

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química para Las Biociencias Moleculares	Química Física	1º	2º	6	Básica
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
- Francisco Conejero Lara (responsable de la asignatura) - Angel Pey Rodríguez			Francisco Conejero Lara: Dpto. Química Física, Facultad de Ciencias. Edificio de Químicas, Ala norte, 3ª planta. Correo electrónico: conejero@ugr.es		
			Angel Pey Rodríguez: Dpto. Química Física, Facultad de Ciencias. Edificio de Químicas, Ala sur, 1ª planta. Correo electrónico: angelp@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			(F. Conejero Lara) lunes y viernes, de 9 a 11 horas. Miércoles de 10 a 12 horas. (Ángel Pey Rodríguez) de 10 a 12 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Poseer una formación básica suficiente en Matemáticas, Física, Química e Informática propia de un Bachillerato.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>)

Termodinámica y equilibrio. Cinética de las reacciones químicas. Química de los fenómenos de superficie. Introducción general a polímeros. Introducción a los métodos espectroscópicos de elucidación estructural.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

TRANSVERSALES:

- CT01 - Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CT02.- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CT04 - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CT05 - Saber aplicar los principios del método científico.
- CT06 - Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CT07 - Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

ESPECÍFICAS:

- CE01 - Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.
- CE03 - Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.
- CE21 - Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.
- CE22 - Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

SABER:

- 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.
- Describir cualitativa y cuantitativamente los cambios en las propiedades coligativas de un solvente 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.
- Entender la base química de las reacciones de polimerización.

SABER HACER:

- Expresarse correctamente con términos químicos.
- Aplicar correctamente el concepto de equilibrio químico, valorar los factores que lo afectan y calcular constante de equilibrio.
- Trabajar correctamente con varias unidades de concentración incluyendo molaridad, normalidad, molalidad, fracción molar y % en peso y volumen e interconvertir entre las diferentes unidades.
- Pipetear correctamente con precisión desde microlitros a mililitros.
- Pesar correctamente sustancias con precisión desde décimas de miligramo a gramos.



- Familiarizarse con el uso de los principales instrumentos habituales en un laboratorio químico-bioquímico
- Determinar correctamente órdenes de reacción y constantes cinéticas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA 0. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS.

- Introducción a la Química Física.
- Aplicaciones de la Química Física en la Bioquímica.
- Naturaleza y estados de la materia.
- Trabajo, fuerza y energía.
- Presión, temperatura y composición.
- Estado físico de un sistema. Funciones de estado.
- La ecuación de estado. Gases ideales.
- Teoría cinética de los gases.

TEMA 1. PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA I

- Introducción. Sistemas termodinámicos.
- Energía interna. Primer Principio de la Termodinámica.
- Trabajo y calor. Procesos reversibles e irreversibles.
- Calor específico y capacidad calorífica. Entalpía.
- Capacidades caloríficas a presión y volumen constante. Calorimetría.
- Cambios en la energía interna y la entalpía de un sistema.
- Estados estándar. Ley de Hess.
- Entalpías de reacción, de combustión y de formación.
- Dependencia de la entalpía de reacción con la temperatura.

TEMA 2. PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA II

- Espontaneidad de los procesos. La entropía.
- El segundo Principio de la Termodinámica.
- Cambios de entropía.
- Tercer Principio de la Termodinámica. Entropías molares estándar.
- Entropías estándar de reacción.
- Condiciones para el equilibrio y la espontaneidad. La energía de Gibbs.
- Variación de la energía de Gibbs con la presión y la temperatura.
- Energías de Gibbs estándar de reacción.

TEMA 3. EQUILIBRIOS DE FASES Y DISOLUCIONES

- Cambios de fase. Regla de las fases de Gibbs.
- Diagramas de fases presión temperatura. Puntos característicos.
- El criterio termodinámico del equilibrio de fases.
- Dependencia de los cambios de fase con las condiciones. La ecuación de Clapeyron.
- Mezclas. Propiedades molares parciales. El potencial químico.
- Potencial químico de un gas ideal. Energía de Gibbs de mezcla de gases ideales.
- Mezclas de líquidos ideales. La ley de Raoult.
- Propiedades termodinámicas de mezcla ideal.
- Disoluciones diluidas ideales. La ley de Henry.
- Disoluciones reales. Actividad y coeficientes de actividad.
- Propiedades coligativas. Ósmosis. Disoluciones de macromoléculas.



- Disoluciones iónicas. La ley límite de Debye-Hückel.

