



Grado en Ingeniería Química Industrial

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Termodinámica

Denominación en inglés:

Thermodynamic

Código:

606210203

Carácter:

Obligatorio

Horas:

Totales

Presenciales

No presenciales

Trabajo estimado:

150

60

90

Créditos:**Grupos reducidos****Grupos grandes****Aula estándar****Laboratorio****Prácticas de campo****Aula de informática**

3.78

2.22

0

0

0

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales

Química Física

Curso:**Cuatrimestre:**

2º - Segundo

Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Ruiz Montoya, M^a
Mercedes

mmontoya@uhu.es

959218202

ETSI PB42

*Profesor coordinador de la asignatura

1. Descripción de contenidos**1.1. Breve descripción (en castellano):**

- Introducción a la Termodinámica. Principio cero
- Primera ley de la Termodinámica
- Segunda ley de la Termodinámica. Máquinas térmicas
- Entropía
- Equilibrio material
- Funciones termodinámicas normales de reacción
- Equilibrio químico en mezclas de gases ideales
- Equilibrio de fases en sistemas de un componente
- Propiedades termodinámicas de mezclas simples

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Introduction to Thermodynamics. The zeroth law
- The first law of thermodynamics
- The second law of thermodynamics. The machinery
- Entropy
- Material equilibrium
- Standard thermodynamic functions of reaction
- Reaction equilibrium in ideal gas mixtures
- One-component phase equilibrium
- Thermodynamics properties of simple mixtures

2. Situación de la asignatura**2.1. Contexto dentro de la titulación:**

La asignatura aparece en el primer cuatrimestre del segundo curso del Grado en Ingeniería Química Industrial, cuando ya los alumnos han cursado asignaturas de formación básica necesarias para la comprensión de la Termodinámica, como Química I, Experimentación en Química o Matemáticas I. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura son básicos para cualquier asignatura de la titulación que implique la utilización de leyes y parámetros termodinámicos, como: Transmisión de calor, Operaciones básicas de la Ingeniería, Equilibrio entre fases, Experimentación en Ingeniería Química o Electroquímica Industrial.

2.2. Recomendaciones:

Haber cursado o estar matriculado en Química I, Matemáticas I y Experimentación en Química.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conocer los Principios de la Termodinámica y su aplicación práctica al estudio termoquímico y termodinámico de una reacción y dominar el concepto termodinámico de equilibrio químico y de constante de equilibrio, así como saber identificar los factores de los que depende.
- Conocer las propiedades termodinámicas de mezclas simples y las principales ecuaciones que rigen el equilibrio de fases.
- Adquirir destreza en la resolución de problemas relacionados con la gran variedad de aplicaciones de la termodinámica.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes**4.1. Competencias específicas:**

- **C01:** Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G14:** Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas
- **G17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Sesiones académicas de teoría

Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema

Sesiones académicas de problemas

Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor resolverá ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos trabajados en cada tema

Resolución de problemas en grupos reducidos

Los alumnos se distribuirán en grupos de 4 a 5 personas para discutir y resolver en presencia del profesor una serie de ejercicios propuestos que posteriormente entregarán al profesor para su evaluación

Exámenes parciales eliminatorios

Se realizará un examen parcial sobre la primera mitad de los contenidos de la asignatura. Los alumnos que aprueben el examen eliminarán la materia para el examen final.

Tutorías colectivas

Sesiones en grupos reducidos de una hora de duración donde los alumnos expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases teóricas y de problemas

6. Temario desarrollado:

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA

Introducción. Definiciones fundamentales. Propiedades de las funciones de estado. Concepto y medida de la temperatura. Escala de temperaturas absoluta. Gases ideales. Gases reales: ecuaciones de estado

TEMA 2.-PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Mecánica Clásica y Trabajo. Calor. Trabajo P-V. Primera Ley de la Termodinámica. Entalpía. Capacidades Caloríficas. El experimento de Joule-Thomson. El Primer Principio y los Gases Perfectos. Procesos y Ciclos Termodinámicos.

