



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: FISICOQUÍMICA PARA BIOQUÍMICA

CODIGO: 6012

HORAS DE CLASE

PROFESOR RESPONSABLE

TEÓRICAS

PRÁCTICAS

Por semana

Por
cuatrimestre

Por semana

Por cuatrimestre

3

30

3

8 (T. P. Lab.)
22(Problemas)

Dr. Juan Manuel Sieben
Profesor Adjunto

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

Código

Espacio Académico

Para cursar

Para rendir

(6049)

Física

Aprobada

Aprobada

(6013)

“Fundamentos de Química
General y Bioinorgánica”

Aprobada

Aprobada

DESCRIPCION

La asignatura se encuentra destinada a la formación básica de alumnos de la carrera de bioquímica. En la misma se abordan aspectos de la fisicoquímica esenciales para el entendimiento de la mayoría de los procesos biológicos y del comportamiento de los seres vivos de manera general, por ejemplo, el transporte a través de las membranas celulares o el proceso de respiración, así como las reacciones acopladas que gobiernan los procesos metabólicos.

Esta materia pretende ofrecer al alumno la comprensión de los conceptos Fisicoquímicos que le permitan entender desde un punto de vista fundamental diferentes procesos biológicos, de forma tal que pueda adquirir herramientas y habilidades necesarias para desempeñarse de forma idónea tanto en las materias específicas de la carrera (bromatología, microbiología, etc.), como en su posterior desempeño profesional en áreas asociadas a la preservación de la salud. Por ejemplo, a partir de los conceptos termodinámicos y del análisis cuantitativo de diferentes reacciones químicas que permiten el flujo y las transformaciones energéticas en los procesos biológicos de los seres vivos, los alumnos podrán comprender los mecanismos fundamentales que permite mantener su homeostasis.

La asignatura está basada en un enfoque integral y GENERAL de la Fisicoquímica, tanto desde el punto de vista cualitativo como del cuantitativo, para permitir que el estudiante de Bioquímica pueda analizar y comprender de manera acabada los procesos biológicos, vitales para que un organismo viva, desde el punto de vista de la fisicoquímica.

VIGENCIA AÑOS	2025	2026				
---------------	------	------	--	--	--	--



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: FISICOQUÍMICA PARA BIOQUÍMICA

CODIGO: 6012

CONTENIDOS CURRICULARES

TEMA 1: Principio cero de la Termodinámica. Primer Principio de la Termodinámica. Entalpía. Procesos Termodinámicos en Sistemas Cerrados.

TEMA 2: Segundo y Tercer Principio de la Termodinámica. Criterios de Espontaneidad y Equilibrio.

TEMA 3: Termoquímica y Termodinámica en Sistemas Biológicos.

TEMA 4: Equilibrio Físico en Sistemas Materiales. Equilibrio Químico.

TEMA 5: Propiedades Fisicoquímicas de las Disoluciones. Termodinámica de disoluciones de no electrolitos y de electrolitos. Naturaleza de los electrolitos en solución.

TEMA 6: Propiedades Fisicoquímicas de las Interfases: interfase sólido-gas e interfase líquido-gas

TEMA 7: Cinética Química.

OBJETIVOS

El conocimiento transmitido en esta asignatura le ofrece al bioquímico un abordaje integral de conceptos teóricos y metodológicos básicos para el entendimiento de procesos biológicos complejos, así como también las herramientas para la planificación y realización del control de calidad de materiales, equipos, procedimientos, etc. En líneas generales la asignatura Fisicoquímica le suministra las herramientas necesarias para su desenvolvimiento en laboratorios de diferentes áreas de la bioquímica, como bromatología, microbiología, destinados fundamentalmente a la preservación de la salud.

1. Expresarse correctamente en términos fisicoquímicos básicos.
2. Manejar correctamente las diferentes herramientas adquiridas para realizar cálculos, análisis de errores y representar datos experimentales.
3. Comprender las bases fisicoquímicas de los procesos biológicos y adquirir las herramientas necesarias para poder investigarlos.
4. Conocer y comprender los diferentes estados de agregación de la materia y su vinculación con la organización y función de sistemas biológicos a nivel celular y molecular.
5. Conocer y comprender los principios químicos y termodinámicos de los procesos moleculares en organismos vivos.
6. Conocer y comprender las características de las soluciones acuosas y su aplicación en las reacciones en solución.
7. Conocer y comprender los procesos de transporte y difusión en las membranas biológicas.
8. Conocer y comprender los procesos superficiales y su aplicación en las interfases biológicas.
9. Conocer y comprender los fundamentos de la cinética de las reacciones químicas.