TEMA 4. EQUILIBRIO QUÍMICO

- Sistemas de composición variable. Energía de Gibbs de reacción.
- Espontaneidad de las reacciones y equilibrio químico. La constante de equilibrio.
- Energías de Gibbs estándar de reacción.
- Principio de Le Chatelier.
- Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura. La ecuación de van't Hoff.
- Respuesta del equilibrio entre gases reaccionantes con la presión.
- Reacciones acopladas. El estado estándar biológico.
- Equilibrios iónicos y electroquímicos.
- Transporte a través de membranas.

TEMA 5. CINÉTICA QUÍMICA ELEMENTAL

- Introducción a la cinética química. Aplicaciones.
- Velocidad de reacción.
- Métodos experimentales de medida de la velocidades de reacción.
- Métodos de estudio de reacciones rápidas.
- La ecuación de velocidad. Órdenes de reacción.
- Ecuaciones integradas de velocidad.
- La cinética irreversible de primer orden. Tiempos de vida media.
- Cinéticas irreversibles de segundo orden.
- Reacciones de orden cero.
- Métodos de determinación de la ecuación cinética.
- Influencia de la temperatura en las constantes cinéticas. La ecuación de Arrhenius.

TEMA 6. MECANISMOS DE REACCIÓN Y CATÁLISIS

- Mecanismos de reacción. Reacciones complejas.
- Etapa elemental y molecularidad.
- Reacciones reversibles. Relajación al equilibrio.
- Reacciones consecutivas. Intermedios de reacción.
- Etapa limitante de una reacción compleja.
- Tratamientos aproximados del mecanismo de reacciones.
- La aproximación del estado estacionario.
- Control por difusión.
- Teoría del estado de transición. La ecuación de Eyring.
- El efecto cinético salino.
- Mecanismo general de la catálisis.
- Introducción a la catálisis enzimática. Mecanismo de Michaelis-Menten.

TEMA 7. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS

- Naturaleza de la radiación electromagnética.
- Energía de la radiación electromagnética.
- Interacción de la radiación con la materia.
- Tipos de espectroscopías.
- El espectro: intensidad, anchura de bandas.
- Absorción de radiación. La ley de Lambert-Beer.
- Espectrofotómetros de absorción y emisión.
- Vibración molecular. Espectros de vibración. Espectros de infrarrojo en proteínas.
- Espectros UV-visible. Cromóforos. Dicroísmo circular.



- Absorción y emisión. Principio de Franck-Condon.
- Mecanismos de desactivación radiativa y no radiativa.
- Reacciones fotoquímicas.
- Rendimiento cuántico.
- Fluorescencia en biomoléculas. Aplicaciones.
- Quenching de fluorescencia. FRET.

TEMA 8. QUÍMICA FÍSICA DE SUPERFICIES

- La interfase líquido-vapor. Tensión superficial.
- Interfases curvas. Presión de vapor. Capilaridad.
- Tensión superficial en mezclas y disoluciones. Surfactantes.
- Monocapas, micelas y bicapas.
- Coloides. Tipos.
- La doble capa eléctrica. Estabilidad de los coloides.
- Adsorción. Quimisorción y fisisorción.
- Isotermas de adsorción de Langmuir.
- Análisis de interacciones por biosensor.

TEMA 9. INTRODUCCIÓN GENERAL A LOS POLÍMEROS

- Introducción. Tipos de polímeros y sus propiedades.
- Reacciones de polimerización y sus tipos.
- Los polímeros biológicos.
- Niveles de estructura de los polímeros.
- La estructura en ovillo al azar.
- Pesos moleculares promedio. Índice de polidispersidad.
- Tamaño de las cadenas de polímeros. Radio de giro y radio hidrodinámico.
- Métodos de determinación del tamaño de las macromoléculas.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

PRÁCTICA 1: DETERMINACIÓN DEL pKa DE DEL AZUL DE BROMOFENOL MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRÍA

PRÁCTICA 2: DETERMINACIÓN DE LA ENTALPÍA DE LA REACCIÓN DE NEUTRALIZACIÓN POR CALORIMETRÍA ADIABÁTICA.

PRÁCTICA 3: ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE SAPONIFICACIÓN DEL ACETATO DE ETILO POR MEDIDAS DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTROLÍTICA.

PRÁCTICA 4: DETERMINACIÓN DE LA ENTALPÍA DE VAPORIZACIÓN DE LA ACETONA POR MEDIDAS DE PRESIÓN DE VAPOR A DIFERENTES TEMPERATURAS.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Atkins P.W.; de Paula J. "Elements of Physical Chemistry" (5ª Ed.) Oxford University Press (2009).
 Atkins P.W.; de Paula J. "Physical Chemistry for the Life Sciences" Oxford University Press (2006).
 Atkins P.W.; de Paula J. "Química Física" (8º Ed.) Ed. Panamericana, Buenos Aires (2008).



Barrow, G.M. "Química Física" (4ª Ed.) Reverté, Barcelona. (1996).
 Bertrán Rusca, J.; Núñez Delgado, J. "Química Física". Ariel Ciencia, Barcelona (2002).
 Chang, R. "Fisicoquímica para las ciencias Químicas y Biológicas" (3ª Ed.) . Mc Graw-Hill Interamericana. México (2008).
 Díaz Peña, M.; Roig Muntaner, A. "Química física". Ed. Alhambra (1989).
 Engel, Thomas; Reid, Philip; Hehre, Warren. "Química física". Pearson Educación. (2006).
 Hammes, Gordon G. "Physical Chemistry for Biological Sciences" Wiley (2015)
 Kuhn, Hans; Försterling, Horst-Dieter; Waldeck; David H. "Principios de fisicoquímica" (2ª Ed). Cengage Learning (2012).
 Levine, I.N. "Fisicoquímica" (5ª Ed.) Mc Graw-Hill, Madrid (2013).
 Levine, I.N. "Principios de fisicoquímica" (6ª Ed.) Mc Graw-Hill, México (2014). ISBN: 9786071509888.
 Moore, Walter J. "Química física". Ed. Urmo (1978).
 Mortimer, Robert G. "Physical chemistry" (3rd ed.) Elsevier (2008).
 Price, Dwek; Ratcliffeand, Wormald "Principles and Problems in Physical Chemistry for Biochemists" (3rd Ed.). Oxford (2005).
 Shillady, Donald. "Essentials of physical chemistry" CRC Press (2011).

LIBROS DE PROBLEMAS

Adamson, Arthur W. "Problemas de química física" Ed. Reverté (1979)
 Atkins, P. W. "Student's solutions manual to accompany Atkins' physical chemistry seventh edition" Oxford University Press (2002).
 Bertrán Rusca, Joan y Núñez Delgado, Javier "Problemas de química física". Ed. Delta, Madrid (2007).
 Ilich, Predrag Peter. "Selected problems in physical chemistry : strategies and interpretations". Springer (2010).
 Levine, I.N. "Problemas de Fisicoquímica" 5ª Ed. Mc-Graw Hill. (2013).
 Llor Esteban, Juan. "Elementos de química general : introducción a la química física : teoría y problemas". Ed. Avicam (2013).
 Requena Rodríguez, Alberto y Bastida Pascual, Adolfo. "Química física : problemas de termodinámica, cinética y electroquímica". Ed. Garceta, Madrid (2009).

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.acs.org/content/acs/en/education.html> - Página web de la American Chemical Society, la sociedad científica más grande del mundo, con multitud de enlaces a recursos de educación biografías, química física, etc.
www.chemdex.org - El directorio Sheffield WWW de Química. Numerosos enlaces a todo tipo de recursos de Química en la red.
<http://quimicafisica.ugr.es> - Página web del Departamento de Química Física de la Universidad de Granada
<http://www.sbe.es/> - La Sociedad de Biofísica de España.
<http://www.sebbm.es/> - La Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular.

METODOLOGÍA DOCENTE

- A) Actividades presenciales (40%)
1. Clases de teoría. 1,2 ECTS (30h).
 Competencias:
 CT01- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
 CT05- Saber aplicar los principios del método científico.



CE01- Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.

CE03- Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.

2. Clase de resolución de problemas y casos prácticos. 0.24 ECTS (6h)

Competencias:

CT05 - Saber aplicar los principios del método científico.

CT06 - Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

3. Clases prácticas de laboratorio y/o informática. 0,48 (12h).

Competencias:

CT02.- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT07 - Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CE21.- Poseer las habilidades “cuantitativas” para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE22 - Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

4. Tutorías individuales y/o en grupos reducidos 0,24 ECTS (6 h).

Orientar y facilitar la adquisición de las anteriores competencias.

5. Realización de exámenes. 0,24 ECTS (6 h).

Evaluación del nivel de competencias adquirido.

B) Actividades no presenciales (60%):

1. Estudio de teoría y problemas. 2,0 ECTS (50 h).

Competencias:

CT04.- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

2. Preparación, estudio y elaboración de los informes de prácticas. 1,0 ECTS (25 h).

Competencias:

CT04.- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo

CT07.- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

3. Realización de ejercicios y actividades complementarias a través de la plataforma docente de la asignatura (0,6 ECTS (15 h).

Competencias:

CT04.- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo

CT06.- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)



Evaluación ordinaria

La evaluación se realizará a partir de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas, de la realización de las prácticas y cuadernos e informes de laboratorio, así como de la realización de ejercicios y demás actividades propuestas a lo largo del curso. La realización de las prácticas de laboratorio será considerada obligatoria.

Sistema de evaluación

-Se realizarán 2 exámenes basados en preguntas de razonamiento, resolución de ejercicios, problemas numéricos y evaluación de casos prácticos. (70%). Se evaluarán las competencias CT01, CT05, CT06, CE01 y CE03.

-Se evaluará el desempeño autónomo en las tareas propias del laboratorio experimental en las prácticas de laboratorio, el trabajo en equipo, la elaboración de los datos experimentales y preparación de informes de resultados. (10%). Se evaluarán las competencias CT02, CT07, CE21 y CE22.

-Se realizará un examen de prácticas donde se evaluará el grado de comprensión de los experimentos realizados y se pondrá a prueba la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico en relación con los experimentos realizados. (10%) Se evaluarán las competencias CT05 y CT06.

-Se evaluará la resolución de los problemas y ejercicios planteados a través de la plataforma docente y grado de participación en las clases de problemas o en los foros planteados la plataforma para la resolución de dudas y discusión sobre los problemas. Se evaluará de esta forma el trabajo autónomo y la actitud colaborativa (10%). Se evaluarán las competencias CT02, CT06, CT07, CE01 y CE03.

La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación extraordinaria

Aquellos estudiantes que no superen la asignatura con estos instrumentos de evaluación podrán ser evaluados en un examen extraordinario único de toda la materia (teoría y prácticas).

Evaluación única final

El estudiante podrá acogerse al sistema de evaluación única final de acuerdo con la vigente Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

Para esta asignatura la evaluación única final constará de un examen escrito con dos partes claramente diferenciadas: Un examen teórico y otro examen práctico que computarán el 80% y 20% de la nota final, respectivamente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Página web del grado: <http://grados.ugr.es/bioquimica>
Plataforma Docente Moodle UGR: <http://prado.ugr.es/moodle/>

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo	Temas	Actividades presenciales	Actividades no presenciales
---------	-------	--------------------------	-----------------------------



semestre		Clases de teoría y problemas (horas)	Clases prácticas (horas)	Seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías en grupos (horas)	Estudio y trabajo individual del estudiante (horas)	Preparación, estudio y elaboración de informes de prácticas (horas)	Ejercicios y actividades a través de la plataforma docente (horas)
15Feb-16Feb	Temas 0 y 1	2					1		
19Feb-23Feb	Temas 1 y 2	4					3		
26Feb-2Mar	Temas 2 y 3	2					4		1.5
5Mar-9Mar	Temas 3 y 4	4		1			4		
12Mar-16Mar	Tema 4	2	3 (G-I)				4	2.5	1.5
19Mar-23Mar	Tema 4 y 5	2	3 (G-III)	1		1.5 (G-I)	3	2.5	
26Mar-30Mar	Semana Santa								
2Abr-6Abr	Tema 5	1	3 (G-I) 3 (G-II)			1.5 (G-II y III)	3	2.5	
9Abril-13Abril	Temas 5 y 6	2	3 (G-II) 3 (G-III)	1	3 (1ª prueba)	1.5 (G-I y G-II)	3	2.5	1.5
16Abr-20Abr	Tema 6	2	3 (G-I) 3 (G-II)			1.5 (G-II y III)	3	2.5	1.5
23Abr-27Abr	Temas 6 y 7	2	3 (G-II) 3 (G-III)			1.5 (G-I y G-II)	3	2.5	1.5
30Abr-4May	Tema 7	1	3 (G-I)			1.5 (G-III)	3	2.5	1.5
7May-11May	Tema 7 y 8	2	3 (G-III)	1		1.5 (G-I)	3	2.5	1.5



14May-18May	Tema 8	2				1.5 (G-III)	3	2.5	1.5
21May-25May	Tema 9	2		1			3	2.5	1.5
28May-1Jun				1			3		1.5
4Jun-8Jun							4		
11Jun-15Jun					3 (2ª prueba)				
Total horas		30	12	6	6	6	50	25	15
13 Julio	Examen extraordinario (ver página web del grado)								