TEMA 3.-SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Enunciado de la Segunda Ley. Entropía. Variaciones de la Entropía en procesos reversibles e irreversibles. Entropía, reversibilidad e irreversibilidad

TEMA 4.-FUNCIONES CARACTERÍSTICAS. EQUILIBRIO MATERIAL.

Introducción. Entropía y equilibrio. Las funciones de Helmholtz y de Gibbs. Relaciones termodinámicas de un sistema en equilibrio. Cálculo del cambio en las funciones de estado. Potenciales químicos y equilibrio material. Equilibrio de fases. Equilibrio químico.

TEMA 5.-FUNCIONES TERMODINAMICAS NORMALES DE REACCION

Entalpías normales de reacción. Entalpías normales de formación. Cálculo de entalpías normales de formación y de reacción. Dependencias de las entalpías de reacción con la temperatura. Entropías convencionales y Tercera Ley de la Termodinámica. Energía de Gibbs normal de reacción.

TEMA 6.-EQUILIBRIO DE FASES EN SISTEMAS DE UN COMPONENTE.

La regla de las fases. Diagramas de fases para sistemas de un componente. La ecuación de Clapeyron. Transiciones de fase sólido-sólido. Cambios de fase de orden superior.

TEMA 7.-DISOLUCIÓN IDEAL Y DISOLUCIÓN DILUIDA IDEAL

Composición de las disoluciones. Magnitudes molares parciales. Magnitudes de mezcla. Determinación de magnitudes molares parciales. Disoluciones ideales. Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales. Disoluciones diluidas ideales. Propiedades termodinámicas de las disoluciones diluidas ideales.

TEMA 8.-LA DISOLUCIÓN DILUIDA IDEAL: PROPIEDADES COLIGATIVAS. MEZCLAS DE LÍQUIDOS VOLÁTILES.

DISOLUCIONES REALES Y ACTIVIDADES

Propiedades coligativas. Mezclas de líquidos volátiles. Disoluciones reales y actividades.

TEMA 9.-EQUILIBRIO DE FASES CONDENSADAS EN SISTEMAS MULTICOMPONENTES

Sistemas de dos componentes: diagramas de fase líquido-líquido; destilación de líquidos parcialmente miscibles; diagramas de fase sólido-líquido; diagramas de fase para sistemas reactivos. Sistemas de tres componentes: diagramas de fase triangulares; líquidos parcialmente miscibles.

TEMA 10.-EQUILIBRIO QUÍMICO

Introducción. Dirección espontánea. Equilibrio químico en mezclas de gases ideales. Factores que influyen en el equilibrio: influencia de la presión; influencia de la temperatura.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- Atkins, de Paula; Química Física (8ª Edición). Ed. Médica Panamericana
- Levine, I.N.; Físicoquímica (5ª Edición). Mc Graw Hill.
- Rodríguez Renuncio, Ruiz Sánchez y Urieta Navarro; Termodinámica Química. Ed. Síntesis
- Adamson, A. Problemas de Química Física. Reverté.
- Student's Solutions Manual to accompany ATKINS' Physical Chemistry (Eighth Edition)
- Labowitz, L. y Arents, J.; Físicoquímica: Problemas y Soluciones. AC
- I. N. Levine; Problemas de Físicoquímica. Schaum

7.2. Bibliografía complementaria:

- Castellan, G.W.; Físicoquímica. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Engel y Reid; Química Física. Ed. Pearson. Addison Wesley.
- Díaz Peña, M. y Roig Muntaner, A.; Química Física. Alhambra.
- J. J. Ruiz Sánchez; Cuestiones de Termodinámica Química. Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba
- Requena y Bastida; Química Física. Problemas de Termodinámica, Cinética y Electroquímica. Grupo Editorial Garceta

