

GUÍA DOCENTE**DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Denominación: **TERMODINÁMICA**

Código: 100452

Plan de estudios: **GRADO DE QUÍMICA**

Curso: 2

Denominación del módulo al que pertenece: FUNDAMENTAL

Materia: QUÍMICA FÍSICA

Carácter: OBLIGATORIA

Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE

Créditos ECTS: 6.0

Horas de trabajo presencial: 60

Porcentaje de presencialidad: 40.0%

Horas de trabajo no presencial: 90

Plataforma virtual: Moodle

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: RODRIGUEZ MELLADO, JOSE MIGUEL (Coordinador)

Departamento: QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA

Área: QUÍMICA FÍSICA

Ubicación del despacho: Edificio Marie Curie 2ª planta

E-Mail: qf1romej@uco.es

Teléfono: 957218647

Nombre: FERNÁNDEZ ROMERO, ANTONIO JESÚS

Departamento: QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA

Área: QUÍMICA FÍSICA

Ubicación del despacho: Edificio Marie Curie 2ª planta

E-Mail: qf1feroa@uco.es

Teléfono: 957218647

Nombre: GINER CASARES, JUAN JOSÉ

Departamento: QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA

Área: QUÍMICA FÍSICA

Ubicación del despacho: Edificio Marie Curie 2ª planta

E-Mail: qf2gicaj@uco.es

Teléfono: 957212423

Nombre: LÓPEZ SICILIA, IRENE

Departamento: QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA

Área: QUÍMICA FÍSICA

Ubicación del despacho: Edificio Marie Curie 2ª planta

E-Mail: q52losii@uco.es

Teléfono: 957218618

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno

Recomendaciones

Se recomienda haber superado la asignatura "Equilibrio y Cambio en Química" de primer curso.

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB5	Capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento.
CE1	Aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
CE7	Principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química.
CE21	Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
CE22	Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
CE24	Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
CE31	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

OBJETIVOS

Obtener los conocimientos teóricos y experimentales necesarios para abordar: El comportamiento macroscópico de la materia a través de la aplicación de los principios de la Termodinámica Química, y su relación con las propiedades microscópicas.

Adquirir los conocimientos y destrezas necesarios para un Graduado en Química sobre el equilibrio entre fases, las disoluciones, el equilibrio químico y los fenómenos superficiales.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

TEMA 1. TEMPERATURA Y ENERGÍA

Propósito de la Termodinámica Química.- Definiciones fundamentales.- Principio cero de la Termodinámica:

Temperatura.- Modos de intercambio de energía.- Transformaciones reversibles e irreversibles.-Relación entre C_P y C_V .- Relación PV en cambios adiabáticos.- Experimentos de Joule, Keyes-Sears y Joule-Thomson.- Relación entre los calores de reacción a presión y a volumen constantes.- Dependencia de la entalpía de reacción con la temperatura.

TEMA 2. ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS TERMODINÁMICOS

Introducción. Segundo Principio de la Termodinámica y entropía. Ecuación fundamental de la Termodinámica.

Tercer principio de la Termodinámica y sus consecuencias. Condiciones de equilibrio y espontaneidad. Ecuaciones termodinámicas de estado. Ecuaciones de la energía Gibbs y de Gibbs-Helmholtz.

TEMA 3. POTENCIAL QUÍMICO Y SISTEMAS DE UN COMPONENTE

El potencial químico.- Estabilidad de las fases en sistemas de un componente.- Transiciones de fase de primer orden: Ecuaciones de Clapeyron y de Clausius-Clapeyron.- Diagramas de fases de sustancias puras.- Efecto de la presión sobre la presión de vapor.- Transiciones de fase de orden superior.

TEMA 4. SISTEMAS MULTICOMPONENTES

Magnitudes molares parciales.- Ecuación de Gibbs-Duhem.- Cálculo de magnitudes molares parciales.- Potenciales químicos de gases ideales.- Gases reales: Fugacidad.- Criterios de equilibrio.- La regla de las fases.

TEMA 5. TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES IDEALES

Ley de Raoult.- Magnitudes termodinámicas del proceso de mezcla.- Equilibrio líquido-vapor en disoluciones ideales.- Solubilidades ideales de gases y sólidos.- Disolución diluida ideal. Ley de Henry.- Propiedades coligativas. - Reparto de un soluto entre dos disolventes inmiscibles.

TEMA 6. TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES NO IDEALES

Actividad y coeficiente de actividad.- Significado físico de los coeficientes de actividad.- Coeficientes de actividad y escalas de concentración.- Termodinámica de las disoluciones de electrolitos.- Fuerza iónica y expresión de Debye-Hückel de los coeficientes de actividad.- Variación de los coeficientes de actividad con la temperatura y la presión.

GUÍA DOCENTE

- Cálculo de la actividad de un componente a partir de la del otro.

TEMA 7. EQUILIBRIOS ENTRE FASES EN SISTEMAS DE MÁS DE UN COMPONENTE

Equilibrio líquido-vapor.- Azeótropos.- Líquidos parcialmente miscibles.- Líquidos totalmente inmiscibles. Equilibrio sólido-líquido.

TEMA 8. TERMODINÁMICA DEL EQUILIBRIO QUÍMICO

Sistemas reaccionantes.- Constante de equilibrio en sistemas homogéneos.- Termodinámica del equilibrio en sistemas heterogéneos.- Variación de la constante de equilibrio con P y T.- Ecuación de Van't Hoff.- Enunciado cuantitativo del principio de Le Châtelier- Reacciones acopladas.- Equilibrios iónicos. Coeficientes de actividad en los equilibrios iónicos.

TEMA 9. TERMODINÁMICA DE SUPERFICIES Y ADSORCIÓN

Fenómenos superficiales.- Tensión superficial e interfacial.- Presión de vapor en superficies curvas- Nucleación y condensación capilar.- Capilaridad, ángulo de contacto y adhesión.- Medida experimental de la tensión superficial.- Modelo de interfases de Gibbs.- Isoterma de adsorción de Gibbs.- Adsorción de gases en sólidos.

2. Contenidos prácticos

Para los seminarios de problemas, los contenidos serán los mismos de teoría y se abordarán también algunos aspectos complementarios.

Prácticas de laboratorio:

- Determinación experimental de magnitudes molares parciales.
- Diagramas de fases, mezclas frigoríficas y propiedades coligativas.
- Coeficientes de actividad. Constantes termodinámicas de equilibrio.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar

Agua limpia y saneamiento

Energía asequible y no contaminante

Acción por el clima

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Estudiantes repetidores: Se les aplicará para todas las actividades la misma normativa que a los no repetidores, salvo a las prácticas de laboratorio, que no volverán a realizar si las han aprobado en el curso anterior, habiendo asistido presencialmente a ellas y habiéndose presentado al menos a un examen final en el curso en que han realizado las prácticas.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones de la metodología didáctica y de evaluación para los estudiantes a tiempo parcial se especificarán una vez conocida la casuística de este colectivo.

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera. Los profesores el profesor se reunirán con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular.

GUÍA DOCENTE

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
Actividades de evaluación	3	-	-	3
Laboratorio	-	-	10	10
Lección magistral	30	-	-	30
Seminario de problemas	-	17	-	17
Total horas:	33	17	10	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Ejercicios	20
Estudio	40
Problemas	30
Total horas:	90

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos
Cuaderno de Prácticas
Ejercicios y problemas
Manual Online
Problemas resueltos
Programa TermoTest

Aclaraciones

El programa TermoTest contiene ejercicios en forma de test multirrespuesta para estudio autónomo y autoevaluación. El programa permite la evaluación por temas.

El manual online de la asignatura y los problemas resueltos se encontrarán en la plataforma Moodle, ya que hay poco tiempo para hacer problemas de forma presencial y se consideran un complemento indispensable para el estudiante.

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CB5	X	X		X

GUÍA DOCENTE

Competencias	Exámenes	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CE1	X	X	X	X
CE21	X		X	
CE22	X	X	X	X
CE24	X			
CE31	X			
CE7	X			
Total (100%)	50%	10%	10%	30%
Nota mínima (*)	3	3	3	3

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Método de valoración de la asistencia:

La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Las pruebas consistirán en:

- Evaluación continua: Tres exámenes tipo test de 10 cuestiones cada uno en modalidad Verdadero/Falso. Grupo mediano. No susceptible de recuperación.
- Evaluación continua: Ejercicios y/o casos prácticos de los temas 1-3 y 4-6 que serán resueltos por parte de los estudiantes tutelados por los profesores. Grupo mediano. No susceptible de recuperación.
- Examen final. Se evaluarán los problemas de los temas 6 a 9 y toda la teoría. 50% de la nota final. Gran Grupo.
- Informes/memorias de prácticas con un 60% de la calificación de prácticas.
- Prácticas: sesión de entrega de cuestiones contestadas y resultados de las prácticas y discusión de los mismos. Los estudiantes deberán acreditar ante el profesor de prácticas su aprovechamiento de las prácticas de laboratorio. 40% de la calificación de prácticas. Grupo pequeño.
- La calificación correspondiente al método de evaluación de Practicas de laboratorio se conservará en los dos cursos siguientes para los estudiantes que no superen la asignatura siempre y cuando la realización de dichas prácticas sea de forma presencial y se hayan presentado al menos a un examen final del curso en que han realizado las prácticas.
- Periodo de validez de las calificaciones de Test y evaluación continua: Convocatorias ordinarias del curso.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

En el caso de estudiantes a tiempo parcial, se estudiará este porcentaje en función de la casuística de este colectivo.

El sistema de evaluación será adaptado de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

GUÍA DOCENTE

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Para la convocatoria extraordinaria y la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios un 10% de la calificación corresponderá a prácticas de laboratorio y otro 10% a las actividades de evaluación continua.

Estas calificaciones serán las obtenidas en los tres cursos anteriores a la convocatoria (para la convocatoria extraordinaria) o en los cursos en que haya estado matriculado el estudiante (para la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios), no pudiendo ser cero en ningún caso. Excepcionalmente los estudiantes con calificación cero en alguno de estos ítems realizarán un examen oral sobre los contenidos no superados.

Para ambas convocatorias, el 80% de la calificación corresponde a una prueba escrita de teoría, problemas y supuestos prácticos.

La nota mínima para aprobar será de 5 puntos sobre 10, considerando los tres criterios de evaluación.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Según el artículo 80.3 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad de Córdoba la mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada al estudiantado que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

- T. Engel, P. Reid, Química Física, ed. Pearson, Addison-Wesley- G. W. Castellan, Fisicoquímica, año 2006. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- J. J. Ruiz, J. M. Rodríguez Mellado, E. Muñoz y J. M. Sevilla, Curso experimental en Química Física, año 2003. Ed. Síntesis.
- I. N. Levine, Principios de Fisicoquímica. 6ª edición, año 2014. Ed. LUIV4.
- L. C. Labowitz y J. S. Arents, Fisicoquímica. Problemas y soluciones, año 1986. Ed. AC
- S. Glasstone, Termodinámica para químicos. año 1963. Ed. Aguilar.
- I. N. Levine, Problemas de Fisicoquímica, año 2005. Ed. McGraw-Hill (serie Schaum)

2. Bibliografía complementaria

- J. A. Rodríguez, J. J. Ruiz y J. S. Urieta, Termodinámica Química, 2ª edición, año 2000, Ed. Síntesis.
- P. W. Atkins, Fisicoquímica, año 1999. Ed. Adisson Wesley Iberoamericana.
- J. A. Rodríguez, J. J. Ruiz y J. S. Urieta, Problemas Resueltos de Termodinámica Química, año 2000. Ed. Síntesis.
- J. J. Ruiz, Cuestiones de Termodinámica Química 2ª edición, año 1999, Ed. Publicaciones de la Universidad de Córdoba
- A. Garritz, M. Costas y J. L. Gázquez, Fisicoquímica (Castellan). Problemas resueltos, año 1982. Ed. Fondo Educativo Interamericano.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Criterios de evaluación comunes

GUÍA DOCENTE

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Seminario de problemas
1ª Semana	0,0	0,0	3,0	0,0
2ª Semana	0,0	0,0	3,0	0,0
3ª Semana	0,0	0,0	3,0	0,0
4ª Semana	0,0	0,0	3,0	2,0
5ª Semana	0,0	0,0	3,0	0,0
6ª Semana	0,0	0,0	3,0	3,0
7ª Semana	0,0	0,0	3,0	3,0
8ª Semana	0,0	3,0	3,0	0,0
9ª Semana	0,0	3,0	3,0	0,0
10ª Semana	0,0	3,0	2,0	0,0
11ª Semana	0,0	0,0	0,0	3,0
12ª Semana	0,0	0,0	0,0	3,0
13ª Semana	0,0	0,0	1,0	3,0
14ª Semana	3,0	1,0	0,0	0,0
Total horas:	3,0	10,0	30,0	17,0

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.