

San Miguel de Tucumán

EXP – FBQF – ME - 3578 – 2025

VISTO:

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Secretaria Académica de esta Facultad, solicita la aprobación del programa teórico y práctico de la asignatura "FISICOQUÍMICA" correspondiente al 2° año del Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Bioquímica y de Farmacia;

ATENTO:

A que el tema fue tratado como Asunto Entrado; y

CONSIDERANDO:

Que luego de un exhaustivo análisis del presente tema, los señores consejeros presentes, por unanimidad, acordaron acceder a lo solicitado;

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA

(en Sesión Ordinaria de fecha 28/03/2025)

RESUELVE :

Art.1°)- Aprobar el programa teórico y práctico de la asignatura "FISICOQUÍMICA" correspondiente al Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Bioquímica y de Farmacia, cuyo anexo forma parte de la presente resolución.

Art.2°)-Comuníquese. Cumplido archívese.

Firma electrónica por: Dra. María Eugenia Mónaco, Vicedecana - Dra. Carolina Serra Barcellona, Secretaria Académica - Sra. Nilda Leonor Ardiles, Directora General Administrativa a cargo de la Dirección General Académica

Resolución N°: RES - FBQF - DGA - RES - 2184 / 2025



Programa de asignatura – Plan de estudios 2025

I. Identificación			
Asignatura	Fisicoquímica		
Instituto	Instituto de Química Física		
Carrera	Bioquímica – Farmacia		
Carácter	Obligatoria		
Curso	Segundo		
Cuatrimestre	1° Cuatrimestre		
Horas presenciales	70	Horas semanales	5
Asignaturas correlativas	Asignaturas correlativas para cursar: Regular: Física; Química General.		
	Asignaturas correlativas para rendir examen final o promoción: Regular: Física. Aprobada: Química General.		

II. Descripción de la asignatura

La Fisicoquímica es una disciplina que se encuentra en la intersección entre la física y la química, y su objetivo es comprender y explicar los aspectos físicos y químicos de la materia y las interacciones que ocurren entre las sustancias. Los alumnos aprenderán a aplicar los conceptos y principios termodinámicos a sistemas químicos, lo que les permitirá comprender y predecir el comportamiento de las sustancias en diferentes condiciones de temperatura, presión y composición. El manejo adecuado de los conceptos y valores termodinámicos, como la capacidad calorífica, entalpía, entropía, energía libre, propiedades molares parciales, actividad y coeficiente de actividad, será fundamental para que los estudiantes puedan abordar problemas específicos en el área de su elección. Estos conceptos les permitirán analizar y resolver situaciones de equilibrio y cinética química, así como entender las propiedades de las sustancias y su comportamiento en diferentes condiciones. Así para el estudiante de Bioquímica es la base del estudio de temas de Microbiología y Química Biológica ya que los sistemas biológicos tratados desde el punto de vista termodinámico pueden expresar cuantitativamente el comportamiento fenomenológico de los mismos. Para el estudiante de Farmacia los temas de propiedades coligativas, en especial la presión osmótica, los diagramas de fases, la cinética, la adsorción y las dispersiones coloidales, encuentran profusa aplicación en las materias del área de formación profesional.

III. Resultados de Aprendizaje

El alumno será capaz de:

- 1- Comprender y aplicar las funciones termodinámicas en sistemas gaseosos y líquidos, tanto ideales como no ideales, así como en mezclas ideales y no ideales, para resolver problemas relacionados con la energía y la materia en contextos bioquímicos y farmacéuticos.
2. Entender el concepto de equilibrio químico y aplicar las leyes del equilibrio a reacciones químicas relevantes en bioquímica y farmacia, evaluando cómo diversas condiciones (temperatura, presión, concentración) afectan el equilibrio.
3. Estudiar los diferentes tipos de equilibrio entre fases (sólido, líquido y gas) y aprender a construir y analizar diagramas de fases, lo que le permitirá comprender procesos como la solubilidad y la cristalización de compuestos farmacéuticos.



4. Adquirir conocimientos sobre los fenómenos de adsorción y las propiedades de las dispersiones coloidales, así como su relevancia en formulaciones farmacéuticas y sistemas biológicos, manejando conceptos como el tamaño de partículas y la estabilidad de emulsiones.
5. Profundizar en la cinética química aplicando la Teoría de las Colisiones, la Teoría del Estado de Transición y entenderá la catálisis enzimática, desarrollando habilidades para analizar la velocidad de reacciones bioquímicas y su regulación.
6. Manejar con fluidez los valores de capacidad calorífica, entalpía, entropía y energía libre de Gibbs, realizando cálculos que permitan predecir el comportamiento de sistemas químicos y biológicos.
7. Aplicar los conceptos de propiedades molares parciales, potencial químico, actividad y coeficiente de actividad, facilitando su capacidad para manejar y formular soluciones y mezclas en aplicaciones prácticas de su carrera.
8. Desarrollar habilidades críticas y de resolución de problemas esenciales para abordar cuestiones complejas que se presentan en bioquímica y farmacia, integrando conocimientos teóricos y prácticos en su futuro ejercicio profesional.

IV. Contenidos mínimos

Teoría cinética de los gases ideales. Termodinámica. Estados de un sistema. Propiedades de un sistema: extensivas e intensivas. Termoquímica. Segundo principio de la termodinámica. Procesos espontáneos e irreversibles. Equilibrio químico de sistemas no ideales. Regla de las fases. Diagrama de fases. Cinética química. Electroquímica. Química de superficies. Sistemas coloidales. Fotoquímica. Bioenergética.

V. Programa de contenidos Teóricos

Unidad temática 1: Teoría Cinética de los gases ideales. Temperatura de Boyle. Otras ecuaciones de estado: Dieterici, Berthelot, Kamerlingh Onnes. Peso molecular exacto: método de las densidades límites. Licuación de gases. Constantes críticas y su relación con las constantes de van der Waals. Ley de Cailletet y Mathías. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Determinación de la presión de vapor: método dinámico y método estático.

Unidad temática 2: Termodinámica. Estados de un sistema. Propiedades de un sistema: extensivas e intensivas. Propiedades termodinámicas y diferenciales completas. Reversibilidad termodinámica. Trabajo reversible de expansión. Trabajo máximo en procesos reversibles isotérmicos. Cambios térmicos a volumen y presión constantes. Capacidad calorífica a volumen y a presión constante. Diferencia entre las capacidades caloríficas. Procesos adiabáticos. Razón de las capacidades caloríficas. Método de Clement y Desormes.

Unidad temática 3: Termoquímica. Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción. Deducción de la Ecuación de Kirchhoff. Temperatura de llama y temperatura de explosión. Cambios térmicos de reacciones en solución, calor integral y diferencial de solución.

Unidad temática 4: Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos espontáneos e irreversibles. Ciclo de Carnot. Rendimiento máximo de una máquina térmica. Entropía. Cambio entrópico en un proceso irreversible. Cambio entrópico en un gas ideal. Entropía de mezcla. Variación de la entropía con la presión, el volumen y la temperatura. Entropía y capacidad calorífica. Procesos irreversibles. Tercer Principio de la Termodinámica. Energía libre de Helmholtz y de Gibbs. Ecuación de Gibbs-Helmholtz. Condiciones de equilibrio. Potencial químico. Variación del potencial químico con la temperatura y la presión. Termodinámica de los sistemas no ideales: concepto de fugacidad y actividad.

Unidad temática 5: Equilibrio químico de sistemas no ideales. Efecto de los gases inertes sobre el equilibrio. Las constantes de equilibrio en las reacciones heterogéneas. Variación



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán



de la constante de equilibrio con la temperatura: ecuación de van't Hoff. Integración de la ecuación de van't Hoff. Variación de la energía libre tipo con la temperatura.

Unidad temática 6: Regla de las fases. Diagrama de fases. Sistemas de dos componentes. Formación de una mezcla eutéctica. Sistemas de tres componentes. Ecuación de Duhem- Margules. Deducción de las propiedades coligativas de las soluciones a partir del potencial químico.

Unidad temática 7: Cinética Química. Métodos para determinar el orden de la reacción. Reacciones pseudomolecular, opuesta, consecutiva y paralela. La energía de activación. Teoría de las colisiones. Teoría del estado de transición o del complejo activado. Catálisis enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten.

Unidad temática 8: Conductividad de los electrolitos en solución. Conductancia específica y conductividad equivalente. Ley de Kohlraush. Número de transporte: método de Hittorf y del límite móvil. Conductividad iónica y número de transporte. Actividades iónicas. Aplicaciones de las medidas de conductividad: grado de disociación, determinación de solubilidades. Titulaciones conductimétricas. Electroquímica. Fuerza electromotriz y su medición. Termodinámica y fuerza electromotriz. Termodinámica de los potenciales de electrodo.

Unidad temática 9: Química de superficies. Adsorción. Tipos de adsorción. Isotermas de adsorción.

Unidad temática 10: Coloides. Dispersiones coloidales. Síntesis y Propiedades de los coloides. Aplicaciones biológicas y farmacéuticas.

Unidad temática 11: Fotoquímica. Leyes fotoquímicas. Cinética fotoquímica. Estudio experimental de las reacciones fotoquímicas. Reacciones de gas fotoquímicas. Reacciones de gas fotosensibilizadas. Reacciones fotoquímicas en fase líquida. Efectos fotoquímicos en sólidos. El efecto de la temperatura en las reacciones fotoquímicas. Equilibrio fotoquímico.

Unidad temática 12: Bioenergética. El flujo de energía en el mundo biológico. El alcance de la termodinámica y sus enfoques. La naturaleza isotérmica de los procesos celulares. La variación de energía libre de las reacciones en condiciones no estándar.



VI. Programa de Trabajos Prácticos

A- TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- 1- Adsorción de líquidos en sólidos.
- 2- Cinética Química. Velocidad de saponificación de ésteres.
- 3- Conductividad de soluciones electrolíticas. Medidas de conductancia.
- 4- Regla de las fases. Sistemas de líquidos ternarios.
- 5- Fotocolorimetría.
- 6- Capacidad calorífica. Determinación de Cp/Cv.
- 7- Presión de vapor de líquidos puros.
- 8- Conductividad de soluciones electrolíticas. Titulación conductimétrica.
- 9- Propiedades de un sistema. Volumen parcial molar.
- 10- Cinética Química. Fotocolorimetría. Velocidad de descomposición del cristal violeta.
- 11- Constante de disociación de aminoácidos.
- 12- Conductividad de soluciones electrolíticas. Número de transporte.
- 13- Determinación de peso molecular de la glucosa por medidas de descenso crioscópico. Medida de la presión osmótica.

TEÓRICO PRÁCTICOS DE PROBLEMAS

- 1- Primer Principio. Procesos a presión constante y a temperatura constante. Procesos adiabáticos.
- 2- Termoquímica. Ecuación de Kirchhoff.
- 3- Ciclo de Carnot. Entropía.
- 4- Energía Libre.
- 5- Cinética Química.
- 6- Pilas electroquímicas.

VII. Horas de trabajo por actividad formativa

Actividad	Metodología	Horas
Clases teóricas	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas.	24
Trabajos Prácticos en Laboratorios	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	27
Trabajos Prácticos de Problemas	Investigación y análisis de datos, desarrollo de soluciones utilizando conceptos teóricos y prácticos. Presentación de resultados y discusión de estrategias empleadas.	19

VIII. Estrategias Metodológicas

II- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- **Clases Teóricas:** Las clases teóricas se impartirán al grupo completo (grupo reducido) de alumnos y en ellas se darán a conocer los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán ejercicios que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos.
- **Trabajos Prácticos de Laboratorio:** se realizan en el laboratorio con una modalidad organizativa en la que se desarrollan actividades de aplicación de los conocimientos



a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia.

- **Teórico Prácticos de Problemas:** se realizan en un espacio físico o escenario donde se construye con profundidad una temática específica del conocimiento en el curso de su desarrollo y a través de intercambios personales entre los asistentes.

Consultas: presenciales y a través del Foro de Consultas del aula virtual

Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales, se le proporcionará el material docente necesario a través del aula virtual.

IX. Evaluación

- Para regularizar y promocionar los alumnos deberán aprobar los 9 (nueve) Trabajos Prácticos de Laboratorio y presentar el cuadernillo de informes completo al final del cuatrimestre.
- Los alumnos para promocionar deberán rendir tres PIC. Las cuales contarán con preguntas teóricas y problemas numéricos con una nota mínima de 7 (siete).
- Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima para promocionar, pero hayan alcanzado una nota mínima de 5 (cinco) en las dos primeras PIC, quedaran en calidad de regulares.
- Los alumnos regulares deberán aprobar un examen final oral. El examen final se aprueba con una nota mínima de 4 (cuatro).

X. Régimen de regularidad y/o promoción

Según el Reglamento alumnos Resol. N° 0086-2018 y reconsideración Resol. N°0543-2018.

XI. Recursos didácticos, instrumentales y tecnológicos

RECURSOS DIDÁCTICOS

- *Textos*
- *Guía de Estudio para Trabajos Prácticos de Laboratorio*
- *Guía de Estudio para Resolución de Problemas*
- *Guía de Informes para Trabajos Prácticos de Laboratorio*

RECURSOS INSTRUMENTALES

- *Pizarra*
- *Proyector Multimedia*
- *Instrumental y materiales específicos de laboratorio (espectrofotómetros, conductímetros, phchímetros digitales, balanzas, etc.)*

XII. Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año de edición
Fisicoquímica	Atkins P. W.	Fondo Educativo Interamericano S.A.	1991
Química Física para las Ciencias de la Vida	Barrow, G. M.	Reverté S.A.	1976
Química Física	Barrow, G. M.	4 ^{ta} Edición. Reverté S.A.	1985



Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
Universidad Nacional de Tucumán



Fisicoquímica	Castellan, G. W	2 ^{da} Edición. Addison Wesley Longman.	2000
Fisicoquímica Básica	Capparelli, A.	EDULP.	2013
Fisicoquímica	Chang, R.	3 ^{ra} Edición. Mc Graw-Hill	2008
Química Física	Díaz Peña, M. y Roig Muntaner, A.	Volumen II. Alhambra.	1989
Química-Física	Engel, T. y Reid, P.	P. Pearson Education S.A.	2006
Termodinámica para Químicos	Glasstone, S.	5 ^{ta} Edición. Aguilar	1978
Tratado de Química Física	Glasstone, S.	7 ^{ma} Edición. Aguilar.	1976
Fisicoquímica	Laidler K.J. y Meiser J.H.	Continental.	2007
Bioenergética	Lehninger A. L.	Fondo Educativo Interamericano S.A.	1975
Fisicoquímica	Levine, I. N	Volumen 1 y 2. Mc. Graw-Hill.	2004
Principios de Fisicoquímica	Levine, I. N.	6 ^{ta} Edición. Mc. Graw-Hill.	2014
Fundamentos de Fisicoquímica	Maron S.H. y Prutton C. F.	Limusa S.A.	2005

XIII. Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año de edición
Lehninger: Principios de Bioquímica	Nelson, D. L y Cox, M. M	6 ^{ta} Edición. Omega.	2014
Physical Chemistry for the Life Sciences	P.W. Atkins, J. de Paula	Oxford University Press,	2006
Fisicoquímica para Ciencias Químicas y Biológicas	Chang R.	3 ^{ra} Edición. Graw-Hill.	2000

Hoja de firmas