Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Quimica Fisica

(Programa del año 2016)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA FISICA I	LIC. EN QUIMICA	3/11	2016	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ABELLO, MARIA CRISTINA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
MONTAÑA, MARIA PAULINA	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ANDRADA, MATIAS FERNANDO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
DAVILA, YAMINA ANDREA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
DIMARCO PALENCIA, FRIDA CLAUDI	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Simp	10 Hs
MUÑOZ, VANESA ALEJANDRA	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
7 Hs	Hs	Hs	3 Hs	10 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2016	18/11/2016	15	150

IV - Fundamentación

La Química Física I es una disciplina básica para el desarrollo del Plan de la Licenciatura en Química. Es un curso obligatorio en el segundo año del plan de estudios con un crédito horario de 150 horas que se dicta en el segundo cuatrimestre del ciclo lectivo. Esta asignatura proporciona los fundamentos fisicoquímicos teórico-prácticos que sirven de apoyatura a los cursos que le siguen (Química Física II, Estructura de la Materia, Química Analítica, Química Orgánica, Diseño de Reactores Homogéneos, entre otras), en los temas específicos de la termodinámica y los procesos en equilibrio.

Química Física I se ha estructurado bajo la modalidad de clases teórico-prácticas con experimentos de laboratorio. Las clases teórico-prácticas consisten en el desarrollo expositivo-dialógico-sintético de los contenidos, presentando conceptos generales, nociones y ecuaciones que orientan la comprensión de los mismos. Se promueve que los alumnos se familiaricen con la bibliografía de la asignatura para alcanzar la apropiación de los contenidos. Además se complementa e integra la comprensión y aplicación de los contenidos teóricos mediante la resolución en clase de un conjunto de ejercicios bajo la guía de los docentes y, en los casos pertinentes, con el uso de computadoras personales. Los alumnos elaboran un informe escrito de los experimentos de laboratorio guiados por los docentes. Estos informes constituyen una herramienta de síntesis y comunicación de información científica. De esta manera también se generan espacios para mejorar las prácticas de expresión oral y escrita.

Edgar Morin (Los siete saberes necesarios para la educación del futuro) sostiene que la educación debe favorecer la aptitud natural del pensamiento para plantear y resolver los problemas y, correlativamente, estimular el pleno empleo de la

inteligencia general. El pleno empleo es el libre ejercicio de la curiosidad, de la duda, de una actitud crítica. Morin estimula la necesidad de una educación que promueva una inteligencia general apta para referirse de manera multidimensional a lo complejo, al contexto en una concepción global.
Con el objeto de hacer un aporte en este sentido, se propone como una de las estrategias de la enseñanza y el aprendizaje de la Química Física que los alumnos resuelvan los ejercicios y problemas eligiendo personalmente un camino, que no necesariamente ha de ser el mismo para todos y que requerirá de diferentes datos y ecuaciones. Esta propuesta académica tiene como propósito formar alumnos comprometidos con la tarea investigativa, con la producción y la transmisión del conocimiento científico, en orden a favorecer el desarrollo de prácticas de enseñanza que potencien las capacidades de los estudiantes.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo de la materia es:
· Brindar una adecuada formación para interpretar los distintintos fenómenos fisicoquímicos.
· Explicar de qué manera la energía y sus transformaciones juegan un papel de suma importancia tanto en los aspectos biológicos como técnicos e industriales.
· Hacer el nexo entre sus contenidos y aquellas disciplinas que se apoyan en la Termodinámica.
· Proporcionar a los educandos, las herramientas para un manejo técnico y teórico-práctico de problemas en el campo de la Termodinámica.

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALITICO

TEMA 1
Introducción y terminología. Gases Ideales. Ecuación de estado. Gases Reales: ecuación de Van der Waals y del Virial. Factor de compresibilidad. Otras ecuaciones de estado. Estado Crítico y Ley de los estados correspondientes.

TEMA 2
Termodinámica. Ley cero de la termodinámica. Temperatura y termometría. Calor y Trabajo. Primera ley de la Termodinámica. Capacidad calorífica. Entalpía. Experiencias de Joule y de Joule Thompson. Transformaciones politrópicas, isotérmicas, adiabáticas, isométricas e isobáricas. Termoquímica. Entalpía molar estándar. Calores de reacción, de formación, de combustión. Ecuación de Kirchoff. Termoquímica experimental.

TEMA 3
Segunda ley de la Termodinámica. Máquinas térmicas. Entropía. Escala termodinámica de temperatura. Cambios de entropía en sistemas aislados y en reacciones químicas. Condiciones generales de equilibrio y espontaneidad. Energía libre de Gibbs y de Helmholtz. Entropía estándar y tercera ley de la Termodinámica. Ecuaciones fundamentales y relaciones de Maxwell. Ecuación termodinámica de estado. Energía libre y entropía de mezclas de gases ideales. Energía libre de los gases reales: fugacidad.

TEMA 4
Equilibrio material. Potencial químico. Potencial químico en gases ideales puros y en mezclas de gases. Equilibrio de fases en sistemas de un componente. Regla de las fases. Transformaciones físicas de sistemas de un componente. Curvas de potencial químico vs. temperatura. Ecuación de Clapeyron y de Clausius-Clapeyron. Diagrama de fases para el agua, el dióxido de carbono y otras sustancias puras.

TEMA 5
Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes. Equilibrio líquido-vapor para sistemas de dos componentes. El potencial químico en soluciones ideales. Ley de Raoult. Disoluciones no ideales. Ley de Henry. Diagramas presión-composición y temperatura-composición. Cambios de estado por aumento de la temperatura. Propiedades coligativas. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio sólido- líquido. Ley de distribución de Nernst.

Tema 6
Disoluciones. Propiedades molares parciales. Magnitudes de mezcla. Determinación de propiedades molares parciales.

Funciones en exceso. Ecuación de Gibbs-Duhem. Disoluciones no ideales. Calores de solución y de dilución. Actividad y coeficiente de actividad.

TEMA 7
Actividad en soluciones electrolíticas. Teoría de Debye-Hückel en soluciones electrolíticas. Equilibrio en soluciones iónicas. El agua como solvente. Conducción eléctrica. Conductancia, conductividad, conductividad molar. Circuito conductimétrico. Variación de la conductividad con la temperatura. Ley de Kohlrausch. Movilidad iónica. Número de transporte. Aplicaciones.

TEMA 8
Equilibrio químico: grado de avance. La constante de equilibrio. Constantes Ka, Kp, Kc, Kf. Principio de Le Chatelier. Energía libre estándar. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura: ecuación de Van´t Hoff. Equilibrio químico entre gases y fases condensadas.

TEMA 9
Electroquímica. Electrodos. Pilas galvánicas. Reacciones en la celda. Trabajo eléctrico. Ecuación de Nernst. Fuerza electromotriz de una celda. Potencial normal de electrodo. Pila de Weston. Cálculo de actividades y constante de equilibrio. Variación de la fem con la temperatura. Medidas de pH. Electrodo de vidrio.

TEMA 10
Teoría cinética de los gases. Presión de un gas ideal. Distribución de Maxwell. El principio del valor medio aplicado a velocidades y energía. Ley de distribución barométrica. Ley de distribución de Boltzmann. Equipartición de la energía.

TEMA 11
Introducción a la Termodinámica estadística. Interpretación estadística de calor, trabajo, energía interna y entropía. La función de partición. Termodinámica estadística del equilibrio químico. Introducción a la Termodinámica de los procesos irreversibles.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

1.- Introducción al manejo de Excel en el procesamiento de datos experimentales de Laboratorio. (2 horas)

2.- GASES: Determinación experimental de la relación entre capacidades caloríficas. (4 horas)

3.- CALORIMETRÍA: Determinación del calor de formación del agua líquida a partir de sus iones en solución acuosa.(4 horas)

4.- EQUILIBRIO LIQUIDO-VAPOR: Determinación del diagrama de equilibrio temperatura-composición para la mezcla acetona-cloroformo. (5 horas)

5.- EQUILIBRIO ENTRE FASES: Determinación del coeficiente de distribución de Nernst.(4 horas)

6.- PROPIEDADES MOLARES PARCIALES: Determinación del volumen de mezcla y de los volúmenes parciales molares en soluciones de etanol- agua.(4 horas)

7.- EQUILIBRIO IONICO: Medidas de Conductividad de electrolitos y sus aplicaciones.(4 horas)

8.- EQUILIBRIO QUÍMICO: Determinación de la constante de equilibrio de una reacción química.(4 horas)

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA: Resolución de alrededor de 200 problemas de aplicación de los temas desarrollados en las clases teóricas.

Se prevé la realización de una monografía sobre Calorimetría.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD
Al comienzo de la guía de Trabajos Prácticos de Aula se describen las normas generales de seguridad e higiene de trabajo en el laboratorio. Se indican las salidas de emergencias, la ubicación de matafuegos, las duchas y lavaojos, etc. Se describen los elementos de protección personal que el alumno debe disponer para realizar un práctico de laboratorio. Se imparten normas para la manipulación de materiales de vidrio y productos químicos, eliminación de residuos, así como las indicaciones para prevenir incendios. En esta guía se señalan las acciones a seguir en caso de emergencia: fuego en laboratorio; quemaduras; cortes; derrames de productos químicos sobre la piel; contacto de productos químicos en los ojos; inhalación de productos químicos; actuación en caso de ingestión de productos químicos.

VIII - Regimen de Aprobación

1. Cada alumno deberá cumplir con el 100% de las prácticas de laboratorio y el 85 % de las clases teórico- prácticas. Durante el desarrollo de las clases los equipos móviles deben permanecer en silencio. En casos de urgencia, deben ser usados fuera del aula o laboratorio.

2. Durante el período lectivo se tomarán 3 (tres) exámenes parciales escritos, sobre los contenidos y ejercicios desarrollados hasta el momento y podrán incluir preguntas sobre los prácticos de laboratorio.

