



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

(Programa del año 2024)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 20/09/2024 17:05:31)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUÍMICA FÍSICA I	PROF. UNIVERSITARIO EN QUÍMICA	14/19 -CD	2024	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
MUÑOZ, VANESA ALEJANDRA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
PONCE, VANESA DAIANA	Auxiliar de Práctico	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
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
05/08/2024	15/11/2024	15	105

### IV - Fundamentación

La Química Física I es una asignatura básica para el desarrollo del plan del Profesorado Universitario en Química. Es un curso obligatorio del 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 que sirven de apoyo a los cursos que le siguen como Química Física II, y además brinda una sólida base de contenidos previamente adquiridos, en los temas específicos de la termodinámica y los procesos en equilibrio.

Química Física I se estructura 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. El equipo docente promueve que los estudiantes 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 calculadoras o computadoras personales.

Esta asignatura tiene como propósito tanto formar alumnos con sólidos conocimientos disciplinares específicos como así también generar habilidades y competencias para la transmisión del conocimiento científico, en orden a contribuir activamente a la formación de los futuros profesionales de la educación.

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.

En base a la necesidad de una educación que promueva una inteligencia general apta para referirse de manera multidimensional a lo complejo, proponemos como una de las estrategias de la enseñanza y el aprendizaje que los/las estudiantes resuelvan los ejercicios y problemas eligiendo personalmente un camino, que no necesariamente ha de ser el mismo en todos los casos y que requerirá de diferentes datos y ecuaciones. Esta propuesta académica tiene como propósito formar estudiantes 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. Esta estrategia promueve las habilidades que le permitirán a los profesores en química elaborar, implementar y evaluar diseños curriculares y estrategias didácticas, en el contexto disciplinario e interdisciplinario, lo que está en sintonía con las incumbencias del egresado (Ord. CD-02-14/19).

La asignatura propone la ejecución de nueve (9) trabajos prácticos de laboratorio. Los estudiantes elaboran un informe escrito de los experimentos de laboratorio realizados bajo la guía del equipo docente. La cantidad y extensión de los trabajos prácticos de laboratorio tienden a promover el desarrollo de habilidades y destrezas deseables en un profesor de ciencias. Los informes de laboratorio constituyen una herramienta de síntesis y comunicación de información científica. La última actividad relativa a los trabajos de laboratorio consiste en la elaboración y posterior presentación oral de un seminario sobre un trabajo práctico de laboratorio a elección por parte de los estudiantes. De esta manera también se generan espacios para mejorar las prácticas no solo de expresión escrita sino también de expresión oral. La promoción de estas habilidades tiene como objetivo preparar a los estudiantes para planificar, conducir y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de la Química en todos los niveles del sistema educativo, tanto públicos como privados, en acuerdo con las incumbencias del profesor (Ord. CD-02-14/19).

La resolución de los ejercicios y la elaboración de los informes de laboratorio incluyen la capacitación y el uso de herramientas de computación, principalmente el paquete de ofimática, habilidades necesarias para los profesionales.

Promoviendo la internacionalización del curriculum, en cada guía de trabajo práctico de aula se incluye un ejercicio en un idioma extranjero (inglés, alemán, francés, italiano, portugués).

El Estatuto Universitario de la UNSL establece en su Art. 34 que “Quienes ejerzan la docencia tienen como tareas específicas la formación ética, intelectual, científica y técnica de estudiantes...” En consecuencia, la formación ética no puede soslayarse y no siempre se resuelve con la introducción de una o más asignatura/s de Ética en el plan de estudios de la carrera. El equipo docente cree que esta formación debe acompañar toda la carrera y abarca también los principios éticos vinculados al mismo proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido los docentes se comprometen a desarrollar las actividades de manera honrada, responsable y comprometida, a evaluar con equidad en un marco de confidencialidad y veracidad, a tener un trato respetuoso y sin ningún tipo de violencia. A su vez se consideran acciones no éticas de parte de los estudiantes aquellas vinculadas a cualquier tipo de plagio, irresponsabilidad, incumplimiento injustificado de tareas, violencia, falta de respeto, entre otras. Además el equipo docente propone la participación en un taller de reflexión sobre la ética de la actividad de un químico a partir de textos científicos, noticias u otros textos similares, incluyendo además perspectiva de género.

