Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2022)**
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. EN BIOQUÍMICA	11/10 -CD	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MASUELLI, MARTIN ALBERTO	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
SANCHO, MATIAS ISRAEL	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
BENUZZI, ALBA LILIANA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
VEGA HISSI, ESTEBAN GABRIEL	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.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
6 Hs	Hs	Hs	2 Hs	8 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
08/08/2022	18/11/2022	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 y experiencias de laboratorio, de los distintos aspectos fenomenológicos de la biología, 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.

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, mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio, 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.
Necesariamente, para lograr estos objetivos debe dominar no sólo los conceptos por separado sino lograr la interrelación de

los mismos.

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 Cp y Cv. Aplicaciones de la Primera Ley de la termodinámica. Cambios de entalpía (DH,"D" significa delta): 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 y Tercera Ley de la Termodinámica.

La Segunda Ley y la función entropía. Cambio de entropía (DS) en un proceso espontáneo a T constante. (DS) 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 (DS). DS en un cambio físico. 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 (DG).

TEMA 3: Energía libre y Potencial Químico.

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 (DG) y grado de avance. La constante 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 DG° con el pH y la temperatura. Cálculo de DG bajo condiciones no estándar. La constante de equilibrio K’c y la fijación del estado estándar. Reacciones acopladas. Equilibrio múltiple. 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. Presión osmótica. Distribución de un soluto en solventes inmiscibles.

TEMA 6: 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 7: 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.

TEMA 8: 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. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Teorías de las velocidades de reacción.

TEMA 9: Cinética de las reacciones enzimáticas.

Cinética de saturación: la ecuación de Michaelis-Menten. Estudio de la inhibición enzimática competitiva, no competitiva e incompetitiva. Influencia del pH y de la temperatura.

TEMA 10: Introducción a los Procesos Irreversibles.

Flujo. Difusión. Coeficiente de difusión. Viscosidad. Coeficiente de viscosidad. Viscosidad intrínseca. Aplicación de los procesos de transporte en membranas, presión osmótica. Transporte de iones y cargas a través de membranas. Precipitación de
macromoléculas. Aplicaciones bioquímicas.

TEMA 11: Termodinámica de superficies.

Coloides. Macromoléculas. Tensioactivos. Formación de micelas. Emulsiones. Tensión superficial, ángulo de contacto y mojabilidad. La doble capa eléctrica y la estabilidad coloidal.

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). Por tratarse de clases con modalidad teórico-práctica, el desarrollo de los conceptos teóricos va acompañado con la resolución de problemas de aula. De acuerdo con la Guía de TP de Aula el detalle de los mismos es el siguiente:

Nº 1: Resolución de problemas relativos a Primera Ley de la Termodinámica.

Nº 2: Resolución de problemas relativos a Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica.

Nº 3: Resolución de problemas relativos a Energía Libre y Potencial Químico.

Nº 4: Resolución de problemas relativos a Equilibrio Químico.

Nº 5: Resolución de problemas relativos a Equilibrio Físico.

Nº 6: Resolución de problemas relativos a Cinética Química.

Nº 7: Resolución de problemas relativos a Cinética de las reacciones enzimáticas.

Nº 8: Resolución de problemas relativos a Electrolitos en solución (Electroquímica Iónica).

Nº 9: Resolución de problemas relativos a Celdas Electroquímicas.

b) TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

Nº 1: TERMOQUÍMICA, Calorimetría. Determinación del calor de neutralización de ácidos fuertes y débiles.

Nº 2: TERMODINÁMICA. Cálculo de propiedades termodinámicas del KNO3 a partir de la constante de equilibrio.

Nº 3: CINÉTICA QUÍMICA. Determinación conductimétrica y por titulación con retorno, de la cinética de hidrólisis de un éster.

Nº 4: CINÉTICA ENZIMÁTICA. Cinética de la descomposición de la urea por la ureasa, seguida mediante espectroscopia.

Nº 5: Determinación de la Viscosidad Intrínseca y Peso Molecular de un biopolímero.

NORMAS DE SEGURIDAD

Durante el desarrollo del curso se informa al alumno sobre: Normas de seguridad, Prevención, Cuidado y limpieza del lugar de trabajo, Señalizaciones, Ubicación del material de seguridad como extintores, botiquín, planos del edificio con las salidas de emergencia.

Acciones a seguir en caso de emergencia: incendio, quemaduras.

Protección personal: Normas básicas, Condiciones de trabajo, Hábitos de trabajo.

Observar y dar cumplimiento a las medidas de seguridad e higiene que indica la institución, Ord. 5/09-R.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LAS CLASES TEORICO-PRÁCTICAS

1) Las clases, de carácter teórico-práctico, se cumplirán en el aula y en los horarios asignados por el Departamento de Química.

2) Las comunicaciones o citaciones se harán por medio del avisador de la Cátedra. En caso de situaciones imprevistas se comunicará además mediante Internet.

