



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

(Programa del año 2012)

### I - Oferta Académica

| Materia        | Carrera                    | Plan  | Año  | Período         |
|----------------|----------------------------|-------|------|-----------------|
| FISICO QUIMICA | LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR | 11/06 | 2012 | 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 Exc    | 40 Hs      |
| CURVALE, ROLANDO ANTONIO       | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |
| GASSMANN, JESICA CRISTINA      | Auxiliar de Laboratorio | A.1ra Simp | 10 Hs      |
| GUTIERREZ, MARIANA DE LA MERCE | Auxiliar de Laboratorio | A.2da Simp | 10 Hs      |
| MUÑOZ, VANESA ALEJANDRA        | Auxiliar de Laboratorio | A.2da Simp | 10 Hs      |
| TELLO, JESICA ALEJANDRA        | Auxiliar de Laboratorio | A.2da Simp | 10 Hs      |
| VEGA HISSI, ESTEBAN GABRIEL    | Auxiliar de Laboratorio | A.1ra Exc  | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 4 Hs                    | 0 Hs     | 0 Hs              | 2 Hs                                  | 6 Hs  |

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

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 14/03/2012 | 22/06/2012 | 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 distintos aspectos fenomenológicos de la biología; contribuyendo de esta forma a una rigurosa formación científica del alumno.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso 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. Primera ley de la termodinámica: introducción. Definición de términos. La temperatura. Magnitudes. Gases. Trabajo Mecánico. Calor y capacidad calorífica. Primera ley de la termodinámica. Definición mecánica de calor. Experiencia de Joule. Casos especiales de la primera ley. Cambios de estado a volumen y presión constante. Relación entre  $C_p$  y  $C_v$ . Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica. La entalpía de formación. La entalpía de combustión. La entalpía de solución. La entalpía de reacción. La entalpía de vaporización y de fusión. Influencias de la temperatura sobre las reacciones químicas y en los 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 la 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. Relaciones del potencial químico para gases, líquidos y sólidos. Las interacciones moleculares y el coeficiente de actividad. Grado de avance. La afinidad en la reacción 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. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Teorías de las velocidades de reacción.**

**TEMA 7: Cinética de las reacciones catalizadas por enzimas. La ecuación de Michaelis-Menten. Estudio de reacciones catalizadas por enzimas en presencia de inhibidores: -competitivos, -no competitivos e -incompetitivos. Influencia del pH y la temperatura. Enzimas alostéricas.**

**TEMA 8: Electrolitos en solución. Conductividad eléctrica en soluciones de electrolitos. Conductividad específica. Conductividad equivalente. Número de transporte. Movilidad. Teoría de Debye-Huckel.**

**TEMA 9: Celdas electroquímicas. Potencial de electrodo. Termodinámica de las celdas electroquímicas. Influencia de la temperatura sobre la fuerza electromotriz. Tipos de electrodos. Tipos de celdas electroquímicas. 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: sedimentación, electroforesis. Binding de pequeñas moléculas. Fluorescencia y Fosforescencia.**

Fenómenos de transporte. Viscosidad.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

a) RESOLUCION DE PROBLEMAS de aplicación al programa teórico de la asignatura.

b) TRABAJOS DE LABORATORIO: 1) Estudio calorimétrico de una reacción; 2) Solubilidad: efecto de la temperatura y de sales; 3) Cálculo de propiedades termodinámicas a partir de la constante de equilibrio; 4) Estudio cinético de una reacción de segundo orden; 5) Estudio cinético de una reacción de primer orden; 6) Estudio cinético de una reacción enzimática; 7) Viscosidad.

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

## VIII - Regimen de Aprobación

Se requiere para REGULARIZAR:

1º) Aprobar el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio.

2º) Asistir al 75% de las clases teórico-prácticas

3º) Aprobar el 100% de los exámenes parciales.

