

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	502714	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Termodinámica y Cinética Química		
Denominación (inglés)	Thermodynamics and Chemical Kinetics		
Titulaciones ³	Grado en Bioquímica		
Centro ⁴	Facultad de Veterinaria		
Semestre	3	Carácter	Obligatoria
Módulo	Química para las Biociencias Moleculares		
Materia	Química		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Ignacio López-Coca Martin	Lab. Química-Pabellón Ingeniería Civil (E. Politécnica)	iglomar@unex.es	
Jesús Díaz Álvarez	14-Pabellón Química (F. Veterinaria)	jdal@unex.es	
María José Arévalo Caballero	5-Pabellón Telecomunicaciones (E. Politécnica)	arevalo@unex.es	
Área de conocimiento	Química Orgánica		
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)	María José Arévalo Caballero		
Competencias ⁶			
<p>1. COMPETENCIAS BÁSICAS</p> <p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>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.</p>			

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

2. COMPETENCIAS GENERALES

CG1: Poseer y comprender los conocimientos en el área de Bioquímica y Biología Molecular a un nivel que, apoyándose en los libros de texto avanzados, incluya también aspectos de vanguardia de relevancia en la disciplina.

CG2: Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de: gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.

CG3: Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.

CG4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.

CG5: Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.

CG6: Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos incluyendo el acceso a bases de datos bibliográficas, estructurales o de cualquier otro tipo útiles en Bioquímica y Biología Molecular.

3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT2: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CT3: Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.

CT4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los conocimientos a la práctica/capacidad de tomar decisiones y adaptación a nuevas situaciones).

CT5: Capacidad comunicativa (capacidad de comprender y de expresarse oralmente y por escrito, dominando el lenguaje especializado/capacidad de buscar, usar e integrar la información).

CT6: Capacidad creativa y emprendedora (capacidad de formular, diseñar y gestionar proyectos/capacidad de buscar e integrar nuevos conocimientos y actitudes).

CT7: Trabajo en equipo (capacidad de colaborar con los demás y de contribuir a un proyecto común/capacidad de colaborar en equipos interdisciplinarios y en equipos multiculturales). CT8: Capacidad de desenvolverse con seguridad en un laboratorio.

CT9: Utilización del inglés como vehículo de comunicación científica.

4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE4: Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.

CE5: Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de las enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

CE15: Poseer las habilidades cuantitativas para la experimentación en Biociencias, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE16: Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE17: Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias.

CE20: Adquirir la capacidad para transmitir información dentro del área de las biociencias, incluyendo el dominio de la terminología específica.

CE24: Adquirir el conocimiento de las técnicas analíticas, experimentales e informáticas habituales en biociencias y saber interpretar la información que aportan.

Contenidos⁶

Breve descripción del contenido

Fundamentos de la Termodinámica y Termoquímica. Equilibrio químico. Equilibrio físico. Cinética de las reacciones químicas. Catálisis química. Química de los fenómenos de superficie. Adsorción. Introducción general a macromoléculas, polímeros y coloides.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **Termodinámica Química**

Contenidos del tema 1: Conceptos básicos: Sistema y entorno. Trabajo y calor. Principio cero de la termodinámica. Primer principio de la termodinámica. Funciones de estado. Energía Interna y Entalpía. Termoquímica. Segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Funciones de Gibbs y Helmholtz. Entropía. Tercera Ley de la termodinámica. Dependencia de la entropía de la Temperatura y de la presión. Reacciones espontáneas. CE4, CE5, CE20, CE24

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Seminarios para la realización de problemas relacionados con los contenidos. Práctica de laboratorio para la determinación calorimétrica de entalpías de reacción. Entalpía de neutralización ácido-base. Duración: 3 horas. CE15, CE16, CE17, CE24*

Denominación del tema 2: **Equilibrio de fases**

Contenidos del tema 2: Gases ideales y reales. Regla de las fases. Estabilidad de las fases. Condiciones de equilibrio entre fases. Diagrama de fases de una sustancia pura. Ecuaciones de Clapeyron y Clausius-Clapeyron. El potencial químico Disolución ideal, diluida ideal y real. Actividades. Disoluciones de no electrolitos: propiedades coligativas. Diagramas de fases en sistemas multicomponentes. Disoluciones de electrolitos. Adsorción, capilaridad. Tensión superficial. Sistemas coloidales: clasificación, propiedades eléctricas: doble capa eléctrica y estabilidad. CE4, CE5, CE20, CE24

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Seminarios para la realización de problemas relacionados con los contenidos. Práctica de laboratorio sobre el concepto de Equilibrio de fases. Determinación de la ΔG de desnaturalización de la lisozima. Duración: 3 horas. CE15, CE16, CE17, CE24*

Denominación del tema 3: **Equilibrio químico**

Contenidos del tema 3: Energía Gibbs en función de la composición. Influencia de la temperatura en la constante de equilibrio. Influencia de la temperatura y la presión sobre la composición de la mezcla en equilibrio. Equilibrio en reacciones heterogéneas. Equilibrios iónicos. Disociación de ácidos polipróticos. Reacciones

acopladas. Equilibrio electroquímico. Ecuación de Nernst. Transporte pasivo y activo de iones a través de membranas. Canales y bombas iónicas. CE4, CE5, CE20, CE24
 Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Seminarios para la realización de problemas relacionados con los contenidos. Práctica de laboratorio para la obtención de productos de reacción cinéticos y termodinámicos. Parte 1: Reacción multicomponente para la síntesis de 4-cromanona-2-carboxamidas. Parte 2: Análisis de los productos de reacción mediante RMN y cálculo de las constantes de equilibrio y ΔG . Estudio computacional de la termodinámica del proceso. Duración: 6 horas. CE15, CE16, CE17, CE24⁺

Denominación del tema 4: **Cinética química. Mecanismos. Cinética molecular y Catálisis**

Contenidos del tema n: Cinética molecular: teoría de colisiones, teoría del estado de transición, reacciones en disolución. Factores que afectan a la cinética. Efecto de la temperatura. Métodos de determinación de la velocidad de reacción. Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad: métodos de integración, métodos diferenciales y método de aislamiento. Cinética de procesos simples. Cinética de procesos complejos. Aspectos generales de la catálisis. Tipos de catálisis. Mecanismos de reacción. Cinética de inhibición, efecto del pH y de la temperatura. CE4, CE5, CE20, CE24

Descripción de las actividades prácticas del tema n: Seminarios para la realización de problemas relacionados con los contenidos. Práctica de laboratorio para la determinación experimental de la ecuación de velocidad mediante medidas espectrofotométricas. Duración: 3 horas. CE15, CE16, CE17, CE24^{*}

^{*}En caso de necesidad, estas prácticas podrán ser cambiadas por otras de similares características y duración.

Actividades formativas⁷

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	31,5	6		3		3		19,5
2	32	7		3		4		18
3	36,5	5		6		3		22,5
4	40	8		3		5		24
Evaluación⁸	10	4						6
TOTAL	150	30		15		15		90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes⁶

Actividad formativa [*]	ECTS	Horas	Presencialidad (%)	Metodología ^{**}
1	1,2	30	20	1

⁷ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

2	0,6	15	10	2
4	0,6	15	10	1
6	3,6	90	0	4
TOTAL	6	150		

*Actividades formativas: 1. Clases expositivas y participativas. 2. Prácticas de laboratorio. 4. Seminarios y resolución de casos prácticos. 6. Trabajo autónomo del estudiante.

**Metodología docente: 1. Expositiva-participativa. Clases magistrales en pizarra y/o con apoyo de medios audiovisuales en grupo grande. 2. Expositiva-participativa. Trabajos prácticos en laboratorio, salas de ordenadores u otras instalaciones en grupos reducidos. 4. Actividad no presencial de aprendizaje mediante estudio de la materia, el análisis de documentos, la elaboración de memorias...

Resultados de aprendizaje⁶

Conocimientos a adquirir (saber):

- Describir cualitativa y cuantitativamente los cambios en las propiedades coligativas de un disolvente por la adición de un soluto. Incluyendo: presión de vapor, punto de ebullición, punto de congelación y presión osmótica.
- Predecir la solubilidad de un compuesto en base a los parámetros entálpicos y entrópicos de una solución y los cambios de solubilidad en función de la temperatura.
- Conocer los conceptos básicos de las reacciones en disolución acuosa y valorar los factores que las afectan.
- Determinar el potencial de una célula y su relación con la energía libre en condiciones estándar y no estándar.
- Describir correctamente con palabras y con fórmulas matemáticas las tres leyes de la energética de las reacciones químicas. Termodinámica.
- Predecir correctamente la espontaneidad de una reacción en base a los cambios entrópicos y entálpicos y de la energía libre en condiciones estándar y no estándar.
- Describir bien los factores que afectan a la velocidad de reacción. Catálisis química y Biocatálisis.
- Reconocer la estructura y propiedades de las distintas interfases, tanto neutras como electrificadas, así como conocer las leyes que rigen su comportamiento.
- Conocer la estructura, propiedades y características de polímeros, tanto naturales como sintéticos.

Competencias a adquirir (saber hacer):

- Aplicar correctamente el concepto de equilibrio químico, valorar los factores que lo afectan y calcular constante de equilibrio.
- Determinar correctamente órdenes de reacción y constantes cinéticas.
- Relacionar los diversos mecanismos de reacciones orgánicas con procesos biológicos.

Sistemas de evaluación⁶

Descripción

La asignatura se evaluará, según la *Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones*

oficiales de la Universidad de Extremadura de diciembre de 2016 (DOE nº. 236) en dos partes diferentes:

- 1.- Prácticas de laboratorio (contribuirá al 15% de la nota)
- 2.- Teoría y problemas (contribuirá al 85% de la nota)

Actividades e instrumentos de evaluación

Prácticas de Laboratorio:

Para la convocatoria ordinaria (enero):

De acuerdo con la Normativa especificada anteriormente se establecen dos posibles formas de evaluación:

1. Evaluación continua.

1.1 - La realización de las prácticas es obligatoria. La asistencia deberá ser $\geq 80\%$ (es decir, sólo se podrá faltar a una práctica estando debidamente justificada).

1.2 - Cada alumno recibirá una calificación numérica de las prácticas, que contribuirá en un 15% a la nota final de la asignatura. El aprovechamiento obtenido se evaluará a partir del trabajo realizado por el estudiante en el laboratorio, de pruebas objetivas realizadas por escrito o a través de la plataforma del Campus Virtual y/o de la memoria de prácticas.

1.3 - Quienes, teniendo una asistencia $\geq 80\%$ no hayan superado esta parte mediante la evaluación continua deberán realizar un examen escrito, en la convocatoria oficial, de todo el contenido de las prácticas.

2. Evaluación final global

Se realizará un examen práctico en el laboratorio seguido de un examen escrito, en la fecha que se designe, próxima a la convocatoria oficial de examen de la asignatura.

La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas del semestre.

Para las convocatorias extraordinarias (mayo y junio):

Se realizará un examen práctico en el laboratorio seguido de un examen escrito, en la fecha que se designe, próxima a la convocatoria oficial de examen de la asignatura.

La nota obtenida en las prácticas de laboratorio contribuirá un 15% a la nota global.

Teoría y problemas

Se realizará una prueba individual, *oral o escrita*, que puede adoptar diferentes formas (desarrollo, respuesta corta, tipo test, problemas, etc) o ser una combinación de éstas.

La nota obtenida en la parte de teoría y problemas contribuirá en un 85% a la nota global.

NOTAL GLOBAL = $0,15 \times$ Nota de Prácticas laboratorio + $0,85 \times$ Nota del Examen teoría y problemas

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos 4 puntos, tanto en la nota de prácticas, como en la nota del examen final, y una nota global final de al menos 5 puntos. En el caso de no alcanzar los 4 puntos en alguna de las partes, la calificación final será como máximo 4 puntos.

En la convocatoria extraordinaria se aplicará la misma fórmula y los mismos criterios. La calificación de prácticas, en el caso de ser aprobadas, será guardada para convocatorias posteriores. El alumno tendrá la posibilidad de repetir las o hacer el examen final si desea optar a más nota (en este caso la calificación será la obtenida en las prácticas repetidas o en el último examen realizado).

Bibliografía (básica y complementaria)

1. Bibliografía General

- P. Atkins and J. de Paula, Physical Chemistry, 8th Edition, Oxford U.P., 2006. Edición en español: P. Atkins, J. de Paula, Atkins. Química Física, 8ª Edición, Ed. Médica Panamericana, 2008.
- T. Engel and P. Reid, Química Física, Pearson Educación S.A, Addison Wesley, 2006.
- I.N. Levine, Fisicoquímica, 5ª edición, volumen 1, 2004, MacGraw-Hill Inc./Interamericana de España, S.A.U.
- J. A. Rodríguez Renuncio, J.J. Ruiz Sánchez y J.S. Urieta Navarro, Termodinámica Química. Síntesis, 1998.
- J. A. Rodríguez Renuncio, J.J. Ruiz Sánchez y J.S. Urieta Navarro, Problemas Resueltos de Termodinámica Química. Síntesis, 2000.
- P. Atkins, Students Solutions Manual for Physical Chemistry, 8th Edition, Oxford U.P. 2006.

2. Bibliografía Específica

- P. Atkins, J. De Paula. Physical Chemistry for the Life Sciences, 2nd edition. Oxford University Press. 2010.
- I. Tinoco, K. Sauer, J. C. Wang, J. D. Puglisi, G. Harbison, D. Rovnyak, Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences. 5th Edition. Prentice Hall. 2014.
- N. Price, R. A. Dwek, R. G. Ratcliffe, M. R. Wormald. Principles and Problems in Physical Chemistry for Biochemists, 3rd Edition. Oxford University Press. 2001.
- J. E. House, Principles of Chemical Kinetics, 2nd Edition, Illinois Wesleyan University, Academic Press, 2007.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

<http://campusvirtual.unex.es>