Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2008)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Quimica Fisica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA FISICA	LIC. BIOQUIMICA	3/04	2	2c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ESTRADA, MARIO RINALDO	Prof. Responsable	P.TIT EXC	40 Hs
SPEDALETTI, CESAR ANTONIO	Prof. Colaborador	P.ADJ EXC	40 Hs
BENUZZI, ALBA LILIANA	Responsable de Práctico	JTP SEM	20 Hs
CURVALE, ROLANDO ANTONIO	Responsable de Práctico	JTP EXC	40 Hs
FERNANDEZ, VERONICA HILDA	Auxiliar de Laboratorio	A.2DA SIM	10 Hs
FERRARI, GABRIELA VERONICA	Auxiliar de Laboratorio	A.2DA SIM	10 Hs
GASSMANN, JESICA CRISTINA	Auxiliar de Laboratorio	A.2DA SIM	10 Hs
VEGA HISSI, ESTEBAN GABRIEL	Auxiliar de Laboratorio	A.2DA SIM	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
8 Hs	0 Hs	0 Hs	1 Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
11/08/2008	21/11/2008	15	120

IV - Fundamentación

Los contenidos de la asignatura han sido seleccionados, dentro del contexto del plan de estudio correspondiente, con el objeto de proveer la fundamentación teórica de los distintos aspectos fenomenológicos de la biología y la bioquímica, contribuyendo de esa manera a la formación científica básica del alumno. Para ello y con el objeto de lograr la adecuada articulación del programa, se han tenido en cuenta los fundamentos matemáticos, físicos y químicos que el alumno ha adquirido en las asignaturas previas, como así también los requerimientos de asignaturas posteriores. La termodi-námica clásica constituye el eje temático de la asignatura (Temas 1-5), sobre esta base y desarrollando los conceptos correspondientes, se introduce el estudio de: ciné-tica química (Temas 6 y 7), electroquímica (Temas 8 y 9) , introducción a los procesos irreversibles, macromoléculas y transporte (Tema 10) y termodinámica de superficies (Tema 11).

V - Objetivos

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.

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALÍTICO Y/O DE EXAMEN

TEMA 1: Primera Ley de la Termodinámica. Termodinámica, introducción. Definición de términos. Magnitudes. La temperatura. Gases. Trabajo mecánico. Calor y capaci-dad calorífica. Primera Ley de la Termodinámica. Definición mecánica de calor. Ca-sos especiales de la Primera Ley. Cambios de estados a volumen y presión constan-te. Experiencia de Joule. Relación entre Cp y Cv. Aplicaciones de la Primera Ley de la termodinámica, Termoquímica. Cambios de entalpía (H): de reacción, de forma-ción, de combustión, de solución, de vaporización y de fusión. Influencia de la tempe-ratura sobre el cambio de entalpía en reacciones químicas y en procesos físicos.

TEMA 2: Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica. La Segunda Ley y la función entropía. Cambio de entropía (S) en un proceso espontáneo a T constante. S en mezcla de gases ideales. La entropía y el equilibrio termodinámico. La interpretación molecular de la entropía. Entropías absolutas y la Tercera Ley de Termodinámica. Cálculo de cambios de entropía (S). S en un cambio físico.

TEMA 3: Energía libre y Potencial Químico. La función energía libre. Variación de la energía libre con la presión y con la temperatura. Energía libre estándar. Cálculo de cambios de energía libre (G). Potencial Químico. Sistemas abiertos. Expresiones del potencial químico para gases, líquidos y sólidos. Las interacciones moleculares y el coeficiente de actividad. Grado de avance. Energía libre y grado de avance. La afinidad química. Equilibrio material.

TEMA 4: Equilibrio Químico. Cambio de energía (G) y grado de avance. La constan-te de equilibrio termodinámica (Ka). La reacción química fuera del equilibrio, isoterma de reacción. Equilibrio químico en sistemas ideales, las constantes aparentes (K'). Relación entre Ka y K'c. Influencia de la presión y la temperatura sobre la constante de equilibrio. El Principio de Le Chatelier y la ecuación de Van t´Hoff. Variación de G° con el pH y la temperatura. Cálculo de G bajo condiciones no estándar. La constante de equilibrio K'c y la fijación del estado estándar. Reacciones acopladas. Equilibrio múltiple. Hidrólisis de ATP. Estado estacionario. Bioenergética. Fotoquími-ca.

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. Termo-dinámica 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 volá-til. Solubilidad de un sólido en un líquido. Propiedades coligativas. Ascenso ebullos-cópico, descenso crioscópico. Distribución de un soluto en solventes inmiscibles en-tre sí.

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

TEMA 7: Cinética de las reacciones enzimáticas. Cinética de saturación: la ecuación de Michaelis-Menten. Estudio de la inhibición enzimática competitiva, no competitiva e incompetitiva. Activación de las reacciones enzimáticas. 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 (fem). Aplicación de medidas de fem: a) determinación del coeficiente de actividad; b) medidas de pH. Termodinámica de las oxidaciones biológicas.