VIGENCIA AÑOS	2025	2026				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: FISICOQUÍMICA PARA BIOQUÍMICA

CODIGO: 6012

PROGRAMA

TEMA 1

Principio cero de la termodinámica. Primer principio de la termodinámica. Entalpía. Capacidades caloríficas. Calores de reacción. Dependencia de los calores de reacción con la temperatura. Relación entre variación de energía interna y variación de entalpía. Entalpías de formación.

TEMA 2

Procesos espontáneos. Entropía. Definición termodinámica y definición estadística. Segunda ley de la termodinámica. Cambios de entropía en transiciones de fase y procesos de calentamiento. Tercera ley de la termodinámica. Entropía absoluta. Criterios de espontaneidad y equilibrio desde el punto de vista del sistema: Energía libre de Gibbs y de Helmholtz. Trabajo máximo. Potencial químico.

TEMA 3

Cambios en la entalpía estándar. Entalpías de cambios físicos y químicos. Ley de Hess. Entalpía estándar de formación. Dependencia de la entalpía de reacción con la temperatura (Ley de Kirchhoff). Calores de combustión. Calorimetría a volumen constante. Aplicación en sistemas biológicos.

TEMA 4

Energía libre de Gibbs. Dependencia con la temperatura y la presión. Equilibrio físico en sistemas materiales: regla de las fases de Gibbs, gráficas de estabilidad de fases. Regla de las fases de Gibbs. Diagrama de fases y curvas de presión de vapor. Relación presión-temperatura en un sistema unicomponente en equilibrio físico.

Termodinámica del equilibrio químico. Reacciones exergónicas, endergónicas y en equilibrio. Relación entre la constante de equilibrio termodinámica y la constante aparente. Constante de equilibrio en sistemas reales. Equilibrio químico en sistemas monofásicos y bifásicos. Reacciones acopladas en sistemas biológicos. Influencia de la temperatura y los catalizadores sobre la constante de equilibrio.

TEMA 5

Propiedades coligativas. Aspectos termodinámicos. Ósmosis. Determinación de pesos moleculares de proteínas. La ósmosis en sistemas biológicos.

Coefficiente de actividad y coeficiente de actividad iónico medio. Teoría de Debye–Huckel para soluciones iónicas diluidas. Ley límite. Movimiento de iones en solución. Definiciones básicas. Determinación experimental. Conductividad molar. Electrolitos fuertes y débiles. Conductividad a dilución infinita. Aplicaciones de las medidas de conductividad. Actividades iónicas. Propiedades coligativas de soluciones de electrolitos. Equilibrio iónico en membranas biológicas.

VIGENCIA AÑOS	2025	2026				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: FISICOQUÍMICA PARA BIOQUÍMICA

CODIGO: 6012

TEMA 6

Termodinámica de superficies. Procesos de adsorción en superficies sólidas. Adsorción física y adsorción química. Isotermas de adsorción de Langmuir, Freundlich y BET. Tensión superficial en líquidos. Medida de la tensión superficial. Gotas, burbujas y capilaridad. Fenómenos de adsorción en líquidos. Isoterma de adsorción de Gibbs. Tensioactivos y detergentes. Concentración micelar crítica. Exceso superficial.

TEMA 7

Cinética química. Leyes cinéticas. Orden de reacción. Reacciones de orden cero, uno y dos. Métodos experimentales para determinar el orden de reacción. Concepto de tiempo de vida medio de una reacción. Interpretación de los mecanismos de reacción. Molecularidad. Aproximación del estado estacionario. Efecto de la temperatura y los catalizadores sobre la velocidad de una reacción. Control cinético y control termodinámico de una reacción. Teoría de las colisiones y teoría del complejo activado. Efecto de los catalizadores

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

1. Esterilización de una muestra de agua por calor húmedo. (Equilibrio ente fases)
2. Oxidación de la Vitamina C con Ferricianuro de potasio. (Cinética Química)

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

Cada actividad se llevará a cabo interrelacionando los conceptos teóricos con su correspondiente aplicación práctica mediante problemas y trabajos prácticos de laboratorio cuyos contenidos figuran en guías elaboradas a tal efecto. Para los temas teóricos se recomienda el uso complementario de la literatura disponible en el catálogo de la Biblioteca Central de la UNS, ya sea en soporte digital o en soporte papel.

