



**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA
FISICOQUÍMICA
Modalidad Regular**

Departamento de Ciencia y Tecnología

Carrera Ingeniería en Alimentos

Ciclo Inicial - Núcleo Obligatorio

Correlativas: Química II

Carga horaria total: 108 horas

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

Año lectivo: 2023 y 2024

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.

Saberes profesionales

En la asignatura se propician los siguientes saberes profesionales:

- Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Comunicarse de manera efectiva.

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. Dedución 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 N° 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 N° 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 N° 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) Físicoquímica. Addison Wesley Iberoamericana.
- Atkins, P. (2008). Química física (8a. ed.). Buenos Aires: Panamericana.
- Levine, I. N. (2004). Físicoquímica (5a. ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Laidler, K. J., & Meiser, J. H. (1997). Físicoquímica (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.

Organización de las clases

La asignatura es teórico-práctica, con una carga de 36 horas de actividades prácticas, distribuidas entre clases experimentales en laboratorio y resolución de problemas, ejercicios y análisis de casos.

Clase expositiva: Todos los temas son expuestos y explicados en clase utilizando pizarrón, presentaciones con diapositivas, videos, etc. Las clases se desarrollan en un ambiente tendiente a promover el diálogo y la formulación de preguntas a fin de favorecer la comprensión de los diferentes contenidos disciplinares. Se trata de proporcionar ejemplos de interés general o en relación con la Ingeniería en Alimentos.

Clase de resolución de problemas, ejercicios y análisis de casos: El estudiantado cuenta con guías de actividades que incluyen preguntas y problemas, ejercicios y/o análisis de casos que se resuelven y/o discuten en el aula. En estas clases prácticas el equipo docente atiende consultas individuales o grupales vinculadas con las actividades propuestas. Se promueve la participación activa del estudiantado en un ambiente de discusión, favoreciendo la expresión escrita y oral.

Clase experimental en laboratorio: Implica el uso de procedimientos científicos de diferentes características: observación, formulación de hipótesis, realización de experimentos, discusión de resultados, elaboración de conclusiones, entre otros. Con estas actividades se promueve el desarrollo del pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

Los recursos didácticos empleados en la asignatura son: pizarra o pizarrón, material digital multimedia, textos, aula virtual y materiales de laboratorio de química.

Formas de evaluación y acreditación

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

Las instancias evaluativas calificadas constan de 2 parciales escritos, trabajos prácticos calificados, informes e integrador escrito (en caso de no promocionar).

Cronograma tentativo

| Clase | Tema | Tipo de actividad |
|-------|---|---------------------------------|
| 1 | Introducción. Primera Ley Termodinámica | Clase expositiva |
| 2 | Aplicaciones de Primera Ley | Clase expositiva |
| 3 | Termoquímica | Clase expositiva |
| 4 | Primera Ley Termodinámica | Resolución de problemas |
| 5 | Primera Ley Termodinámica | Resolución de problemas |
| 6 | Segunda Ley Termodinámica | Clase expositiva |
| 7 | TP N1: termoquímica | Trabajo práctico en laboratorio |
| 8 | Segunda Ley Termodinámica | Resolución de problemas |
| 9 | Segunda Ley Termodinámica | Resolución de problemas |
| 10 | Equilibrio material, equilibrio físico | Clase expositiva |
| 11 | Equilibrio de fases | Clase expositiva |
| 12 | Equilibrio sistemas multicomponente | Clase expositiva |
| 13 | Propiedades coligativas | Clase expositiva |
| 14 | Equilibrio físico | Resolución de problemas |
| 15 | Revisión de contenidos | Clase de consulta |
| 16 | Primer parcial | Examen escrito individual |
| 17 | Equilibrio químico | Clase expositiva |
| 18 | TP2: Equilibrio químico | Trabajo práctico en laboratorio |
| 19 | Recuperatorio Primer parcial | Examen escrito individual |
| 20 | Equilibrio químico | Resolución de problemas |
| 21 | Electroquímica | Clase expositiva |
| 22 | Electroquímica | Resolución de problemas |
| 23 | Cinética: leyes de velocidad, Arrhenius | Clase expositiva |
| 24 | Mecanismo de reacción | Clase expositiva |

| | | |
|----|---|---------------------------------|
| 25 | Cinética: leyes de velocidad, Arrhenius | Resolución de problemas |
| 26 | Cinética enzimática | Clase expositiva |
| 27 | Mecanismo de reacción y enzimas | Resolución de problemas |
| 28 | Teorías de reactividad | Clase expositiva |
| 29 | Fotoquímica | Clase expositiva |
| 30 | TP3: Cinética | Trabajo práctico en laboratorio |
| 31 | Revisión de contenidos | Clase de consulta |
| 32 | Segundo Parcial | Examen escrito individual |
| 33 | Revisión de contenidos | Clase de consulta |
| 34 | Recuperatorio Segundo parcial | Examen escrito individual |
| 35 | Revisión de contenidos | Clase de consulta |
| 36 | Integrador | Examen escrito individual |