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: Campus rabanales, edificio Marie Curie 2ª planta
E-Mail: qf1romej@uco.es Teléfono: 957218647

Nombre: GINER CASARES, JUAN JOSÉ
Departamento: QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA
Área: QUÍMICA FÍSICA
Ubicación del despacho: Campus rabanales, edificio Marie Curie 2ª planta
E-Mail: qf2gicaj@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.

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.

GUÍA DOCENTE

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 CPy CV.- 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 arciales.-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. - 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.

GUÍA DOCENTE

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.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
Actividades de evaluación	3	-	-	3
Ejercicios y/o casos prácticos	2	-	-	2
Laboratorio	-	-	10	10
Lección magistral	28	-	-	28
Seminario de problemas	-	17	-	17
Total horas:	***33***	***17***	***10***	***60***

GUÍA DOCENTE

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Autoevaluación de teoría y problemas	10
Ejercicios	10
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 de la asignatura
Problemas resueltos (online)
Programa ActivTermo
Resumenes de los temas

Aclaraciones

El programa ActivTermo contiene ejercicios en forma de test multirrespuesta para estudio autónomo y autoevaluación. El programa permite la evaluación por temas. Esta se hace después de que se ha explicado cada tema en clase. El resultado se subirá a la plataforma Moodle en el periodo de tiempo habilitado para ello.
Con este mismo programa se realizará un problema de cada tema cuya resolución se subirá a la plataforma Moodle en el periodo de tiempo habilitado para ello.
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
CE1	X	X	X	X
CE21	X		X	
CE22	X	X	X	X
CE24	X			

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
www.uco.es
facebook.com/universidadcordoba
@univcordoba
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
uco.es/grados

GUÍA DOCENTE

Competencias	Exámenes	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CE31	X			
CE7	X			
Total (100%)	***50%***	***20%***	***10%***	***20%***
Nota mínima (*)	***3***	***1***	***1***	***1***

(*)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: Un examen tipo test para cada tema utilizando el programa EvalTermo.
- Evaluación continua: Un problema offline para cada tema utilizando el programa EvalTermo.
- Evaluación continua: Ejercicios y/o casos prácticos de los temas 1 a 6 que serán resueltos por parte de los estudiantes tutelados por los profesores.
- Examen final. Se evaluarán los problemas de los temas 6 a 9 y toda la teoría. 50% de la nota final.
- Preevaluación de prácticas: en la primera sesión de laboratorio los estudiantes deberán acreditar ante el profesor de prácticas su preparación para realizar las prácticas de laboratorio. 40% de la calificación de prácticas.
- Informes/memorias de prácticas con un 60% de la calificación de prácticas
- 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 parciales: Convocatorias ordinarias.

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.

Aclaraciones sobre la evaluación de la primera 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.

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

GUÍA DOCENTE

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, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- S. Glasstone, Termodinámica para químicos. Ed. Aguilar.
- 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, Fisicoquímica. Ed. McGraw-Hill.
- L. C. Labowitz y J. S. Arents, Fisicoquímica. Problemas y soluciones. Ed. AC
-
I. N. Levine, Problemas de Fisicoquímica, 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, 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 Química2ª edición, año 1999, Ed. Publicaciones de la Universidad deCórdoba
- A. Garritz, M. Costas y J. L. Gázquez, Fisicoquímica (Castellan). Problemas resueltos. Ed. Fondo Educativo Interamericano.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Fecha de entrega de trabajos

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Ejercicios y/o casos prácticos	Laboratorio	Lección magistral	Seminario de problemas
1ª Semana	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
2ª Semana	0,0	0,0	0,0	3,0	2,5
3ª Semana	0,0	0,0	0,0	3,0	2,5
4ª Semana	0,0	0,0	0,0	3,0	2,5

GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Ejercicios y/o casos prácticos	Laboratorio	Lección magistral	Seminario de problemas
5ª Semana	0,0	0,0	0,0	3,0	2,5
6ª Semana	0,0	0,0	3,0	3,0	0,0
7ª Semana	0,0	1,0	0,0	3,0	2,5
8ª Semana	0,0	0,0	0,0	3,0	2,5
9ª Semana	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
10ª Semana	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0
11ª Semana	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
12ª Semana	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
13ª Semana	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
14ª Semana	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total horas:	***3,0***	***2,0***	***10,0***	***28,0***	***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.

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y las clases presenciales por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Centro. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y presencial por videoconferencia estará determinado por el Centro en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

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.

GUÍA DOCENTE

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	Prácticas de laboratorio
CB5	X	X	
CE1	X	X	X
CE21	X		X
CE22	X	X	X
CE24	X		
CE31	X		
CE7	X		
Total (100%)	***50%***	***40%***	***10%***
Nota mínima (*)	***1***	***1***	***1***

(*)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 (Escenario A):

La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario A):

Las pruebas consistirán en:

- Evaluación continua: Un examen tipo test para cada tema utilizando el programa EvalTermo.
- Evaluación continua: Un problema offline para cada tema utilizando el programa EvalTermo.
- Evaluación continua: Ejercicios y/o casos prácticos de los temas 1 a 6 que serán resueltos por parte de los estudiantes tutelados por los profesores.
- Examen final. Se evaluarán los problemas de los temas 6 a 9 y toda la teoría. 50% de la nota final.
- Preevaluación de prácticas: en la primera sesión de laboratorio los estudiantes deberán acreditar ante el profesor de prácticas su preparación para realizar las prácticas de laboratorio. 40% de la calificación de prácticas.
- Informes/memorias de prácticas con un 60% de la calificación de prácticas
- 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 parciales: Convocatorias ordinarias.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):

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

GUÍA DOCENTE

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.

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

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.

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	Prácticas de laboratorio
CB5	X	X	
CE1	X	X	X
CE21	X		X
CE22	X	X	X
CE24	X		
CE31	X		
CE7	X		
Total (100%)	***50%***	***40%***	***10%***
Nota mínima (*)	***1***	***1***	***1***

(*)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.

GUÍA DOCENTE

Herramientas Moodle	Exams	Laboratory Practice	Real and/or simulated tasks
Attendance	X	X	
Chat	X	X	X
Participation	X	X	X
Task	X	X	X

Método de valoración de la asistencia (Escenario B):

La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario B):

Las pruebas consistirán en:

- Evaluación continua: Un examen tipo test para cada tema utilizando el programa EvalTermo.
- Evaluación continua: Un problema offline para cada tema utilizando el programa EvalTermo.
- Evaluación continua: Ejercicios y/o casos prácticos de los temas 1 a 6 que serán resueltos por parte de los estudiantes tutelados por los profesores.
- Examen final. Se evaluarán los problemas de los temas 6 a 9 y toda la teoría. 50% de la nota final.
- Preevaluación de prácticas: en la primera sesión de laboratorio los estudiantes deberán acreditar ante el profesor de prácticas su preparación para realizar las prácticas de laboratorio. 40% de la calificación de prácticas.
- Informes/memorias de prácticas con un 60% de la calificación de prácticas
- 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 parciales: Convocatorias ordinarias.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):

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.