TEMA 10: Introducción a los Procesos Irreversibles. Flujo. Difusión. Coeficiente de difusión. Viscosidad. Coeficiente de viscosidad. Viscosidad relativa. Viscosidad intrín-seca. Aplicación de los procesos de transporte a macromoléculas.

TEMA 11: Termodinámica de superficies: Coloides y tensioactivos. Formación de micelas. La doble capa eléctrica. Películas superficiales. Absorción en superficies.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

a) TRABAJOS PRACTICOS DE AULA

Resolución de problemas referidos a los temas teóricos de la asignatura durante el desarrollo de los mismos (Clases

teórico-prácticas).
b) TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO
Antes de empezar el trabajo en el laboratorio el alumno deberá familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles y seguir, rigurosamente, las indicaciones que figuran en la guía de trabajos prácticos junto con las correspondientes explicaciones del profesor a cargo.

Nº 1: TERMODINÁMICA. Cálculo de propiedades termodinámicas del (NH4)2CO3 a partir de la constante de equilibrio.
Nº 2: TERMOQUÍMICA, Calorimetría. Determinación del calor de neutralización de ácidos fuertes y débiles.
Nº 3: EQUILIBRIO. Estudio de la solubilidad del benzoico en función de la temperatura y con la presencias de distintas sales.
Nº 4: CINÉTICA QUÍMICA. Determinación conductimétrica y por titulación con retorno, de la cinética de hidrólisis de un éster.
Nº 5: CINÉTICA ENZIMÁTICA. Cinética de la descomposición de la urea por la ureasa, seguida mediante espectroscopia.
Nº 6: EQUILIBRIO FISICO ENTRE FASES: Estudio de los equilibrios acoplados del soluto ácido pícrico en un sistema de solventes.
Nº 7: PROTEÍNAS: Separación con solventes, de distintas proteínas plasmáticas, a partir del suero sanguíneo.
Nº8: VISCOSIDAD: Determinación del Peso Molecular de Alcohol Polivinílico.
Nº9: VISCOSIDAD: Efecto de la temperatura sobre la viscosidad.
Nº10: VISCOSIDAD: Determinación de irregularidades en una macromolécula.
Nº11: VISCOSIDAD: Determinación del punto isoeléctrico de proteínas.
Nº12: VISCOSIDAD: Determinación de la conformación y estadística de macromoléculas.
Nº13: CONDUCTIVIDAD. Determinación de la conductividad y de la constante de disociación de electrolitos débiles y fuertes.

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

VIII - Regimen de Aprobación

-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. No se contempla la posibilidad de examen libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] C. A. PONCE y DOCENTES COLABORADORES DEL CURSO: Introducción a la Biofisicoquímica. Apuntes de la Cátedra.
[2] PETER ATKINS, JULIO DE PAULA: Química Física. 8a Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2008.
[3] IRA N. LEVINE: Fisicoquímica. 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] DAVID W. BALL. Fisicoquímica. Internacional Thomson Editores S.A. (Thomson Learnig Inc.). México 2004.
[6] RAYMOND CHANG: Physical Chemistry with Applications to Biological Systems. 2da Edición. Maxwell MacMillan International Editions. 1997.
[7] W.J. MOORE: Physical Chemistry. Prentice Hall Inc. 4º Ed.. 1972.
[8] C. CASTELLAN: Fisicoquímica. Fondo Educativo Interamericano. S.A. 1976.
[9] G.M. BARROW: Química y Física. Vol. I y II. De. Reverté. 1968.
[10] J.G. MORRIS: A Biologist Physical Chemistry of life of sciences Freemen. 1973.
[11] WASER JURG: Termodinámica Química Elemental. De. Reverté. 1972.D.F. EGGER: Fisicoquímica. De. Limusa-Wiley S.A. Méjico. 1977.SNEL. SHUMAN. SPENSER Y MOOS: Biophysical principles of structure and function. Eddison Wesley Inc. 1975.
[12] BULL. HENRY B: An Introduction to physical biochemistry and aplications. J. Wiley and Sons. 1978.
[13] R.A. ALBERTY Y DANIELS: Physical Chemistry. 5º De. 1980.
[14] P. CHANG: Physical Chemistry wiht applications to biological, systen. Mc-Millan. Publishing Co. Inc. 1977.
[15] W.S. BREY: Physical Chemestry and its biologicals applications: Academic Press.
[16] A.W. ADAMSON: A textbook of Physical Chemistry, Academic Press. 1979.

X - Bibliografia 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 advenced Physical Chemistry. Ed.Arnoldt. 1962.
[5] GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS DE AULA DE LA CATEDRA, 2006
[6] BARES, CERNY Y PICK: Colections 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. Prentice-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] LIBRO DE EXCEL PARA INGENIEROS
[19] ISENHOUR T.L. Y JURS P.C: Introducction to computer programing for chemist. Ed.Allyn y Bacon. Inc. 1972.
[20] KEMMENY J.G. Y KURTZ: Basic Programing. 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: La Energía Libre y el 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: Introducción a los procesos irreversibles.
TEMA 11: Coloides.

XIII - Imprevistos