



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

(Programa del año 2011)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA FISICA I	LIC. EN QUIMICA	5/04	2011	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ABELLO, MARIA CRISTINA	Prof. Responsable	P.Adj 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	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Semi	20 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 - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2011	18/11/2011	15	150

IV - Fundamentación

La Química-Física es una disciplina básica para el desarrollo del Plan de la Licenciatura en Química. Esta asignatura da los fundamentos fisicoquímicos teórico-prácticos que sirven de apoyatura a los cursos que le siguen (tanto de Química Analítica como de Química Orgánica, por ejemplo), en los temas específicos de la Química Física.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo de la materia es:

- Brindar una adecuada formación para interpretar los distintos fenómenos fisicoquímicos.
- 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.
- Hacer el nexo entre sus contenidos y aquellas disciplinas que se apoyan en la Termodinámica.
- Proporcionar en lo posible 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 Kirchhoff. 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.

TEMA 4

Equilibrio material. Potencial químico. Potencial químico en gases ideales puros y en mezclas de gases. Energía libre y entropía de mezclas. Energía libre de los gases reales: fugacidad. 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 el azufre.

TEMA 5

Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes. Propiedades coligativas. Equilibrio líquido-vapor para sistemas de dos componentes. Diagramas presión-composición y temperatura-composición. Cambios de estado por aumento de la temperatura. Ley de distribución de Nernst. Equilibrio líquido- líquido. Equilibrio sólido- líquido.

TEMA 6

Disoluciones. Propiedades molares parciales. Magnitudes de mezcla. Determinación de propiedades molares parciales. Ecuación de Gibbs-Duhem. Disoluciones ideales. El potencial químico en soluciones ideales. Ley de Raoult. Disoluciones diluidas ideales. Ley de Henry. Disoluciones no ideales. Actividad y coeficiente de actividad. Funciones en exceso.

TEMA 7

Actividad en soluciones electrolíticas. Teoría de Debye-Hückel en soluciones electrolíticas. Equilibrio en soluciones iónicas. El agua como solvente. Conductión 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 iónico. Ácidos y bases. Constante de disociación y su determinación. Equilibrio iónico del agua. Neutralización e hidrólisis. Constantes de hidrólisis y su determinación. Producto iónico del agua. pH. Ecuación de Henderson-Hasellbach. Disoluciones reguladoras.

TEMA 9

Equilibrio químico: grado de avance. La constante de equilibrio. Constantes K_a , K_p , K_c , K_f . 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. Reacciones acopladas.

TEMA 10

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 11

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 12

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.- GASES: Determinación experimental de la relación entre capacidades caloríficas.
- 2.- CALORIMETRIA:(a) Determinación del calor de formación estándar de una sustancia pura a partir de su calor de combustión; (b)Determinación del calor de formación del agua líquida a partir de sus iones en solución acuosa.
- 3.- EQUILIBRIO LIQUIDO-VAPOR: Determinación del diagrama de equilibrio temperatura-composición para la mezcla acetona-cloroformo.
- 4.- EQUILIBRIO ENTRE FASES: Determinación del coeficiente de distribución de Nernst.
- 5.- PROPIEDADES MOLARES PARCIALES: Determinación del volumen de mezcla y de los volúmenes parciales molares en soluciones de etanol- agua.
- 6.- EQUILIBRIO IONICO: Medidas de Conductividad de electrolitos y sus aplicaciones.
- 7.- EQUILIBRIO IONICO: Determinación espectrofotométrica del pKa de un indicador.
- 8.- EQUILIBRIO QUÍMICO: Determinación de la constante de equilibrio de una reacción química.
- 9.- EQUILIBRIO IONICO: Determinación del producto de solubilidad a partir de medidas conductimétricas.
- 10.- ELECTROQUIMICA:Determinación de magnitudes termodinámicas a partir de medidas del potencial de una pila.

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

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Condiciones de trabajo: Prevención. Normas de seguridad. Cuidado y limpieza del lugar de trabajo. Señalizaciones. Código de colores. Hábitos de trabajo: Ubicación del material de seguridad como extintores, duchas de seguridad, lavaojos, botiquín, etc. Etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos. Campanas.

Protección personal: Normas básicas. Criterio y grados de protección. Elementos de protección personal. Guantes de seguridad. Guardapolvos. Gafas de seguridad.

Seguridad en el laboratorio: Seguridad en la manipulación de materiales y/o sustancias. Derrames. Tratamiento de polvos, gases y humos. Higiene y condiciones generales de trabajo. Manipulación de material de vidrio y productos químicos. Prevención de incendios. Disposición y eliminación de residuos. Mantenimiento del laboratorio.

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.

NORMAS DE TRABAJO

1. Antes comenzar el trabajo en el laboratorio debe familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles y seguir,

- rigurosamente, las indicaciones del profesor a cargo de la realización del trabajo práctico.
2. Utilizar antiparras de seguridad para evitar salpicaduras.
 3. Se debe usar guardapolvo en el laboratorio. No llevar ropa corta.
 4. Es recomendable utilizar guantes, sobre todo cuando se utilizan sustancias corrosivas o tóxicas.
 5. Evitar que las mangas, puños o pulseras estén cerca de las llamas o de la máquina eléctrica en funcionamiento.
 6. No comer ni beber en el laboratorio.
 7. Lavarse las manos después de cada experimento y antes de salir del laboratorio.
 8. No fumar en el laboratorio por razones higiénicas y de seguridad.
 9. Cerrar herméticamente los frascos de productos químicos después de utilizarlos.
 10. El área de trabajo tiene que mantenerse siempre limpia y ordenada, sin libros, abrigos, bolsas, productos químicos vertidos, exceso de frascos de productos químicos, equipos.

VIII - Regimen de Aprobación

1. Cada alumno deberá cumplir con el 100% de las prácticas de laboratorio y el 80% de las clases teórico- prácticas.
2. Durante el período lectivo se tomarán 3 (tres) exámenes parciales escritos, con problemas de aplicación de los temas desarrollados hasta el momento que podrán incluir preguntas sobre los prácticos de laboratorio. Las fechas de los mismos se darán a conocer con 7 (siete) días de anticipación.
3. El régimen de aprobación y de recuperación de exámenes parciales se regirá por la normativa vigente.
4. Se ofrecerá la posibilidad de la promoción sin examen final, a través de 2 (dos) exámenes escritos con preguntas teóricas y un examen totalizador 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.
5. La aprobación de un trabajo práctico consiste de tres etapas: aprobación de un cuestionario previo a su realización, realización del trabajo de laboratorio y presentación y aprobación del correspondiente informe.
6. 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.

IX - Bibliografía Básica

- [1] ATKINS P.W y DE PAULA R.: Química Física, Ed. Panamericana, 2006.
- [2] CASTELLAN G.: Físicoquímica, Ed. Addison-Wesley Publishing, 1976.
- [3] LEVINE I.: Físicoquímica, Vol 1 y 2, Ed. Mc Graw Hill, 2004.
- [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: Físicoquímica. 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 Applications of Electrochemistry, Ed. Chapman and Hall, 1967.

X - Bibliografía 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] LABOWITZ 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. Propiedades coligativas.
6. Disoluciones.
7. Soluciones electrolíticas.
8. Equilibrio iónico.
9. Equilibrio químico.
10. Electroquímica.
11. Teoría cinética de los gases.
12. Introducción a la Termodinámica Estadística.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros