



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

(Programa del año 2020)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA FISICA I	LIC. EN QUIMICA	3/11	2020	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ANDRADA, MATIAS FERNANDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ABELLO, MARIA CRISTINA	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
MONTAÑA, MARIA PAULINA	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
DIMARCO PALENCIA, FRIDA CLAUDI	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
MUÑOZ, VANESA ALEJANDRA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
10 Hs	Hs	Hs	1 Hs	11 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
22/09/2020	18/12/2020	13	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 distintos 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 estudiantes, 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 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.

TEMA 9

Electroquímica. Electroodos. 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.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- 1.- CALORIMETRÍA: Determinación del calor de formación del agua líquida a partir de sus iones en solución acuosa.(4 horas)
- 2.- EQUILIBRIO LIQUIDO-VAPOR: Determinación del diagrama de equilibrio temperatura-composición para la mezcla acetona-cloroformo. (4 horas)
- 3.- EQUILIBRIO ENTRE FASES: Determinación del coeficiente de distribución de Nernst.(4 horas)
- 4.- 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.

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 lavajos, 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

- La asignatura se dictará de manera mixta: bajo un formato virtual, a distancia, se desarrollarán los contenidos teóricos y los ejercicios de aplicación, mientras que los trabajos prácticos de laboratorio y las evaluaciones se realizarán de acuerdo a la modalidad de presencialidad adaptada u otra manera que las autoridades dispongan.

- La asignatura usará la plataforma Moodle, el espacio de aulas virtuales gestionado por la FCFMN, como lo viene haciendo desde hace tres años.
- Las teorías estarán disponibles en el aula virtual de manera progresiva y en orden según el programa. Los estudiantes las pueden aprovechar de manera asincrónica. También estarán disponibles en el aula virtual algunos ejercicios representativos resueltos de cada tema. Las teorías y los ejercicios estarán disponibles principalmente bajo el formato de videos o presentaciones con audio, sin excluir otras maneras pertinentes.
- La asignatura ofrecerá una jornada semanal para atender consultas sobre teorías a cargo de los profesores en la plataforma Zoom.
- Los estudiantes tendrán dos jornadas semanales obligatorias, en la plataforma Zoom u otra similar, para atender consultas sobre resolución de ejercicios a cargo de las auxiliares de docencia.
- Todas estas clases se dictarán en el horario de la asignatura, salvo que los estudiantes pidan otro horario por razones justificadas, por ejemplo, mejor conectividad, y acordadas con los docentes.
- Las comunicaciones entre los estudiantes y el equipo docente se realizarán por los foros del aula virtual y por el correo electrónico de la asignatura.
- Para alcanzar la regularidad de la asignatura, los estudiantes deberán:
 1. cumplir un mínimo de 75 % de asistencia a las clases prácticas virtuales obligatorias de la asignatura;
 2. presentar las actividades (ejercicios resueltos, cuestionarios, seguimiento pedagógico, entre otros) a través del Aula Virtual que permitan asegurar la continuidad pedagógica.
 3. aprobar el 100 % de los trabajos de laboratorio;
 4. aprobar dos evaluaciones parciales, ya sea en primera instancia o en sus recuperatorios.
 Los requisitos 3 y 4 serán cumplidos de acuerdo con lo establecido en la Res. CS 68/2020 o cualquier otra norma que regule las actividades según la evolución de la situación sanitaria. Para todas estas actividades presenciales se prevé un lapso de al menos 2 (dos) semanas en febrero de 2021.
- La aprobación de un trabajo práctico de laboratorio consiste en (i) la asistencia y la realización del trabajo de laboratorio, y (ii) la presentación y aprobación del correspondiente informe, el cual se presentará a través del Aula Virtual. La no presentación del informe implica su desaprobación.
- Los alumnos que cursen la asignatura durante 2020 no tienen la posibilidad de la promoción sin examen final.

IX - Bibliografía Básica

- [1] ATKINS P.W y DE PAULA R.: Química Física, Ed. Panamericana, 2006.
- [2] LEVINE I.: Físicoquímica, Vol 1 y 2, Ed. Mc Graw Hill, 2004.
- [3] CASTELLAN G.: Físicoquímica, Ed. Addison-Wesley Publishing, 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: 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. Champan 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. Sistemas multicomponentes.
6. Termodinámica de las disoluciones.
7. Soluciones electrolíticas.
8. Equilibrio químico.
9. Electroquímica.
10. Teoría cinética de los gases.

XIII - Imprevistos

La pandemia de COVID-19 obligó a reorganizar el dictado de la asignatura de acuerdo al calendario académico (Res 68/2020 CS) y a las diferentes resoluciones según se estuviera en situación de aislamiento/distanciamiento social, preventivo y obligatorio. Esta reorganización implicó adecuar las clases teórico-prácticas a la modalidad virtual; elaborar material audiovisual para los estudiantes, atender consultas por plataformas de videoconferencias; prescindir del dictado de algunos prácticos de aula; reducir a cuatro trabajos prácticos de laboratorio a realizar en forma presencial en el mes de febrero de 2021; confeccionar y tomar parciales individuales a distancia para cada estudiante; evaluar a los estudiantes de acuerdo a las normativas de presencialidad adaptada según evolucione la situación sanitaria y las autoridades lo autoricen. El crédito horario se completará con las actividades a realizarse en el mes de febrero de 2021.

XIV - Otros