3) Antes de empezar el trabajo familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles y seguir, rigurosamente, las indicaciones del profesor a cargo respecto a:

a) No comer ni beber en el Aula.

b) Prohibido fumar.

c) Mantener el área de trabajo siempre limpia y ordenada.

d) Consultar al Jefe de Trabajos Prácticos y Ayudantes ante cualquier duda.

e) Tener en cuenta las salidas de Emergencia del aula y del edificio.

f) Identificar los lugares donde se encuentran los matafuegos.

g) Verificar que el equipo a utilizar esté correctamente conectado. Consultar ante cualquier duda.

h) No caminar por el aula innecesariamente. Tampoco correr, ni aún en caso de accidentes

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Remitirse a la Guía de TP de Laboratorio.

VIII - Regimen de Aprobación

Requisitos necesarios para alcanzar el carácter de alumno regular:

* Asistencia obligatoria al 75 % de las clases teórico-prácticas.

* Aprobación del 100% de los trabajos prácticos de laboratorio que se realicen.

* Aprobación de tres exámenes parciales y dos recuperaciones por cada uno de los parciales. Una vez corregidas las evaluaciones son mostradas y analizadas con los alumnos a efectos de que los mismos verifiquen los errores cometidos. En estas evaluaciones parciales el alumno dispone de posibilidades de recuperación de acuerdo con la reglamentación vigente.

Alcanzadas las condiciones anteriores, el alumno adquirirá la condición de regular.
Promoción de la Asignatura:
Para acceder a la promoción el alumno deberá tener aprobadas las asignaturas que son condición para rendir el examen final. La promoción consta de TRES parciales y UNA sola recuperación. Asimismo se culmina la misma con un parcial INTEGRADOR de los Laboratorios con una sola recuperación. Culminado estos exámenes el alumno promociona la asignatura.
Examen Final,, requerido para aprobar la asignatura:
* El alumno regular deberá aprobar un examen final oral que se realizará dentro de los turnos establecidos por la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia según el calendario académico.
No se contempla la posibilidad de EXAMEN LIBRE.

IX - Bibliografía Básica

[1] C.A.PONCE, M.R.ESTRADA, C.A.SPEDALETTI Y R.A.CURVALE: Introducción a la Biofisicoquímica.
[2] Apuntes de la Cátedra, 2022.
[3] PETER ATKINS, JULIO DE PAULA: Química Física. 8a Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2008.
[4] IRA N. LEVINE: Fisicoquímica. 4ta Edición. Volúmenes I y II. Mc Graw-Hill / Interamericana de España S.A. 1996.
[5] P. W. ATKINS, C. A. TRAPP: Physical Chemistry. 5ta Edición. Oxford University Press. Oxford. 1994-1995.
[6] DAVID W. BALL. Fisicoquímica. Internacional Thomson Editores S.A. (Thomson Learnig Inc.). México 2004.
[7] RAYMOND CHANG: Physical Chemistry with Applications to Biological Systems. 2da Edición. Maxwell MacMillan, International Editions. 1997.
[8] W.J. MOORE: Physical Chemistry. Prentice Hall Inc. 4º Ed., 1972.
[9] C. CASTELLAN: Fisicoquímica. Fondo Educativo Interamericano. S.A. 1976.
[10] G.M. BARROW: Química y Física. Vol. I y II. De. Reverté. 1968.
[11] J.G. MORRIS: A Biologist Physical Chemistry of life of sciences Freemen. 1973.
[12] WASER JURG: Termodinámica Química Elemental. De. Reverté. 1972.D.F.
[13] EGGER: Fisicoquímica. Limusa-Wiley S.A. Méjico. 1977.
[14] SNEL. SHUMAN. SPENSER Y MOOS: Biophysical principles of structure and function. Eddison Wesley Inc. 1975.
[15] BULL. HENRY B: An Introduction to physical biochemistry and applications. J. Wiley and Sons. 1978.
[16] R.A. ALBERTY Y DANIELS: Physical Chemistry. 5º De. 1980.
[17] P. CHANG: Physical Chemistry wiht applications to biological, system. Mc-Millan. Publishing Co. Inc. 1977.
[18] W.S. BREY: Physical Chemistry and its biologicals applications: Academic Press.
[19] A.W. ADAMSON: A textbook of Physical Chemistry, Academic Press. 1979.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Chang, R., “Physical Chemistry with Applications to Biological Systems”, Collier Mac Millan International Editions, 1977.
[2] Frumento, A.S., “Biofísica”, 3ª Edición, Ed. Mosby/Doyma Libros, 1995.
[3] Laidler, K.J., “Cinética de Reacciones”, Vol. I y II. Ed. Alhambra, 1979.

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

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: Electrolitos en Solución.

TEMA 7: Celdas Electroquímicas.
TEMA 8: Cinética Química.
TEMA 9: Cinética de las Reacciones Catalizadas por Enzimas.
TEMA 10: Introducción a los Procesos Irreversibles.
TEMA 11: Termodinámica de superficies.

XIII - Imprevistos

En caso de presentarse situaciones no previstas, los alumnos disponen de comunicación con los responsables del curso vía Internet o consultar directamente con los responsables del Área Curricular, Martin Masuelli, Email: masuelli@unsl.edu.ar o masuellimartin94@gmail.com
Las horas faltantes al curso se darán en forma de consulta.
Asimismo, la asignatura cuenta con classroom(R) y clases o consultas virtuales vía Meet(R) o Zoom(R).

XIV - Otros