

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA
FISICOQUÍMICA
Modalidad Libre

Departamento de Ciencia y Tecnología

Carrera Ingeniería en Alimentos

Ciclo Inicial - Núcleo Obligatorio

Correlativas: Química II

Carga horaria total: 108 horas

Docentes: Sebastián Fernández Alberti - Juliana Palma - Martín Noguera.

Año lectivo: 2024 y 2025

Objetivos

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Reconocer los alcances y limitaciones de una ley científica.
- Emplear las leyes de la Termodinámica y de la cinética química para explicar y predecir fenómenos de la naturaleza.
- Desarrollar la capacidad de vincular la descripción matemática empleada en los principios de la fisicoquímica con otras formas de describirlos (visión microscópica, descripciones cualitativas basadas en la observación, etc.).
- Desarrollar destrezas básicas del laboratorio químico, con énfasis en análisis y presentación de datos cuantitativos.

Ejes multidimensionales y transversales en la formación de las personas graduadas

En la asignatura se propician los siguientes ejes multidimensionales y transversales:

- **Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en alimentos:** La materia ofrece instancias de **aprendizaje** enfocadas en el análisis crítico de problemas potenciales relacionados con procesos fisicoquímicos vinculados con la ingeniería en alimentos. La propuesta de enseñanza incluye actividades prácticas que requerirán que el estudiantado integre los contenidos de la materia en las diversas etapas del ciclo de vida de un problema. En otros términos, se hará hincapié en análisis de casos que abarquen desde la identificación de una situación

problemática hasta la generación e implementación de soluciones, utilizando de manera efectiva dispositivos tecnológicos.

- **Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos:** La materia incluye entre sus **contenidos** mínimos y actividades prácticas la capacitación y entrenamiento en la selección y utilización de técnicas y herramientas básicas disponibles en los campos de aplicación profesional de Ingeniería en Alimentos. Las actividades prácticas se diseñan en el marco del aprendizaje basado en problemas. Por otra parte, se promueve el desarrollo de destrezas manuales mediante experiencias de trabajo en el laboratorio. Ambas metodologías permiten la aplicación de conceptos teóricos a situaciones reales del desempeño profesional.
- **Comunicarse de manera efectiva:** Esta asignatura fomenta competencias relacionadas con la lectura y escritura académica y profesional específicas de la futura persona graduada. Se desarrollarán actividades orientadas a la producción de géneros discursivos típicos de tales ámbitos, haciendo hincapié en el Informe de Laboratorio. Para ello, se pondrá en contacto al estudiantado con distintas pautas de estilo y estructura que atraviesan al contexto comunicativo.

Contenidos mínimos: Termodinámica de las soluciones. Equilibrio de fases y químicos. Cinética química. Fenómenos de transporte. Propiedades coligativas. Estado coloidal. Electroquímica. Pilas y micropilas. Corrosión y fotoquímica. Adsorción física y química.

Programa analítico

Unidad 1: Termodinámica. Generalidades. Sistema, alrededores, universo. Separación de un sistema de sus alrededores: tipos de paredes. Estado de un sistema. Transformaciones entre estados: funciones de estado y funciones del camino. Primer principio. Energía interna, cambios de energía: calor y trabajo. Procesos. Entalpía. Propiedades extensivas e intensivas. Capacidad calorífica y calor específico. Ecuaciones de estado. Segundo principio. Entropía. Criterios de reversibilidad y espontaneidad de un proceso. Equilibrio. Interpretación microscópica de la entropía. Energía libre de Gibbs. El segundo principio aplicado a casos especiales: uso de la energía de Gibbs como criterio de espontaneidad. Tercer principio. Cálculo de entropías absolutas. Trabajo Práctico I: Calorimetría

Unidad 2: Equilibrio. Equilibrio químico. Energía libre de reacción. Energía libre estándar y constante de equilibrio. Potencial químico y actividad. Estados estándar. Relación entre actividad y concentración: coeficiente de actividad. Efecto de la temperatura sobre la energía libre y la constante de equilibrio. Pilas. Potencial de electrodo. Potencial de una pila. Relación entre el potencial de pilas y las propiedades termodinámicas de la reacción electroquímica involucrada. Equilibrios físicos. Regla de las fases. Sistemas de un componente: ecuación de Clausius Clapeyron. Soluciones: propiedades coligativas, ley de Raoult, ley de Henry y ley de Van't Hoff. Termodinámica de las propiedades coligativas. Sistemas de varias fases: equilibrio y transferencia de una sustancia entre dos fases. Cambios de energía libre asociados a la transferencia entre fases. Transferencia entre fases eléctricamente cargadas: potencial electroquímico. Trabajo Práctico II: Equilibrio químico.

Unidad 3: Cinética. Cinética química. Velocidad de reacción. Ley de velocidad y orden de reacción. Ley integrada de velocidad. Métodos de determinación del orden de reacción. Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura: ecuación de Arrhenius. Energía de activación de una reacción. Procesos elementales y mecanismos de reacción. Deducción de una ley de velocidad a partir del mecanismo: hipótesis de pre-equilibrio y del estado estacionario. Reacciones unimoleculares. Relación entre equilibrio y cinética. Teoría de colisiones. Teoría del estado de transición. Cinética enzimática. Efecto isotópico cinético. Reacciones unimoleculares. Reacciones en cadena. Trabajo Práctico III: cinética química

Trabajos Prácticos de laboratorio

La nómina de TP y sus objetivos son:

Trabajo Práctico Nº 1: Calor de neutralización entre una base fuerte y un ácido fuerte. Aplicar los conceptos de termoquímica para determinar el cambio de entalpía de una reacción química, con énfasis en el adecuado tratamiento de los datos experimentales.

Trabajo Práctico Nº 2: Equilibrio de formación de un complejo. Aplicar los conceptos de equilibrio químico y espectroscopia UV-Visible para determinar la constante de equilibrio de una reacción de complejación y el cambio de energía libre asociado, con énfasis en el adecuado tratamiento de los datos experimentales.

Trabajo Práctico Nº 3: Cinética de hidrólisis de acetato de metilo. Determinar la constante de reacción y la energía de activación de la reacción de hidrólisis, con énfasis

en el adecuado tratamiento de los datos experimentales. Discutir aspectos de la selección de modelos en cinética química, mecanismos y aproximaciones.

Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Castellan, G. (1987) Fisicoquímica. Addison Wesley Iberoamericana.
- Atkins, P. (2008). Química física (8a. ed.). Buenos Aires: Panamericana.
- Levine, I. N. (2004). Fisicoquímica (5a. ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Laidler, K. J., & Meiser, J. H. (1997). Fisicoquímica (1a. ed., 2a. reimpr.). México, D. F.: CECSA.

Bibliografía de consulta

- Tinoco, I., Sauer, K., & Wang, J. C. (1995). Physical chemistry: Principles and applications in biological sciences (3a. ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Formas de evaluación y acreditación

La modalidad de evaluación y aprobación se regirá según el Régimen de Estudios vigente.

En la mesa de examen libre se evaluarán los temas de la asignatura con las siguientes instancias de evaluación:

- Un examen con una parte escrita y una oral, que incluirán contenidos teóricos, resolución de problemas y análisis de resultados de trabajos prácticos.
- Un informe que el/la estudiante deberá realizar utilizando resultados experimentales brindados por el equipo docente, previo al día de los exámenes.
- Un trabajo práctico integrador en el laboratorio, donde el/la estudiante demuestre habilidades prácticas y analice resultados experimentales. Es requisito haber aprobado las instancias anteriores para rendir el práctico experimental.