Las clases teóricas se desarrollarán a través de una exposición dialogada entre docente y alumnos. Las clases deben servir de guía para el aprendizaje del estudiante y a su vez estimularlo para generar un aprendizaje autónomo, crítico y responsable. Asimismo, deben enseñar a los estudiantes a comprender la disciplina abordada y a interrelacionar los conceptos allí vertidos con aquellos que surgen de su bagaje anterior o posterior, así como también ayudarlos a ser mejores aprendices autoconscientes. Como material de apoyo se utilizará escritura en pizarrón y presentación con diapositivas (material sincrónico), y videos tutoriales y apuntes sobre las diferentes temáticas abordadas (material asincrónico). Al final de cada tema del programa de la asignatura se realizará una actividad complementaria a partir de la cual el alumno pueda emplear los conceptos asimilados para resolver un problema específico asociado a su disciplina formativa.

Cada tema dictado tendrá su correspondiente guía de problemas para que el estudiante pueda aplicar los conceptos impartidos en las clases de teoría y a su vez terminar de asimilarlos con mayor profundidad. Los problemas incluidos en cada guía irán in crescendo en dificultad e incluso podrán involucrar conceptos y herramientas aprendidos en dos o más temas, para que el estudiante pueda apreciar la interrelación existente entre las diferentes temáticas abordadas.

Puesto que la asignatura presenta un elevado carácter experimental, el alumno aplicará los fundamentos teóricos en el laboratorio. Los trabajos prácticos funcionan como una complementación adecuada para que los estudiantes, reunidos en grupo, apliquen los conceptos teóricos adquiridos en un trabajo experimental guionado; permitiéndoles realizar

VIGENCIA AÑOS	2025	2026				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: FISICOQUÍMICA PARA BIOQUÍMICA

CODIGO: 6012

predicciones, procesar y analizar los resultados experimentales, contrastar los resultados con los modelos teóricos vistos en la teoría, alcanzar diferentes conclusiones y finalmente elaboran un informe de laboratorio.

CONDICIONES DE CURSADO Y DE APROBACIÓN (ALUMNOS REGULARES Y LIBRES)

El cursado de la asignatura consistirá de dos exámenes parciales donde se evaluará mediante ejercicios escritos la parte práctica de los temas impartidos en la asignatura. La promoción de la materia consistirá de dos exámenes parciales de promoción donde se evaluará mediante ejercicios escritos teórico-prácticos los temas impartidos durante el dictado de la asignatura.

Asimismo, se deberá asistir y aprobar los trabajos prácticos de laboratorio con sus correspondientes informes grupales y cuestionarios individuales.

Todas las actividades de evaluación que determinan el cursado/promoción de la asignatura poseen su correspondiente instancia de recuperatorio.

La aprobación de la asignatura consiste en exámenes de promoción o bien un examen final mediante ejercicios escritos teórico-prácticos.

BIBLIOGRAFIA

1. **Química Física**, Peter Atkins, Julio de Paula, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina (2008), 8va. ed.
2. **Physical Chemistry for Life Science**, P. Atkins, J. de Paula, Editorial Oxford University Press, Published in the United States and Canada by W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue New York, NY 10010, 2006.
3. **Fisicoquímica**, P.W. Atkins, Addison-Wesley Iberoamericana S.A., México, (2005) 6ta. Ed.
4. **Fisicoquímica**, Ira N. Levine, McGraw-Hill (2004) 5ta. Ed. Vol.1 y 2.
5. **Problemas de Fisicoquímica**, Ira. N. Levine, McGraw-Hill/Interamericana de España, España, (2005).
6. **Fisicoquímica con Aplicaciones a Sistemas Biológicos**, Raymond Chang, CECSA, México (1986)
7. **Physical Chemistry**, W. Moore, Prentice Hall Inc., New Jersey (1988) 4ta. Ed.
8. **A Biologist's Physical Chemistry**, J.G. Morris, Ed. E. Arnold Ltd., Londres (1971)
9. **Química Física**, Gordon Barrow, Ed. Reverte (1993), 4ta. Ed Vol. 1 y 2.
10. **Fisicoquímica para las ciencias químicas y biológicas**, R. Chang, McGraw-Hill, México (2008), 3ra Ed.
11. **Química Física para las Ciencias de la Vida**, G. Barrow, Ed. Reverte (1976).

OBSERVACIONES

VIGENCIA AÑOS	2025	2026				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: FISICOQUÍMICA PARA BIOQUÍMICA

CODIGO: 6012

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma y aclaración)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma y aclaración)
2025	 Dr. Juan Manuel Sieben		
2026	 Dr. Juan Manuel Sieben		

VISADO

COORDINADOR DE ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEPARTAMENTO
 Dr. Juan Manuel Sieben Coordinador Área IV: Físicoquímica		
APROB. CONSEJO DEPARTAMENTAL:	RES. DQ: 587/24 Fecha:	

VIGENCIA AÑOS	2025	2026				