Los contenidos, las estrategias y las actividades de la asignatura Química Física I tienden a brindar herramientas que fortalezcan la formación integral de los estudiantes, y que sean capaces de asesorar en lo referente a la metodología de la enseñanza en el área de la Química y participar y/o conducir proyectos institucionales, incumbencias propias del Profesor Universitario en Química (Ord. CD-02-14/19).

## **V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

Los objetivos de la asignatura Química Física I están formulados en tres ejes: 1. los conocimientos a adquirir, 2. las habilidades a desarrollar y 3. las actitudes a promover.

1.1. Comprender las leyes de la termodinámica, así como aquellos conceptos asociados que permiten describir los distintos fenómenos fisicoquímicos.

1.2. Interpretar ejercicios y resolverlos de forma efectiva aplicando los conocimientos adquiridos y desarrollando las competencias para defender sus resultados.

2.1. Ejecutar de manera satisfactoria los trabajos prácticos de laboratorio, manipulando con seguridad los productos químicos y la instrumentación pertinente.

2.2. Observar y exponer correctamente los datos procedentes de las medidas en el laboratorio, tanto en forma oral como escrita.

- 3.1. Participar con entusiasmo y compromiso en las actividades de enseñanza y aprendizaje en un ambiente cordial, responsable y de trabajo en equipo.
- 3.2. Valorar la perspectiva ética que acompaña la formación como estudiantes y futuros profesionales para ejercer su actividad con justicia, equidad, veracidad, honestidad y responsabilidad.

## **VI - Contenidos**

### **TEMA 1. EL ESTADO GASEOSO.**

Introducción y terminología. Ley del gas ideal. Gases Reales: ecuación de Van der Waals. Principio de los estados correspondientes. Ecuación del Virial. Teoría cinética de gases. Ley de distribución barométrica. Mezclas de gases.

### **TEMA 2. PRIMERA LEY.**

Ley cero de la termodinámica. Temperatura y termometría. Calor y Trabajo. Primera ley de la Termodinámica. Capacidad calorífica. Energía interna. 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.**

Segunda ley de la Termodinámica. Máquinas térmicas y frigoríficas. Entropía. Cambios de entropía en diferentes procesos. Tercera Ley de la termodinámica. Energía libre de Gibbs y de Helmholtz. Energía de Gibbs estándar. Ecuaciones fundamentales y relaciones de Maxwell. Ecuación termodinámica de estado. Regla de Trouton.

### **TEMA 4. EQUILIBRIO MATERIAL DE SUSTANCIAS PURAS.**

Diagrama de fases. Las estabildades y de los límites de las fases. Tres diagramas de fases típicos. Criterio termodinámico del equilibrio material. Regla de las fases. Curvas de potencial químico vs. temperatura. Ecuación de Clapeyron y de Clausius-Clapeyron.

### **TEMA 5. MEZCLAS SIMPLES.**

Propiedades molares parciales. Volumen molar parcial. Magnitudes de mezcla. Determinación de propiedades molares parciales. Funciones en exceso. Ecuación de Gibbs-Duhem. El potencial químico de líquidos. Energía libre y entropía de mezclas de gases ideales. Ley de Raoult. Ley de Henry.

### **TEMA 6. PROPIEDADES DE LAS SOLUCIONES.**

Fases, componentes y grados de libertad. Regla de las fases. Mezclas de líquidos. Propiedades coligativas. Actividad. Actividad del solvente. Actividad del soluto. Actividades de soluciones regulares. Actividades de los iones en solución. Teoría de Debye-Hückel.

### **TEMA 7. SISTEMAS MULTICOMPONENTES.**

Regla de las fases. Diagramas presión-composición y temperatura-composición. Cambios de estado por aumento de la temperatura. Azeótropos. Líquidos inmiscibles. Ley de distribución de Nernst.

### **TEMA 8. EQUILIBRIO QUÍMICO.**

Equilibrio químico: grado de avance. Energía de Gibbs mínima. La constante de equilibrio. Constantes  $K_a$ ,  $K_p$ ,  $K_c$ ,  $K_f$ . Principio de Le Chatelier. Ecuación de Van't Hoff. Respuesta del equilibrio ante los cambios de presión. Equilibrio químico entre gases y fases condensadas. Reacciones acopladas.

### **TEMA 9. EQUILIBRIO ELECTROQUÍMICO.**

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. SOLUCIONES IÓNICAS.**

Equilibrio en soluciones iónicas. El agua como solvente. Conductión eléctrica. Conductancia, conductividad, conductividad molar. Circuito conductimétrico. Variación de la conductividad con la temperatura. Leyes de Kohlrausch. Movilidad iónica.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- 1.- OFIMÁTICA: 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. (3 horas)
- 3.- CALORIMETRÍA: Determinación del calor de formación del agua líquida a partir de sus iones en solución acuosa. (3 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 IÓNICO: Medidas de Conductividad de electrolitos y sus aplicaciones. (3 horas)
- 9.- SEMINARIO DE LABORATORIO: Exposición oral de un trabajo práctico de laboratorio a elección. (2 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 (75 horas).

### TALLERES

1. Participación en un taller de reflexión sobre la ética, enmarcado en una actividad de extensión incluyendo perspectiva de género (3 horas).
2. Durante el desarrollo de la asignatura se promueve que los alumnos simulen situaciones aúlicas donde una vez adquiridos los contenidos disciplinares se ejerciten en los modos de la enseñanza de los mismos, a través de la explicación de un problema a sus compañeros o discutiendo las conclusiones de un trabajo de laboratorio.

### NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Al comienzo de la guía de Trabajos Prácticos 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 cada estudiante 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 usa la plataforma Moodle, en el espacio de aulas virtuales gestionado por la DGTI (Campus Virtual - UNSL Online). El equipo docente pone a disposición los foros del Aula Virtual como canales de comunicación. El foro "Novedades" es para comunicación de información relativa al cursado de la asignatura. Además, fomentamos el aprendizaje colaborativo a través de los foros sociales del aula Virtual para consultas. 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 (@quimicafisicai).

Las docentes responsables del curso establecerán clases de consulta en los días y horarios que convengan a la mayoría de las/los estudiantes, para responder a las dudas que pudieran suscitarse en la realización o interpretación de la tarea propuesta.

### 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 17:30 h, Aula 34 (Bloque III)

- Jueves: de 14 a 17:30 h, en el Aula 34 (Bloque III)

La aprobación de un trabajo práctico de laboratorio implica la asistencia y realización del trabajo de laboratorio, la presentación y aprobación del correspondiente informe. Los docentes podrán evaluar a los alumnos durante la realización del TPL, y en caso de no responder satisfactoriamente, quedará desaprobado el TPL. Se establece que se pueden recuperar sólo dos trabajos prácticos de laboratorio (en cualquiera de sus instancias). El cronograma de trabajos prácticos de laboratorio está publicado en el Aula Virtual.

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 los docentes. La no presentación del informe implica su desaprobación. Los informes tendrán una calificación: aprobado o desaprobado. Esta calificación se realizará mediante una lista de cotejo (disponible en el Aula Virtual).

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 la asistencia es 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: 23 de septiembre de 2024 – 14 h

\* Segundo Parcial: 4 de noviembre de 2024 – 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: 30 de septiembre de 2024 – 14 h

\* 1er recuperatorio del Segundo Parcial: 7 de noviembre de 2024 – 14 h

Las segundas recuperaciones se rendirán al final del cuatrimestre.

Los parciales se aprueban con una nota igual o superior a 7 (siete) puntos.

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 prácticas de la asignatura Química Física I no se puede rendir bajo la condición de libre.

### 5. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

\* Se advierte que los estudiantes que no registren su inscripción en tiempo y forma por el sistema Siu Guaraní, no podrán participar de las actividades de la asignatura.

\* 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. Las conductas antiéticas de los alumnos son causales de quedar libres en la asignatura.

## 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, <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27875>, 2013.
- [4] ÇENGEL, Y. A., y BOLES, M. A.: Termodinámica, Ed. Mc Graw Hill, <https://docer.com.ar/doc/nesss1n>, 2015.
- [5] CASTELLAN G.: Físicoquímica, Ed. Addison-Wesley Publishing, 1976.
- [6] BARROW G.: Química Física, Vol. I y II, Ed. Reverté, 1976.
- [7] CALLEN H.B.: Thermodynamics and an introduction to thermostatics, Ed. Wiley, 1985.

## 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. El estado gaseoso
2. Primera ley
3. Segunda ley
4. Transformaciones físicas de sustancias puras
5. Mezclas simples
6. Propiedades de las disoluciones
7. Sistemas multicomponentes
8. Equilibrio químico
9. Equilibrio electroquímico
10. Soluciones iónicas

## XIII - Imprevistos

Correos electrónicos de contacto por cualquier inquietud relacionada con la asignatura:  
mpaulina@unsl.edu.ar  
quimicafisicai.unsl@gmail.com

## XIV - Otros

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA****Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: