

**Termodinámica Aplicada**

Código: 102442  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500897 Ingeniería Química	OB	2	1
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, Química, Aplicaciones Informáticas y Bases de Ingeniería Química del grado en Ingeniería Química.

**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 de las 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**

- Ingeniería Química
- Comprender y aplicar los principios básicos en que se fundamenta la Ingeniería Química, y más concretamente: Balances de materia, energía y cantidad de movimiento. Termodinámica, equilibrio entre fases y equilibrio químico. Cinética de los procesos físicos de transferencia de materia, de energía y de cantidad de movimiento, y cinética de la reacción química.
  - Comunicación
  - Hábitos de pensamiento
  - Hábitos de trabajo personal

**Resultados de aprendizaje**

1. Aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de termodinámica, equilibrio entre fases y equilibrio químico y de la cinética de los procesos físicos de transferencia de energía.
2. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
3. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.

#### 4. Trabajar de forma autónoma.

## Contenido

### 0.- Introducción y conceptos básicos

Termodinámica. Termodinámica e Ingeniería Química. Definiciones y nomenclatura. Propiedades termodinámicas. Equilibrio. Variables termodinámicas. Regla de las fases de Gibbs. Comportamiento PVT.

### 1.- Primer principio de la Termodinámica

Primer principio. Energía interna. Funciones de estado. Entalpía. Procesos reversibles. Procesos a volumen y presión constante. Calor específico. Procesos isotermos, adiabáticos y politrópicos.

### 2.- Segundo principio de la Termodinámica. entropía

Segundo principio. La máquina térmica. Ciclo de Carnot para un gas ideal. Entropía.

### 3.- Propiedades volumétricas y termodinámicas de los fluidos

Estimación de propiedades. 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. Correlaciones para líquidos. Relaciones entre propiedades termodinámicas. Energía de Gibbs. Propiedades residuales.

### 4.- Termoquímica

Determinación de calor sensible. 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 y de actividad. Modelos para su cálculo.

### 7.- Equilibrio químico

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

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

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

## 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
Prueba parcial 1	40 %	3,5	0,14	1, 2, 3
Prueba parcial 2	45%	3,5	0,14	1, 2, 3
Trabajo con simulador	15%	1	0,04	1, 2, 3, 4

## Bibliografía

Koretsky, M.D. Engineering and Chemical Thermodynamics. John Wiley and Sons Ltd. USA. (2012)

Smith, J.M.; Van Ness, H.C. Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. 8<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill Education. (2018).

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

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

## Software

Se dará acceso a un simulador de procesos químicos (HYSYS)