

PRONTUARIO

| | |
|-----------------------|--|
| TÍTULO: | Química física II |
| CODIFICACIÓN: | QUI 402 |
| PRERREQUISITO: | QUI 401 |
| CORREQUISITO: | QUI 402L |
| CRÉDITOS: | 4 créditos 45 horas contacto 45 horas de laboratorio 1 término |

DESCRIPCIÓN

El curso de Química física II utiliza la metodología activa de aprendizaje para que los estudiantes de química adquieran los conocimientos relacionados a termodinámica, transformaciones físicas de las sustancias puras, mezclas simples, diagramas de fase, equilibrio químico y termodinámica estadística. Es un curso teórico y práctico.

JUSTIFICACIÓN

El curso pertenece al área de formación general en química, con carácter teórico-experimental relacionado al desarrollo de las habilidades del pensamiento, de la responsabilidad social y del ambiente. Los temas propuestos permiten al estudiante interpretar los fenómenos relacionados a la termodinámica y a la mecánica estadística que se observan en la vida diaria. Así mismo, este curso permite al estudiante de química aplicar estos conocimientos en su desarrollo profesional ya sea en la industria química como en la investigación científica.

COMPETENCIAS

El curso desarrolla en el o la estudiante las siguientes competencias:

- **Cuestionamiento crítico**
- **Investigación y exploración**
- **Comunicación**

OBJETIVOS

Al finalizar el curso el o la estudiante será capaz de:

1. Describir los procesos físicos y químicos que ocurren en la naturaleza aplicando las leyes de la termodinámica.
2. Analizar y relacionar las funciones termodinámicas asignándole su significado fisicoquímico correspondiente, al aplicarlas a las transformaciones físicas de las sustancias puras.
3. Expresar los potenciales químicos en términos de la actividad y los coeficientes de actividad en soluciones no ideales.
4. Utilizar el equilibrio de fases en sistemas multicomponentes para describir los fenómenos que ocurren en química, en ingeniería química, en ciencias de materiales y en geología.
5. Analizar los procesos termodinámicos que toman lugar en un sistema electroquímico como la celda de combustible y la batería.
6. Deducir las propiedades macroscópicas de la materia de las propiedades de las moléculas que componen un sistema utilizando la termodinámica estadística.

CONTENIDO

- I. Termodinámica
 - A. Introducción
 1. Gases ideales
 2. Gases reales
 - B. Leyes de la termodinámica
 1. Primera ley de la termodinámica
 2. Segunda ley de la termodinámica
 3. Tercera ley de la termodinámica
- II. Transformaciones físicas de las sustancias puras
 - A. Diagramas de fase
 1. Estabilidad de las fases
 2. Límites de las fases
 3. Diagramas de fase típicos
 - B. Estabilidad de fase y transiciones de fases
 1. Criterio termodinámico del equilibrio
 2. Dependencia de la estabilidad de las condiciones
 3. Ubicación de los límites de las fases
- III. Mezclas simples

- A. Descripción termodinámica de las mezclas
 - 1. Magnitudes molares parciales
 - 2. Termodinámica de mezclas
 - 3. Potencial químico de los líquidos
 - B. Propiedades de las soluciones
 - 1. Mezclas de líquidos
 - 2. Propiedades coligativas
 - C. Actividad
 - 1. Actividad del solvente
 - 2. Actividad del soluto
 - 3. Actividades de las soluciones regulares
 - 4. Actividades de los iones en solución
- IV. Diagramas de fases
- A. Fases, componentes y grados de libertad
 - 1. Definiciones
 - 2. Reglas de las fases
 - B. Sistemas de dos componentes
 - 1. Diagramas de presión de vapor
 - 2. Diagramas de temperatura-composición
 - 3. Diagramas de fase líquido-líquido
 - 4. Diagramas de fase líquido-sólido
- V. Equilibrio químico
- A. Reacciones químicas espontáneas
 - 1. Energía de Gibbs mínima
 - 2. Descripción de equilibrio
 - B. Respuesta del equilibrio a las distintas condiciones
 - 1. Respuesta del equilibrio a las variaciones de presión
 - 2. Respuesta del equilibrio a las variaciones de temperatura
 - C. Electroquímica del equilibrio
 - 1. Semirreacciones y electrodos
 - 2. Tipos de celdas
 - 3. Aplicaciones de los potenciales estándar
- VI. Mecánica estadística
- A. Función de partición
 - 1. La distribución de Boltzmann
 - 2. Interpretación de la función de partición
 - 3. La función de partición molecular

- B. Propiedades termodinámicas
 1. Energía interna y capacidad calorífica
 2. Entropía y energía de Gibbs
 3. Base estadística de equilibrio químico
 4. Cálculo de la constante de equilibrio

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

- A. Determinación de peso molecular de líquidos volátiles.
- B. Propiedades de los gases: ley de Boyle y ley de Charles.
- C. Calor perdido en fusión total y parcial del hielo y calor de neutralización
- D. Determinación de la capacidad calorífica de un sólido
- E. Determinación de peso molecular-propiedades coligativas
- F. Sistema Ternarios
- G. Conductancia de electrolitos
- H. Fuerza electromotriz y celdas de concentración
- I. Modelos computacionales en termodinámica y termodinámica-estadística

METODOLOGÍA

Se recomiendan las siguientes estrategias de la metodología de aprendizaje activo:

- Solución de un problema planteado
- Investigación bibliográfica
- Conferencia
- Aprendizaje basado en fenómenos: observación, discusión y análisis de procesos, problemas o fenómenos
- Aprendizaje colaborativo y trabajo en equipo
- Demostración y ejercicios prácticos

EVALUACIÓN

| | |
|--------------------------|-------------|
| Participación | 15% |
| Trabajos parciales | 30% |
| Composiciones | 15% |
| Examen final | 20% |
| Experiencia de inmersión | <u>20%</u> |
| TOTAL | 100% |

AVALÚO DEL APRENDIZAJE

Se aplica la rúbrica de avalúo institucional a la actividad central del curso.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTO

Atkins,P., De Paula, J. & Keeler, J.(2018). *Physical Chemistry*(11thed.). Oxford University Press.

REFERENCIAS

Engel, T. (2019). *Physical Chemistry: Quantum Chemistry and Spectroscopy*(4thed.). Pearson.

Tinoco, I., Sauer, K.,Wang, J., Puglisi, J., Harbison,G. & Rovnyak,D. (2014). *Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences* (5th ed.). Pearson.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

Massachusetts Institute of Technology (2020). MITOPENCOURSEWARE.

<https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-60-thermodynamics-kinetics-spring-2008/lecture-notes/>

Scientific Research an Academic Publisher (2011-2020). Open Journal of Physical Chemistry. <https://www.scirp.org/journal/ojpc/>

Puede encontrar más recursos de información relacionados a los temas del curso en la página de la biblioteca <http://biblioteca.sagrado.edu/>

ACOMODO RAZONABLE

Para obtener información detallada del proceso y la documentación requerida, debe visitar la oficina correspondiente. Para garantizar igualdad de condiciones, en cumplimiento de la Ley ADA (1990) y el Acta de Rehabilitación (1973), según enmendada, todo estudiante que necesite servicios de acomodo razonable o asistencia especial deberá completar el proceso establecido por la Vicepresidencia de Asuntos Académicos.

INTEGRIDAD ACADÉMICA

Esta política aplica a todo estudiante matriculado en la Universidad del Sagrado Corazón para tomar cursos con o sin crédito académico. Una falta de integridad académica es todo acto u omisión que no demuestre la honestidad, transparencia y responsabilidad que debe caracterizar toda actividad académica. Todo estudiante que falte a la política de honradez, fraude y plagio se expone a las siguientes sanciones: recibirá nota de cero en la evaluación y/o repetición del trabajo en el seminario, nota de F(*) en el seminario: suspensión o expulsión según se establece en el documento de Política de Integridad Académica con fecha de efectividad de noviembre 2022.

Derechos reservados | Sagrado | Noviembre, 2022