

Termodinámica Aplicada

Código: 102442
Créditos ECTS: 6

| Titulación | Tipo | Curso | Semestre |
|----------------------------|------|-------|----------|
| 2500897 Ingeniería Química | OB | 2 | 2 |

Contacto

Nombre: Gloria González Anadón

Correo electrónico: Gloria.Gonzalez@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

Haber cursado las materias de Física y Química del primer curso de grado en Ingeniería Química y Balances en Ingeniería Química. Haber cursado o estar cursando Aplicaciones Informáticas.

Objetivos y contextualización

Se presentan los principios de la Termodinámica y su aplicación en Ingeniería Química. A partir de la formulación y discusión de los principios termodinámicos, estos se utilizan para la determinación de las propiedades de fluidos puros y mezclas. Un objetivo fundamental es el análisis termodinámico de los sistemas en equilibrio, tanto equilibrio físico entre fases, como el equilibrio en sistemas con reacción química. En ambos casos, se trata de la cuantificación y análisis del equilibrio para su aplicación futura en el diseño de reactores y operaciones unitarias.

Competencias

- Actitud personal
- Aplicar conocimientos relevantes de las ciencias básicas: Matemáticas, Química, Física y Biología, así como principios de Economía, Bioquímica, Estadística y Ciencia de Materiales que permitan la comprensión, descripción y solución de problemas típicos de la Ingeniería Química.
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar conocimientos relevantes de las ciencias básicas tales como matemáticas, física y especialmente química que permitan la comprensión, descripción y solución de problemas típicos de la Ingeniería Química.
2. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y prospectiva.
3. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
4. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.

Contenido

0.- Introducción

Termodinámica. Termodinámica e Ingeniería Química. Definiciones y nomenclatura.

1.- Primer principio de la Termodinámica y conceptos básicos

Primer principio. Energía interna. Funciones de estado. Entalpía. Equilibrio. Regla de las fases de Gibbs. Procesos reversibles. Procesos a volumen y presión constante. Calor específico. Procesos adiabáticos y politrópicos.

2.- Segundo principio de la Termodinámica. entropía

Segundo principio. La máquina térmica. Ciclo de Carnot para un gas ideal. Entropía. Principio del aumento de entropía. Tercer principio de la Termodinámica.

3.- Propiedades volumétricas y termodinámicas de los fluidos

Comportamiento PVT de sustancias puras. Teoría de los estados correspondientes. Propiedades críticas. Factor acéntrico. Estimación de propiedades volumétricas de los fluidos puros. Ecuaciones de estado. Energía de Gibbs. Relaciones entre propiedades termodinámicas. Propiedades residuales. Sistemas bifásicos. Correlaciones generalizadas.

4.- Termoquímica

Determinación de calores específicos. Métodos de cálculo del calor de cambio de fase. Entalpías de formación. Entalpía de reacción.

5.- Sistemas de composición variable: mezclas

Estimación de propiedades volumétricas de mezclas. Ecuaciones de estado. Ecuación de Gibbs-Duhem. Propiedades molares parciales. Potencial químico.

6.- Equilibrio entre fases

Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Actividad y coeficiente de actividad. Criterios de equilibrio. Equilibrio vapor líquido. Punto de burbuja y punto de rocío. Cálculo de coeficientes de fugacidad. Modelos para su cálculo. Equilibrio líquido-líquido.

7.- Equilibrio químico

Constante de equilibrio. Métodos de cálculo de la constante de equilibrio. Determinación de las composiciones en el equilibrio.

Metodología

Actividades dirigidas:

Clases teóricas: Clases magistrales sobre los conceptos del temario.

Clases de problemas: Resolución de problemas correspondientes a la materia. Discusión con los alumnos sobre las estrategias de solución y su ejecución.

Seminarios uso de simulador: Seminarios de utilización de simuladores de procesos en la estimación de propiedades termodinámicas y composiciones de equilibrio.

Actividades autónomas:

Estudio: Estudio individual. Preparación de esquemas y resúmenes.

Resolución de problemas: Trabajo autónomo de resolución de problemas. Por un lado como complemento del propio estudio de la asignatura y, por otra, como trabajo previo a las clases de problemas.

Utilización de simulador de procesos para estimar propiedades y resolver problemas de equilibrio entre fases de sistemas multicomponentes.

Búsqueda de documentación y bibliografía: Consulta de las fondo bibliográficas y documentales esenciales para el curso.

Actividades

| Título | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|------------------------------|-------|------|---------------------------|
| Tipo: Dirigidas | | | |
| Clases de problemas | 15 | 0,6 | 1, 2, 4 |
| Clases teóricas | 30 | 1,2 | 1, 2, 3, 4 |
| Uso de simulador | 5 | 0,2 | 2 |
| Tipo: Autónomas | | | |
| Estudio | 35 | 1,4 | 1, 2, 3, 4 |
| Resolución de problemas | 47 | 1,88 | 1, 2, 4 |
| documentación y bibliografía | 5 | 0,2 | 1, 2, 3 |

Evaluación

Evaluación por curso:

1ª prueba parcial (PP1) (temas 1 a 5): 40% nota.

2ª prueba parcial (PP2) (temas 6 y 7): 45% nota.

Trabajo con simulador de procesos (TR): 15% nota.

Hay que obtener un 3/10 en la parte teórica de cada prueba parcial y 3/10 en cada prueba parcial para superar la asignatura por curso.

Prueba final de recuperación:

Habrà una prueba final (PF) de recuperación, para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua (nota <5).

Ver mas detalles en guia en Catalan

Actividades de evaluación

| Título | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|------------------|------|-------|------|---------------------------|
| Prueba final | 85% | 5 | 0,2 | 1, 2, 3, 4 |
| Prueba parcial 1 | 40 % | 3,5 | 0,14 | 1, 2, 3, 4 |
| Prueba parcial 2 | 45% | 3,5 | 0,14 | 1, 2, 3, 4 |

Bibliografía

Koretsky, M.D. Engineering and Chemical Thermodynamics. John Wiley and Sons Ltd. USA. (2007)

Smith, J.M.; Van Ness, H.C. Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. 7th ed. McGraw-Hill Education. (2005).

Sandler, S.I. Chemical and Engineering Thermodynamics. 4th ed. Wiley, John Wiley and Sons Ltd. USA. (2007).

Moran, M.J.; Shapiro, H.N. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. 6th ed. John Wiley and Sons Ltd. USA. (2007).