

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN N° 313

SANTA ROSA, 20 de mayo de 2022

VISTO:

El Expte. N° 301/22, iniciado por Secretaría Académica, s/eleva programas correspondientes a la carrera Licenciatura en Química - Plan 2021; y

CONSIDERANDO:

Que la docente Ing. Qca. Rosanna VARELA, a cargo de la cátedra "QUÍMICA FÍSICA I", que se dicta para la carrera Licenciatura en Química, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra Mariela SOLA, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química.

Que en la sesión ordinaria del día 19 de mayo de 2022, el Consejo Directivo aprobó Sobre Tablas, por unanimidad, el proyecto de resolución presentado por Decanato.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "QUÍMICA FÍSICA I" correspondiente a la carrera Licenciatura en Química (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2023, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Química, de la Ing. Qca. Rosanna VARELA y del CENUP. Cumplido, archívese.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 313/22

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

ACTIVIDAD CURRICULAR: QUÍMICA FÍSICA I

CARRERA/S - PLAN: Licenciatura en Química

CURSO: 3º año

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA SEMANAL:

● **Teórico: 4 horas**

● **Práctico 6 horas: 3 hs corresponden a resolución de problemas en aula y 3 hs corresponden a Trabajos Prácticos de Laboratorio**

CARGA HORARIA TOTAL: 150 horas cuatrimestrales

CICLO LECTIVO: A partir de 2023

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

- **Ing. Rosanna VARELA, Profesora Adjunta Interina, dedicación simple.**
- **Lic. Florencia CORA JOFRE, Jefa de Trabajos Prácticos Interina, dedicación simple.**

FUNDAMENTACIÓN

En un contexto donde la cantidad de conocimiento científico generado año a año crece exponencialmente, y donde el rol de la universidad ha dejado de ser el de transmitir conocimientos establecidos, es necesario que se forme a los/las estudiantes con fundamentos teóricos sólidos, capaces de pensar de manera independiente, y de abordar de manera creativa y rigurosa los problemas que plantea la sociedad actual.

La química física tiene un rol central en la comprensión de los fenómenos estudiados en la mayoría de las ramas de la química.



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOUCCIÓN N° 313/22

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Formar a los/las futuro/as profesionales capaces de pensar de manera independiente y de abordar de manera creativa y rigurosa los problemas nuevos, mediante el aprendizaje de conocimientos teóricos sólidos: la descripción y el estudio sistemático de las propiedades de la materia en sistemas en equilibrio, desde el punto de vista macroscópico (formulación termodinámica) y microscópico (formulación estadístico- molecular).

El estudiantado desarrollará la capacidad para:

- Plantear y resolver problemas prácticos y teóricos propios de las diferentes áreas de actividad de su profesión; mediante el estudio de situaciones de equilibrio desde el punto de vista del comportamiento de los sistemas macroscópicos que gobiernan la fisicoquímica y sus transformaciones.
- Desarrollar un pensamiento objetivo, dando mayor importancia al razonamiento y a la reflexión, antes que a la mecanización y memorización.
- Desarrollar destrezas básicas del laboratorio químico, con énfasis en análisis y presentación de datos cuantitativos.
- Aplicar el lenguaje técnico y participar de discusiones con opinión fundada intercambiando ideas.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 313/22

ANEXO II

ASIGNATURA: QUÍMICA FÍSICA I

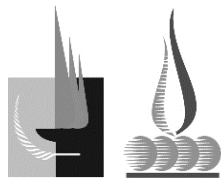
CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA ANALÍTICO

El desarrollo de la asignatura para llevar adelante el proceso de enseñanza-aprendizaje en los/las alumnos/as se concreta a través de clases de teoría, clases de problemas, laboratorios y consultas a los/las docentes. Las clases de teoría constituyen el espacio de reunión del alumnado con los contenidos de la asignatura y pretenden cumplimentar los objetivos. Las mismas estarán dirigidas por el/la profesor/a y organizadas en un conjunto de sesiones dotadas de continuidad y coherencia, empleando para ello presentaciones del tipo power point y pizarrón, estimulando la participación del alumnado y la interacción docente – alumno/a, durante la exposición y al finalizar la misma, se promueve la consulta de la biblioteca e internet, para generar o reforzar hábitos de autoaprendizaje. Se prioriza no sólo el rigor y la precisión de los conocimientos que se transmiten, sino también la dinámica de la audiencia. Para favorecer la participación del alumnado en las clases teóricas, al introducir un tema, se discuten los alcances y aplicaciones del mismo situándolo en un contexto que permita distinguir su importancia en las incumbencias profesionales. Asimismo, se incluyen y resuelven ejemplos de aplicación práctica con el fin de resaltar los conceptos más relevantes.

Las clases prácticas de resolución de problemas pretenden completar el cumplimiento de los objetivos conceptuales a través del manejo y la aplicación de los conceptos que se vayan desarrollando en la teoría. Están particularmente orientadas a fomentar el aprendizaje de técnicas para la resolución de problemas y el desarrollo de la capacidad de razonamiento. Se adopta el enfoque didáctico del aprendizaje basado en problemas, este promueve una forma de aprendizaje centrado en la actividad del estudiantado y el trabajo colaborativo, desarrollando capacidades reflexivas y críticas. Se promueve el trabajo autónomo del alumnado, con el propósito de aprovechar las horas de clase para posibilitar la resolución de ejercicios mediante asesoramiento sobre lo que fuere requerido. Se impulsan sesiones en grupos reducidos para que la mayor interacción docente – alumno/a implique un esfuerzo adicional de los/las alumnos/as en la preparación y participación del práctico, favoreciendo la comprensión de los contenidos, profundización en temáticas complejas y de este modo facilitar el intercambio de puntos de vista.

En las prácticas de laboratorio se aplican de forma práctica y concreta los conocimientos teóricos previamente tratados y se elabora un informe del trabajo realizado, debiendo presentar por escrito las observaciones realizadas y conclusiones extraídas. Los trabajos experimentales que se aplican en la asignatura conducen a la verificación de postulados teóricos y a la reafirmación de los conceptos.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 313/22

Las consultas a los/as docentes que integran la cátedra, presenciales o combinadas con otros recursos virtuales (como correo electrónico, foros en la plataforma Moodle, etc), son horas que dedican los/las profesores a la atención individualizada del alumnado con el propósito de asesorarlo y orientarlo en torno a una situación particular de aprendizaje. Se espera que permitan una comprensión más profunda de las necesidades y nivel de conocimientos de los/las alumnos/as.

Para cada tema se facilita al alumno/a el programa detallado, una guía de estudio con problemas seleccionados, la bibliografía recomendada por la cátedra y el material audiovisual empleado por el/la docente en la clase.

1- **Introducción - Propiedades de los gases - Teoría Cinética de los gases**

Conceptos básicos. Equilibrio. Estructura. Cambios. Gas Perfecto. Ecuación de Estado de los gases perfectos. Leyes de los gases. Gases Reales. Interacciones moleculares. Ecuación de Van der Waals. Principios de los Estados correspondientes. Teoría Cinética de los gases: postulados, distribución de Maxwell, velocidad media, velocidad cuadrática media, velocidad más probable. Frecuencia de colisión. Recorrido libre medio. Frecuencia de choque. Velocidad de efusión.

2- **Primera Ley de la Termodinámica**

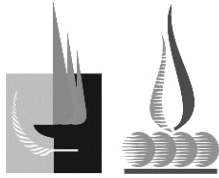
Conceptos básicos. Trabajo, Calor y Energía. Trabajo de expansión, Calor y Entalpía. Termoquímica. Cambios de entalpía estándar. Entalpías de formación. Dependencia de la entalpía de reacción con la temperatura. Funciones de Estado. Relación entre C_v y C_p . Trabajo de expansión adiabático.

3- **Segunda y Tercera Leyes de la Termodinámica**

Dirección del cambio espontáneo. Dispersión de la energía. Entropía. Entropía de cambios irreversibles. Tercera Ley de la Termodinámica. Eficiencia de procesos térmicos. Máquinas térmicas. Energía de Gibbs. Energía molar estándar de Gibbs. Combinación de la segunda y tercera ley. Propiedades de la Energía Interna. Propiedades de la energía de Gibbs. Potencial Químico de una sustancia pura. Potencial química de una sustancia en una mezcla.

4- **Transformaciones Físicas de Sustancias Puras- Diagramas de Fases**

Diagramas de Fases. Límites entre fases. Diagramas de fases de sustancias puras. Estabilidad y transiciones de fases. Dependencia de la estabilidad con la temperatura. Ubicación de los límites de fases. Fases: componentes y grados de libertad. Regla de las fases. Sistemas de un componente. Sistemas de dos componentes. Diagramas de presión de vapor- composición. Diagramas de temperatura- composición. Destilación de las mezclas. Azeótropos. Diagramas de fases líquido- líquido. Separación de fases. Temperatura crítica. Diagramas de fases líquido- sólido. Eutécticos. Sistemas de tres componentes: diagramas ternarios.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 313/22

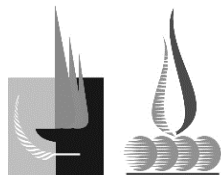
5- Propiedades de las Mezclas Simples- Propiedades Coligativas

Descripción termodinámica de las mezclas. Cantidades Molares Parciales. Termodinámica de mezclado. Potenciales químicos de líquidos. Propiedades de las disoluciones. Mezclas líquidas. Propiedades Coligativas: disminución de la presión de vapor, descenso crioscópico, aumento ebulloscópico y presión osmótica.

6- Equilibrio Químico- Equilibrio Electroquímico

Reacciones químicas espontáneas. Mínimo de la energía de Gibbs. Composición en el equilibrio. Constantes de equilibrio de una reacción. Respuestas del equilibrio a los cambios en la presión, temperatura y composición de una reacción química.

Equilibrio electroquímico: celdas electroquímicas, Hemi-reacciones, electrodos. Potenciales estándar. Aplicaciones de potenciales estándar. Series electroquímicas. Funciones termodinámicas a partir de mediciones del potencial de celdas.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 313/22

ANEXO III

ASIGNATURA: QUÍMICA FÍSICA I

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) QUÍMICA FÍSICA- Atkins – de Paula- 8º Edición – Año 2008-Editorial Panamericana.
- 2) FISICOQUÍMICA – Ira N. Levine- 4º Edición – Año 1996 -Editorial Mc Graw Hill.
- 3) FISICOQUÍMICA para las ciencias químicas y biológicas. Raymond Chang. 3º Edición – Año 2000 -Editorial Mc Graw Hill.
- 4) EXPERIMENTOS DE FISICOQUÍMICA–David Shoemaker y Carl Garland. 6º Edición -Año 1996 - Editorial Mc Graw Hill.
- 5) CURSO DE FISICOQUÍMICA EXPERIMENTAL. Daniels. Año 1972-Editorial Mc Graw Hill.
- 6) FISICOQUÍMICA Básica- Alberto Capparelli- Libros de cátedra- Año 2013- Editorial de la Universidad de La Plata (EduLP).
- 7) Lecture and Laboratory Experiments in Physical Chemistry – Henry S. van Klooster – Second Edition. Año 1972
- 8) Prácticas de laboratorio de fisicoquímica de los materiales. Estrada, D.; Mujica, V.; Barceló, I.; Solís, H.; Holguín, S.; Torres, M. Universidad Autónoma Metropolitana. 2da. Reimpresión (2006).
- 9) Experimental Physical Chemistry. Farrington Daniels; J. W. Williams; Paul Bender; Robert A. Alberty; C. D Cornwell. Sixth Edition (1962).



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 313/22

ANEXO IV

ASIGNATURA: QUÍMICA FÍSICA I

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TRABAJOS PRÁCTICOS DE RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS

TRABAJO PRÁCTICO N° 1:

Sistema Internacional de Unidades: Resolución de problemas en el aula que incluyen unidades para presión, trabajo, energía, etc, considerando la conversión de otros sistemas de unidades (CGS, MKS, Sistema Inglés de Ingeniería al sistema internacional (SI)).

Gases Ideales y Gases Reales: Resolución de problemas que incluyen la Ecuación General de los Gases Ideales, Leyes de Boyle, Gay-Lussac, Dalton, viscosidad de los gases. Ecuación de Van der Waals para gases reales, Ec. De Redlich & Kwon.

Teoría Cinética de los Gases Ideales: Resolución de ejercicios considerando mecánica cuántica, estructura atómica, energía molecular, etc. Modelo cinético de los gases. Colisiones. Efusión. Difusión. Viscosidad.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2:

Primer Principio de la Termodinámica: Resolución de problemas. Cálculo de calor, trabajo, energía interna, entalpía, para sistemas abiertos, cerrados, adiabáticos y para procesos reversibles e irreversibles.

Termoquímica: Resolución de problemas considerando reacciones exotérmicas y endotérmicas, Ley de Hess y entalpías de reacción. Dependencia de la entalpía con la temperatura, mediciones calorimétricas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 3:

Segundo y Tercer Principio de la Termodinámica: Resolución de problemas considerando cálculo de entropía en procesos espontáneos, procesos reversibles, procesos irreversibles, ciclo de Carnot, etc. Resolución de problemas considerando energía Libre de Gibbs. Potencial químico de un gas ideal, fugacidad (gases reales). Ecuación fundamental.



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 313/22

TRABAJO PRÁCTICO N° 4:

Transformaciones Físicas de las Sustancias Puras: Resolución de situaciones problemáticas aplicando los conceptos de diagrama de fases (estabilidad y límites, fases, componentes y grados de libertad) y de estabilidad y transiciones de fases.

Diagramas de fases de compuestos puros: agua, dióxido de carbono: límites de Fases, puntos críticos y punto triple. Diagramas de sistemas de dos componentes: regla de la Palanca. Resolución de ejercicios utilizando la Ecuación de Clapeyron.

TRABAJO PRÁCTICO N° 5:

Mezclas simples: Resolución de ejercicios calculando las propiedades molares parciales de una mezcla: volumen, entalpía, energía libre de Gibbs, etc.

Soluciones ideales: Ley de Henry y Ley de Raoult. Diagramas para evaluar los parámetros característicos.

Propiedades Coligativas: Resolución de ejercicios para la elevación del punto de ebullición, disminución del punto de congelamiento y presión osmótica. Solubilidad.

TRABAJO PRÁCTICO N° 6:

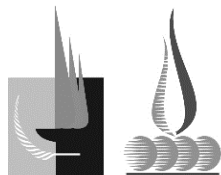
Equilibrio Químico: Resolución de ejercicios considerando reacciones sencillas para calcular la constante de equilibrio en función de las presiones parciales de reactivos y productos, y/o las concentraciones molares. Estimación del grado de disociación en el equilibrio. Respuesta de la constante de equilibrio a las variaciones de presión y temperatura: Ecuación de Van't Hoff.

Equilibrio Electroquímico: Cálculo de las variables termodinámicas a partir de la fuerza electromotriz de una celda electroquímica: Ecuación de Nernst. Cálculo de la constante de equilibrio de una reacción química.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

TRABAJO PRÁCTICO N° 1: Corresponde a la Unidad 1

l) Análisis estadístico de datos termodinámicos. (En fisicoquímica, como en otras ciencias experimentales, las leyes o hipótesis deben ser demostradas experimentalmente, para lo cual es necesario realizar mediciones. Se interpretará el concepto de valor real de una medición y los errores sistemáticos y aleatorios que se presentan. Concepto de varianza, desviación estándar, regresión lineal y cifras significativas)



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 313/22

II) Propiedades de los gases. (OBJETIVO GENERAL: Estudiar el comportamiento de gases no ideales. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: 1. Analizar el comportamiento de algunos gases con la presión y la variación de sus respectivos volúmenes con la temperatura. 2. Aplicar la teoría cinética a los datos experimentales)

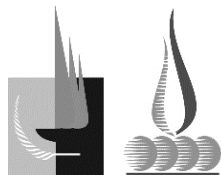
TRABAJO PRÁCTICO N° 2: corresponde a la Unidad 2 - Calor de Neutralización. (OBJETIVO: Determinar experimentalmente la capacidad calorífica de un calorímetro. - Determinar la variación de entalpía molar para la neutralización de un ácido fuerte con una base fuerte.)

TRABAJO PRÁCTICO N° 3: Corresponde a la Unidad 3 - Entropía. Ciclo de Stirling (OBJETIVOS: • Describir los procesos isobáricos, isotérmicos, isocóricos y adiabáticos y distinguirlos en un diagrama P-V. • Comprender el concepto de ciclo termodinámico. • Analizar las propiedades termodinámicas involucradas en el ciclo de Stirling. • Probar la validez del postulado de Kelvin para la segunda ley de la termodinámica)

TRABAJO PRÁCTICO N° 4: corresponde a la Unidad 4 - Presión de vapor y Entalpía de Vaporización. (EQUILIBRIO ENTRE FASES - CONSTRUCCIÓN DEL DIAGRAMA DE FASES DEL CICLOHEXANO. OBJETIVO GENERAL: Interpretar y construir un diagrama de fases para una sustancia pura, construido a partir de datos de presión y temperatura obtenidos a través de diferentes métodos. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: • Comprender la información proporcionada por la ecuación de Clausius-Clapeyron. • Distinguir los equilibrios entre diferentes fases. • Deducir las propiedades termodinámicas involucradas en la transición de fases.)

TRABAJO PRÁCTICO N° 5: corresponde a la Unidad 5 - Volumen molar parcial. (OBJETIVO GENERAL: Determinación del volumen de mezcla y de los volúmenes molares parciales de los componentes de una disolución binaria.)

TRABAJO PRÁCTICO N° 6: corresponde a la Unidad 6 -Equilibrio Químico. (OBJETIVO GENERAL: Estudiar el equilibrio de la reacción de formación del ion complejo monotiocianato férrico. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Determinar experimentalmente el valor de la constante de equilibrio. Determinar la variación de la constante de equilibrio con la temperatura.)



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 313/22

ANEXO V

ASIGNATURA: QUÍMICA FÍSICA I

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

Se prevé la inclusión de SEMINARIOS y/o COMUNICACIONES ORALES como otra forma de participación del alumnado en el proceso educativo. Se trata de iniciar a los/las estudiantes en el empleo de los métodos específicos de la investigación científica realizando búsqueda bibliográfica actualizada en distintos medios sobre las aplicaciones prácticas de algunos temas desarrollados, a fin de establecer un debate y relacionar los aspectos teóricos con las necesidades del medio. Esta técnica permite mejorar sus capacidades de expresión oral y escrita. Los mismos se realizarán al final del cuatrimestre, solicitando a los/las alumnos/as que en forma individual y/o en forma grupal preparen una clase con exposición oral sobre las aplicaciones actuales en los temas Equilibrio Químico y/o Equilibrio Electroquímico.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 313/22

ANEXO VI

ASIGNATURA: QUÍMICA FÍSICA I

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE EXAMEN

Corresponde al Programa Analítico.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 313/22

ANEXO VII

ASIGNATURA: QUÍMICA FÍSICA I

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

METODOLOGIA DE EVALUACION Y/O OTROS REQUERIMIENTOS

La evaluación del aprendizaje se realizará según varias dimensiones. El objeto de la evaluación se centrará en valorar las competencias desarrolladas por el/la estudiante como resultado de su aprendizaje. Será llevada a cabo en forma continua y formativa, donde la calificación final contemplará los diferentes momentos y las diferentes fuentes. Se propiciarán las condiciones que permitan la participación del alumnado en el proceso de su propia evaluación.

Los Trabajos Prácticos, cualquiera sea su naturaleza, se evaluarán mediante exámenes parciales los cuales podrán integrar diversos conceptos valorando toda aptitud que se considere pertinente a la instancia. Las fechas de los exámenes parciales y sus correspondientes recuperatorios, según el reglamento vigente, se fijarán durante el transcurso de la primera semana de cursada y una vez sustanciados los mismos serán calificados como "Aprobado" o "Desaprobado". Las condiciones de aprobación se informarán a las y los estudiantes durante el desarrollo de la primera semana de cursada. Así mismo, dada la condición de evaluación continua se podrán examinar producciones monográficas, infográficas, videos y toda otra forma evaluativa prevista según la reglamentación vigente.

La evaluación del estudiantado implica de forma no excluyente la formación académica, sin embargo, esta no agota la formación profesional. Por lo tanto, se atenderá particularmente a aquellas iniciativas y producciones que surjan del orden volitivo de cada estudiante en particular y/o grupos de estudiantes fomentando el desarrollo de actividades extracurriculares que puedan surgir de estas instancias.

El examen final podrá consistir en la presentación oral y/o escrita de un tema elaborado por el/la estudiante, donde se integren diferentes temáticas tratadas a lo largo de la asignatura y/o en el desarrollo de un temario propuesto por la mesa examinadora, de las características que ésta considere apropiadas según la reglamentación vigente. La aprobación por promoción o en condición de libre será prevista por los responsables de la cátedra según la reglamentación vigente y de existir será informada junto a sus condiciones durante el desarrollo de la primera semana de cursado.

Todo otro requerimiento, según reglamentación vigente, será informado por los responsables de la cátedra durante el desarrollo de la primera semana de cursado.

Las diferentes instancias de evaluación se regirán por la normativa vigente de la FCEyN-UNLPam.