Alcanzada la regularidad, se requiere para su APROBACION:  
la APROBACION DEL EXAMEN FINAL.

No se prevee la posibilidad del EXAMEN EN CONDICION DE LIBRE

## IX - Bibliografía Básica

[1] -Introducción a la Bio-fisicoquímica. Apuntes de Cátedra. C.A.Ponce y col.(2011)

[2] -Physical Chemistry, W.J.Moore, Prentice Hall Inc,4º Ed. 1972.

[3] -Fisicoquímica. C.Castellan FEI SA, 1976.

[4] -Química Física. G.M.Barrow. Vol I y II. Ed.Reverté. 1968.

[5] -A Biological Physical Chemistry of life of sciences. J.G.Morris,1973.

[6] -Termodinámica Química Elemental. Waser Jurg. 1972.

[7] -Fisicoquímica. D.F.Egger. L-Wiley S.a., Mejico, 1977

[8] -Biophysical principles of structure and function, Snel Shuman, Spencer y Moos, EWI, 1975.

[9] -An introduction to physical biochemistry and applications. Bull, Henry, JWS, 1978.

[10] -Physical chemistry, R.A.Alberty-Daniels, 1980.

[11] -Physical Chemistry with applications to biological system, P.Chang, 1977.

[12] -Physical Chemistry and its Biological Applicattions, W.S.Brey, Academic Press.

[13] -A textbook of Physical Chemistry, A.W.Adamson, A-Press, 1979.

[14] -Los Elementos de la Química Física con usos en Biología, P.W.Atkins, Peter Atkins, 2000.

[15] -Fisicoquímica, I.Levine, Vol 1 y 2, McGraw Hill, 1996.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] -Problemas de Química-Física, A.W.Adamson.Ed.Reverte.

[2] -Calculations in advenced Physical Chemistry, Griffiths y Thomas, Ed. Arnoldt.

[3] -Colections of Problem in Physical Chemistry, Bares, Cerny y Pick, Pergamon Press.

[4] -Cálculos básicos en Química-Física, Avery y Shaw, Ed.Reverté, 1963.

[5] -Biochemical Calculations, L.H.Segel, Y.Wiley.

[6] -Experimental Physical Chemistry, Daniels,Williams, Alberty Corwel, Mac Graw Hill.

[7] -Advance Physical Chemistry Experiments, J.Rose, S.I.Pitman.

[8] -Experiments in Physical Chemistry, Schoemaker y Garland.

[9] -Introductions to computer programming for chemists, Isenhour T.L. y Jups P.C.

[10] -Viscosidad Intrínseca de los Conformerados de la Albúmina Bovina, R.Curvale, M.Massuelli, A.Perez Padilla, XXVI Congreso Argentino de Química, San Luis, Set. 2006.

[11] -Determinación de la viscosidad intrínseca mediante ecuaciones de "Simple punto", R.Curvale, M.Massuelli, A.Perez Padilla; XXVI Congreso Arg. de Qca, San Luis, Set. 2006.

[12] -Separación analítica de Albúmina a partir de suero liofilizado, U.Gonzalez, R.Curvale, C.Menendez, M.Campderros, A.Perez Padilla, Cong.Arg. de Qca Analítica, Merlo (S.L.) 2005.

[13] -Separación y purificación de BSA a partir de plasma bovino, U.Gonzalez, R.Curvale, C.Menendez, A.Perez Padilla, XXVI Cong.Arg. de Qca, San Luis, SEt.2006.

## **XI - Resumen de Objetivos**

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.

## **XII - Resumen del Programa**

### **PROGRAMA SINTÉTICO**

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: Catálisis.

TEMA 8: Electrolitos en solución.

TEMA 9: Celdas electroquímicas.

TEMA 10: Macromoléculas. Transporte.

## **XIII - Imprevistos**

Ante situaciones no previstas, los alumnos pueden comunicarse con los responsables del curso, vía internet.

## **XIV - Otros**