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

EVALUACIÓN CONTINUA

- Se realizará un examen parcial en la semana 8 y que corresponderá a la evaluación de los cinco primeros temas del temario propuesto. Los alumnos que superen este examen eliminarán esta materia para el examen final. El **examen final** se llevará a cabo al final del periodo de docencia y constará de una parte dedicada al primer parcial y otra al segundo parcial. Los alumnos que no hayan superado el examen parcial deberán contestar las dos partes del examen. Los exámenes constarán de una sección de teoría que supondrá el 40% de la nota del examen, y una sección de problemas que supondrá el 60% de la nota del examen. La nota de cada examen estará comprendida entre 0 y 10. La nota obtenida (calculada como la media de las calificaciones correspondientes a los dos parciales) supondrá el 85 % de la calificación final de la asignatura. Se evalúan las competencias C01, G01, G04, G07, G14, G17, CB2 y CB5.

- Seguimiento individual del estudiante (15%): Cada subgrupo formado en la actividad académica dirigida (Resolución de problemas en grupos reducidos) realizará una memoria al final de cada una de las sesiones, que recoja los resultados obtenidos y que se evaluará con una puntuación de 0 a 10. La nota media de las memorias supondrá el 15 % de la nota final de la asignatura. Se evalúan las competencias C01, G01, G04, G07, G14, G17, CB2, CB5, T01 y T02.

Se llevará a cabo un seguimiento de la asistencia a clase que supondrá la suma de un máximo de 0.5 puntos a la nota final alcanzada, siempre que la nota de la asignatura (85% nota examen + 15 % seguimiento) sea superior a 5.0.

En el examen parcial debe superarse la calificación de 4.5 puntos para hacer media con la nota del segundo parcial. La nota final del examen (85%) debe superar el valor de 4.5 para hacer media con la nota del seguimiento individual del estudiante (15%). En el caso que no se llegue a un 4.5 en la nota del examen, la máxima nota que se reflejará en el acta será 4.0.

La nota correspondiente al *seguimiento individual del estudiante* se guardará para las convocatorias de septiembre (ordinaria II) del presente curso y diciembre (ordinaria III) de 2019, y la distribución porcentual será la misma que en la convocatoria de febrero.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

En el caso de que algún alumno así lo manifieste durante las dos primeras semanas del curso, podrá acogerse a evaluación única final, en la que será solo evaluado por el **examen final**, con un contenido idéntico al que se ha descrito anteriormente, y necesitará una **nota superior a 5.0 puntos para aprobar**.

Para la concesión de la mención Matrícula de Honor será necesario tener una nota final superior a 9.0 y se asignará al alumno con calificación más alta. En el caso de igualdad se realizará un examen de la asignatura para la asignación.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2.5	1.5	0	0	0		Tema 1	
#2	2.5	1.5	0	0	0		Tema 2	
#3	2.5	1.5	0	0	0		Tema 2	
#4	2.5	1.5	0	0	0	Resolución problemas en grupo. Temas 1 y 2	Tema 3	
#5	2.5	1.5	0	0	0		Tema 3 -Tema 4	
#6	2.5	1.5	0	0	0		Tema4	
#7	2.5	1.5	0	0	0	Resolución problemas en grupo. Temas 3 y 4	Tema 5	
#8	2.5	1.5	0	0	0	Examen parcial	Tema 6	
#9	2.5	1.5	0	0	0		Tema 6	
#10	2.5	1.5	0	0	0	Resolución problemas en grupo. Temas 5 y 6	Tema 7	
#11	2.5	1.5	0	0	0		Tema 7	
#12	2.5	1.5	0	0	0		Tema 8	
#13	2.5	1.5	0	0	0		Tema 8	
#14	2.5	1.5	0	0	0	Resolución problemas en grupo. Temas 7 y 8	Tema 9	
#15	2.8	1.2	0	0	0	Resolución problemas en grupo. Temas 9 y 10	Tema 10	
	37.8	22.2	0	0	0			