3. Para poder rendir un parcial el alumno deberá tener aprobados los trabajos prácticos de laboratorio que se evalúen en el mismo. No se permite el uso de equipos móviles como calculadoras en los parciales. Las fechas de los parciales se comunican al inicio del cuatrimestre y están publicadas en la página de la asignatura.

4. El régimen de aprobación y de recuperación de exámenes parciales se regirá por la normativa vigente. Por lo tanto, las fechas de las primeras recuperaciones se comunican al inicio del cuatrimestre y están publicadas en la página de la asignatura.

5. Se ofrecerá la posibilidad de la promoción sin examen final, a través de 2 (dos) exámenes escritos con preguntas teóricas y un examen integrador oral, a todos aquellos alumnos que hayan aprobado, en primera instancia, los 3 (tres) exámenes que la regularidad ordinaria establece y que además hayan cumplimentado las correlativas correspondientes.

6. La aprobación de un trabajo práctico de laboratorio implica la aprobación de un cuestionario previo a su realización, la asistencia y realización del trabajo de laboratorio, la presentación y aprobación del correspondiente informe. Se establece que se pueden recuperar sólo dos cuestionarios de laboratorio y dos informes de laboratorio.

7. Los informes de trabajos prácticos de laboratorio deberán presentarse indefectiblemente al jueves siguiente de realizado el mismo.

8. Los alumnos que no están en condiciones de cursar, no se les permite realizar los trabajos prácticos de laboratorio por no estar cubiertos por los seguros correspondientes.

9. Los docentes responsables del curso establecerán, oportunamente, horas de consulta en los días y horarios que convengan a la mayoría de los alumnos, para responder a las dudas que pudieran suscitarse en la realización o interpretación de la tarea propuesta.

10. Sólo podrán rendir como alumnos libres aquellos que queden libres por parciales, es decir, que hayan realizado los trabajos prácticos de laboratorio.

11. La Cátedra dispone de una cartelera a la entrada del Laboratorio de Química Física y de la página de la asignatura: http://www.qfyt.unsl.edu.ar/index2.html

IX - Bibliografía Básica

[1] ATKINS P.W y DE PAULA R.: Química Física, Ed. Panamericana, 2006.
[2] LEVINE I.: Fisicoquímica, Vol 1 y 2, Ed. Mc Graw Hill, 2004.
[3] CASTELLAN G.: Fisicoquímica, Ed. Addison-Wesley Plubishing, 1976.
[4] BARROW G.: Química Física, Vol. I y II, Ed. Reverté, 1976.
[5] CALLEN H.B.: Thermodynamics and an introduction to thermostatics, Ed. Wiley, 1985.
[6] EGGERS D. y Otros: Fisicoquímica. Ed. Limusa-Weley, 1967.
[7] HOUGEN D. y Otros: Principios de los Procesos Químicos: Termodinámica, Ed. Reverté, 1975.
[8] KAUZMAN W. : Propiedades Térmicas de la Materia; Vol. I. Teoría Cinética de los Gases; Vol. II Termodinámica y Estadística. Ed. Reverté, 1975.
[9] CROW D.: Principles and Aplications of Electrochemistry, Ed. Champan and Hall, 1967.

X - Bibliografia Complementaria

[1] SMITH J.M., VAN NESS H.C., ABBOTT M.M., Introducción a la termodinámica para ingeniería química, Séptima edición, Ed. Mc Graw Hill.
[2] ADAMSON A.W.: Problemas de Química Física. Editorial Reverté.
[3] ATKINS P.W: Physical Chemistry, Fifth Edition, Oxford University Press.
[4] DANIELS, WILLIAMS y Otros: Experimental Physical Chemistry, 6th Editorial Mc. Graw-Hill Book Co.
[5] LABOWIITZ y ARENTS: Physical Chemistry Problems and Solutions. Academic Press.
[6] ALBERTY R.A. y DANIELS F.: Physical Chemistry, 5th Edition, Ed. John Wiley.
[7] MOORE W.: Physical Chemistry. Editorial Prentice Hall.
[8] SEARS F.: Termodinámica. Editorial Reverté.

XI - Resumen de Objetivos

La asignatura Química Física I se propone brindar una adecuada formación a los alumnos para interpretar los distintos fenómenos fisicoquímicos. Además, explicar de qué manera la energía y sus transformaciones juegan un papel de suma importancia desde siempre, tanto en los aspectos biológicos como técnicos e industriales. Así mismo se proporcionan las herramientas para un manejo técnico y teórico-práctico de problemas en el campo de la Termodinámica.

XII - Resumen del Programa

1. Gases Ideales y Gases Reales.
2. Primera Ley de la termodinámica.
3. Segunda y Tercera Leyes de la Termodinámica.
4. Equilibrio material.
5. Sistemas multicomponentes.
6. Termodinámica de las disoluciones.
7. Soluciones electrolíticas.
8. Equilibrio químico.
9. Electroquímica.
10. Teoría cinética de los gases.
11. Introducción a la Termodinámica Estadística.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros