



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

(Programa del año 2022)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUÍMICA FÍSICA I	PROF. UNIVERSITARIO EN QUÍMICA	14/19 -CD	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MONTAÑA, MARIA PAULINA	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
FERRARI, GABRIELA VERONICA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
DAVILA, YAMINA ANDREA	Responsable de Práctico	JTP 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
5 Hs	Hs	Hs	2 Hs	7 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2022	19/11/2022	15	105

IV - Fundamentación

La Química Física I es una disciplina básica para el desarrollo del Plan del Profesorado Universitario en Química. Es un curso obligatorio en el tercer año del plan de estudios con un crédito horario de 105 horas que se dicta en el segundo cuatrimestre del ciclo lectivo. Esta asignatura proporciona los fundamentos fisicoquímicos teórico-prácticos 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 basada en una postura constructivista de la educación, 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

Los objetivos de la asignatura que a continuación se proponen, atienden al saber teórico (conocimiento), al saber-hacer (metodologías y aptitudes) y al saber-ser (valores y actitudes).

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- * Interpretar adecuadamente los distintos fenómenos fisicoquímicos.
- * Desarrollar habilidades respecto a la búsqueda bibliográfica, el estudio y la resolución de problemas y ejercicios en el campo de la Termodinámica.
- * Asumir una actitud propositiva en el propio proceso de enseñanza y aprendizaje tanto en el trabajo individual como en equipos.

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.

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

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 8

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 9

Electroquímica. Electroodos. Pilas galvánicas. Reacciones en la celda. Trabajo eléctrico. Ecuación de Nernst. Fuerza electromotriz de una celda. Potencial normal de electrodo. Cálculo de actividades y constante de equilibrio. Variación del potencial 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.- OFIMÁTICA: Introducción al manejo de Excel en el procesamiento de datos experimentales de Laboratorio. LABORATORIO DE QUÍMICA: uso de material de vidrio, destrezas básicas del trabajo experimental, etc. (4 horas)
- 2.- GASES: Determinación experimental de la relación entre capacidades caloríficas. (3 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 QUÍMICO: Determinación de la constante de equilibrio de una reacción química. (4 horas)
- 8.- EQUILIBRIO IONICO: Medidas de Conductividad de electrolitos y sus aplicaciones. (4 horas)
- 9.- SEMINARIO DE LABORATORIO: Exposición oral de un TPL realizado durante la cursada. (4 horas)

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

Dado el carácter teórico-práctico de las clases, se resuelven alrededor de 180 problemas de aplicación de los temas desarrollados en secuencia y profundidad de acuerdo al avance de la asignatura (80 horas). Se fomentará la exposición oral de la resolución de ejercicios.

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

1. RECURSOS

La asignatura se dictará con una modalidad híbrida: bajo un formato virtual asincrónico se desarrollarán los contenidos teóricos, mientras que los trabajos prácticos y los parciales se realizarán de manera presencial.

La asignatura usará la plataforma Moodle, en el espacio de aulas virtuales gestionado por la DGTI (Campus Virtual - UNSL Online).

Las teorías estarán disponibles en el aula virtual de manera progresiva y en orden según el programa, bajo el formato de videos o presentaciones con audio, sin excluir otras maneras pertinentes.

El equipo docente pone a disposición los foros del Aula Virtual como canales de comunicación. Solicitamos evitar usar las redes sociales de la asignatura para las comunicaciones entre los estudiantes y el equipo docente, ya que las redes sólo son para difusión de informaciones.

2. ACTIVIDADES

Cada alumno deberá cumplir con el 100 % de las prácticas de laboratorio y el 85 % de las clases teórico- prácticas. Los días y horarios de clase son los siguientes:

* Lunes: de 14 a 18 h, en el Laboratorio de Química Física (edificio "El Barco")

* Jueves: de 14 a 17 h, en el Aula 16 (Comedor Universitario)

La aprobación de un trabajo práctico de laboratorio implica la aprobación de un cuestionario previo y/o durante 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 trabajos prácticos de laboratorio (en cualquiera de sus instancias). El cronograma de trabajos prácticos de laboratorio es el siguiente:

TPL N° Fecha Tema

1 22/8 Introducción al manejo de Excel en el procesamiento de datos experimentales de laboratorio.

2 5/9 Determinación experimental de la relación entre capacidades caloríficas.

Destrezas en el laboratorio

3 19/9 Determinación del calor de formación del agua líquida.

4 3/10 Determinación del diagrama Temperatura-Composición.

5 17/10 Determinación del coeficiente de distribución de Nernst.

6 24/10 Determinación del volumen molar parcial en una solución binaria.

7 31/10 Determinación de la constante de equilibrio.

8 7/11 Medidas de conductividad de electrolitos y sus aplicaciones.

9 14/11 Seminario de TPL

Los informes de trabajos prácticos de laboratorio deberán presentarse indefectiblemente, en fecha y hora informadas previamente, a través del Aula Virtual y siguiendo las pautas indicadas por las profesoras. La no presentación del informe implica su desaprobación.

En el último trabajo práctico de laboratorio cada estudiante presentará el trabajo realizado en un TPL a elección en un seminario. La exposición del seminario será opcional para los estudiantes que hayan aprobado en primera instancia el primer parcial y de asistencia obligatoria para todos los alumnos.

Durante el desarrollo de la asignatura, y considerando la importancia de la internacionalización del curriculum, les proponemos al menos un ejercicio por tema en un idioma extranjero para resolver y contribuir al enriquecimiento de competencias en lenguas extranjeras.

3. EVALUACIÓN

Durante el período lectivo se tomarán 2 (dos) exámenes parciales escritos, sobre los contenidos y ejercicios desarrollados hasta el momento. No se permite el uso de equipos móviles como calculadoras en los parciales. Las fechas de los parciales son las siguientes:

- * Primer Parcial: 26 de septiembre de 2022 – 14 h
- * Segundo Parcial: 17 de noviembre de 2022 – 14 h

El régimen de aprobación y de recuperación de exámenes parciales se regirá por la normativa vigente. Por lo tanto, se informan las fechas de las primeras recuperaciones:

- * 1er recuperatorio del Primer Parcial: 29 de septiembre de 2022 – 14 h
- * 1er recuperatorio del Segundo Parcial: 22 de noviembre de 2022 – 8 h

Las segundas recuperaciones se rendirán al final del cuatrimestre.

Una vez alcanzada la condición de regular, los estudiantes deberán aprobar un examen final teórico en algún turno de examen ofrecido por la institución.

La asignatura no ofrece la posibilidad de la promoción sin examen final.

4. EXAMEN LIBRE

Por las características de la asignatura Química Física I, no se contempla la posibilidad de rendir en condición de libre.

5. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

Advertimos que los estudiantes que no registren su inscripción en tiempo y forma por el sistema Siu Guaraní, no serán evaluados ni se les permitirá realizar los trabajos prácticos de laboratorio.

Para el cursado con éxito de Química Física I es necesario que los estudiantes tengan conocimientos previos de Química General, Matemática y Física desarrollados en las materias correlativas. Por ello se recomienda a los estudiantes un breve repaso de contenidos y se advierte que no se dedicará tiempo de la asignatura para explicar estos contenidos.

Todo acto educativo implica un comportamiento ético para sus actores, docentes y estudiantes. En consecuencia, los docentes y los estudiantes no pueden incurrir en situaciones antiéticas. De acuerdo al artículo de la Dra. Ana Hirsch Adler (Conductas no éticas en el ámbito universitario, Perfiles educativos 34, 2012), acciones reñidas con la ética de los profesores durante su desempeño incluyen: humillar; discriminar; ofender a los estudiantes; abuso de autoridad; falta de interés por su materia; falta de respeto; evaluar arbitrariamente; no leer, revisar o calificar los trabajos; favoritismo; acoso; faltar, llegar tarde o no dar clase. Por su parte, acciones deshonestas de los estudiantes pueden ser: plagio de trabajos; falsear o robar información, trabajos o artículos; copiar en exámenes o tareas; no cumplir con las tareas; ser irresponsables, agresivos; copiar o dejarse copiar por otro estudiante; permitir a otra persona hacer un examen en suplantación propia o hacer un examen suplantando a otro. Los ejemplos antes mencionados no son una lista cerrada, sino más bien ejemplos de acciones que no se permitirán en la asignatura sino más bien, serán combatidas.

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] CAPPARELLI, A. L., Físicoquímica básica, Ed. Edulp, 2013. Se puede descargar de aquí:
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27875>
- [4] ÇENGEL, Y. A., & BOLES, M. A, Termodinámica, Ed. Mc Graw Hill, 2015. Se puede descargar de aquí:
<https://docer.com.ar/doc/nesss1n>

X - Bibliografía Complementaria

- [1] ADAMSON A.W.: Problemas de Química Física. Editorial Reverté.
- [2] ATKINS P.W: Physical Chemistry, Fifth Edition, Oxford University Press.
- [3] DANIELS, WILLIAMS y Otros: Experimental Physical Chemistry, 6th Editorial Mc. Graw-Hill Book Co.
- [4] CASTELLAN G.: Físicoquímica, Ed. Addison-Wesley Publishing.
- [5] CALLEN H.B.: Thermodynamics and an introduction to thermostatics, Ed. Wiley.

XI - Resumen de Objetivos

La asignatura Química Física I se propone contribuir a la formación del saber teórico (conocimiento), el saber-hacer (metodologías y aptitudes) y el saber-ser (valores y actitudes). Se espera que los estudiantes sean capaces de interpretar adecuadamente los distintos fenómenos fisicoquímicos. Además, los alumnos deben ser capaces de desarrollar habilidades respecto a la búsqueda bibliográfica, el estudio y la resolución de problemas y ejercicios en el campo de la Termodinámica y también asumir una actitud propositiva en el propio proceso de enseñanza y aprendizaje tanto en el trabajo individual como en equipos.

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.

XIII - Imprevistos

Correos electrónicos de contacto:

mpaulina@unsl.edu.ar

quimicafisicai.unsl@gmail.com

XIV - Otros