Chemistry Experiments. Sir. Isaac Pitman. 1962.
- [17] SCHOEMAKER Y GARLAND: Experiments in Physical Chemistry. 1967.
- [18] ISENHOUR T.L. Y JURIS P.C: Introduction to computer programming for chemists. Ed.Allyn y Bacon. Inc. 1972.
- [19] KEMMENY J.G. Y KURTZ: Basic Programming. Ed.John Wiley and Sons. Inc. New York. 1971.

## XI - Resumen de Objetivos

Al desarrollar los temas que componen el programa del curso , el alumno será capaz de interpretar los diversos fenómenos que ocurren en sistemas químicos y biológicos, mediante la aplicación de los fundamentos fisicoquímicos.

## XII - Resumen del Programa

### PROGRAMA SINTETICO

- TEMA 1: Termodinámica. Primera Ley de la Termodinámica.
- TEMA 2: La Segunda y La Tercera Ley de la Termodinámica.
- TEMA 3: Potencial Químico.
- TEMA 4: Equilibrio Químico.
- TEMA 5: Equilibrio Físico.
- TEMA 6: Cinética Química.
- TEMA 7: Cinética de las Reacciones Catalizadas por Enzimas
- TEMA 8: Electrolitos en Solución
- TEMA 9: Celdas Electroquímicas.
- TEMA 10: Macromoléculas.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros