

Fecha de aprobación: 21/06/2023

Guía docente de la asignatura

**Termodinámica y Cinética
Química (2511117)**

Grado	Grado en Biotecnología	Rama	Ciencias				
Módulo	Materias Básicas	Materia	Química				
Curso	1º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	Troncal

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

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)

- Principios de la Termodinámica.
- Termoquímica. Espontaneidad y equilibrio.
- Equilibrios de fases. Mezclas y disoluciones.
- Termodinámica de las reacciones químicas. Equilibrios químicos.
- Termodinámica de superficies.
- Estudio cinético de las reacciones químicas. Ecuaciones de velocidad.
- Mecanismos de reacción y reacciones complejas. Cinética química molecular.
- Catálisis homogénea y heterogénea. Introducción a la catálisis enzimática.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE01 - Entender las bases físicas, químicas, biológicas y matemáticas de los procesos en Biotecnología, así como las principales herramientas de estos ámbitos científicos utilizadas para describirlos, analizarlos e investigarlos.
- CE05 - Ser capaz de diseñar modelos simples para la experimentación en un problema biotecnológico y extraer resultados de los datos obtenidos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT02 - Capacidad de organizar y planificar



- CT03 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- CT04 - Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado
- CT05 - Razonamiento crítico
- CT09 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Describir correctamente con palabras y con fórmulas matemáticas las leyes de la energética de las reacciones químicas.
- Describir cualitativa y cuantitativamente los cambios en las propiedades coligativas de un disolvente por la adición de un soluto.
- Entender la termodinámica de los cambios de estado de las sustancias químicas.
- Conocer el Primer y Segundo Principio de la termodinámica y su relación con la espontaneidad de las reacciones químicas.
- Comprender el concepto de potencial químico y predecir correctamente la espontaneidad de una reacción en base a sus magnitudes termodinámicas en condiciones estándar y no estándar.
- Conocer el concepto de estado de equilibrio químico, constantes de equilibrio y los factores que lo modifican.
- Conocer qué es un sistema disperso y tipos. Comprender los fenómenos moleculares que tienen lugar en superficies desde el punto de vista químico-físico.
- Conocer el concepto de velocidad de reacción, orden de reacción, molecularidad y factores que intervienen en la velocidad de una reacción química.
- Conocer los métodos experimentales más importantes para la determinación de la velocidad de las reacciones químicas.
- Saber expresar y utilizar correctamente las ecuaciones de velocidad de una reacción química.
- Describir bien los factores que afectan a la velocidad de reacción y saber predecir sus efectos.
- Comprender los mecanismos básicos de la catálisis química y enzimática.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

(Competencias:CT1, CT2, CT3, CT4,CT9, E1, E5)

TEMA 1. PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA I

- Introducción. Conceptos básicos Energía interna, trabajo y calor
- Primer principio de la termodinámica Entalpía y capacidad calorífica
- Cambios en la energía interna y la entalpía de un sistema. Estados estándar. Termoquímica. Entalpías de reacción, de combustión y de formación.
- Determinación experimental de los calores de reacción. Calorimetría.

TEMA 2. PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA II

- El segundo principio de la termodinámica. La entropía Cambios de entropía
- Tercer Principio de la Termodinámica. Entropías estándar
- Condiciones para el equilibrio y la espontaneidad. La energía de Gibbs

TEMA 3. EQUILIBRIOS DE FASES Y DISOLUCIONES

- Cambios de fase. Diagramas de fase. Mezclas. El potencial químico
- Disoluciones ideales y reales. Propiedades coligativas Ósmosis. Disoluciones de macromoléculas.



- Disoluciones iónicas
- TEMA 4. EQUILIBRIO QUÍMICO**
- Sistemas de composición variable.
 - Espontaneidad de las reacciones y equilibrio químico.
 - Energías de Gibbs estándar de reacción. La constante de equilibrio. Respuesta del equilibrio químico a los cambios de condiciones. Equilibrios iónicos. Transporte de iones a través de membranas
- TEMA 5. QUÍMICA FÍSICA DE SUPERFICIES**
- La interfase. Termodinámica de superficies
 - Coloides, geles, micelas.
- TEMA 6. CINÉTICA QUÍMICA ELEMENTAL**
- Introducción a la cinética química Velocidad de reacción
 - Métodos experimentales para la determinación de las ecuaciones cinéticas Ecuaciones de velocidad
 - Influencia de la temperatura en las constantes cinéticas
- TEMA 7. MECANISMOS DE REACCIÓN**
- Mecanismos de reacción. Reacciones complejas.
 - Teoría del estado de transición
- TEMA 8. CATÁLISIS**
- Mecanismo general de la catálisis.
 - Adsorción. Catálisis homogénea y heterogénea
 - Introducción a la catálisis enzimática.

PRÁCTICO

El estudiante recibirá, al inicio del curso, información sobre las Normas de Seguridad y del correcto desarrollo de las prácticas. El documento estará disponible en la plataforma PRADO de la asignatura. Este documento es de obligada lectura y aplicación durante el desarrollo de las prácticas, el no cumplimiento del mismo por parte del estudiante exime de cualquier responsabilidad al profesor que imparte las prácticas y al departamento donde se desarrollen las mismas.

(Competencias CT9, CT3, CE1, CE5)

PRÁCTICA 1: DETERMINACIÓN DE LA ENTALPÍA DE LA REACCIÓN DE NEUTRALIZACIÓN POR CALORIMETRÍA ADIABÁTICA.

PRÁCTICA 2: DETERMINACIÓN DEL PESO MOLECULAR POR MEDIDAS DE CRIOSCOPIA

PRÁCTICA 3: CINÉTICA DE INVERSIÓN DE LA SACAROSA

PRÁCTICA 4: DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA DE ACTIVACIÓN Y EL FACTOR DE FRECUENCIA DE UNA REACCIÓN POR MEDIDAS DE CONDUCTIVIDAD ELECTROLÍTICA.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- “Química Física” (8º Ed.) Atkins P.W. & de Paula J. Ed. Panamericana (2008).
- “Fisicoquímica” (5ª Ed.) Levine, I.N. Mc Graw-Hill (2004).
- “Principles and Problems in Physical Chemistry for Biochemists” 3rd Ed. Price, Dwek, Ratcliffe and Wormald. Oxford (2005)
- “Physical Chemistry for Biological Sciences” Gordon G. Hammes. Wiley (2007)
- “Physical Chemistry for the Life Sciences” Peter Atkins and Julio de Paula. Oxford University Press (2006)
- “Bioquímica Física” K. E. van Holde. Ed. Alambra (1979)



- “Fisicoquímica para las ciencias Químicas y Biológicas” R. Chang. Mc Graw-Hill Interamericana (2008)
- “Fisicoquímica para las ciencias de la salud” González Carmona y Meza Reyes. Mc Graw-Hill (2007)
- “Biophysical chemistry” Charles R. Cantor, Paul R. Schimmel. San Francisco : Freeman (1980)
- “Química Física para las ciencias de la vida” Gordon M Barrow. Ed. Reverté (1976)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- “Elements of Physical Chemistry” (5ª Ed.) Peter Atkins and Julio de Paula. Oxford University Press (2009)
- “Thermodynamics and kinetics for the biological sciences” Gordon G. Hammes. Wiley (2000)
- “Química Física Macromolecular” I. A. Katime. Univ. Pais Vasco (2002)
- “Enzimología”. I. Núñez de Castro. Editorial Pirámide (2001)

ENLACES RECOMENDADOS

- <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.
- <https://biblioteca.ugr.es/informacion/noticias/jove-journal-visualized-experiments-sesiones-formativas-virtuales>. JoVE es una plataforma revisada por científicos que ayuda a los investigadores a reproducir en un laboratorio las nuevas técnicas experimentales.

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Clases de teoría
- MD02 – Clases de prácticas: Prácticas usando aplicaciones informáticas
- MD03 – Clases de prácticas: Prácticas en laboratorio
- MD04 – Clases de prácticas. Clases de problemas
- MD06 – Trabajo autónomo del alumnado
- MD07 – Tutorías

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

De acuerdo con la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016) la evaluación será preferentemente continua, es decir la evaluación diversificada establecida en las Guía Docentes.

- Examen oral/escrito (Teoría y Problemas) (SE1): 35% teoría y 35% problemas (CT1, CT2, CT4, E1 Y E5)
- Examen de prácticas (SE2): 20% (CT3)



- Resolución de ejercicios (SE3): 5% (CT3)
- Participación en clase (SE4): 1% (CT5, CT9)
- Trabajos individuales/grupo de evaluación continua (SE5): 4% (CT2, CT3, CT4 Y CT5)
- Competencias a Evaluar: CT1, CT2, CT3, CT4, E1 Y E5

La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria, la falta a alguna de las 5 sesiones de prácticas implicará la NO superación de esta parte de la asignatura y por consiguiente de la asignatura en su totalidad.

Cuando el estudiante haya realizado actividades y pruebas del proceso de evaluación continua, contempladas en la guía docente de la asignatura, que constituyan más del 50 % del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, figurará en el acta con la calificación correspondiente, no se puede considerar como “no presentado”.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Por ello, **no se podrá aprobar la asignatura si en los apartados del examen final de Teoría y Problemas y en las Prácticas se ha obtenido menos del 50% de la puntuación asignada a cada uno de ellos (teoría, Problemas y Prácticas por separado)**. En caso de no superar el umbral del 50% en alguna de las partes, la asignatura estará suspensa y la calificación en el acta será el promedio de las actividades hasta un máximo de 4 puntos. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Evaluación extraordinaria constará de dos pruebas, una prueba teoría/problemas (40% teoría y 40% problemas y otra práctica (20%) en las que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Los contenidos a evaluar corresponderán al temario detallado de la asignatura, tanto en la parte teórica/problemas como en la parte práctica.

Al igual que para los exámenes ordinarios, no se podrá aprobar la asignatura si en los apartados del examen final de Teoría y Problemas y en las Prácticas se ha obtenido menos del 50% de la puntuación asignada a cada uno de ellos (teoría, Problemas y Prácticas por separado). En caso de no superar el umbral del 50% en alguna de las partes, la asignatura estará suspensa y la calificación en el acta será el promedio de las actividades hasta un máximo de 4 puntos. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Se contempla también la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.
- Esta evaluación final **constará de dos pruebas**, una teórica/problemas y otra práctica en las que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Los contenidos a evaluar corresponderán al temario detallado de la asignatura, tanto en la parte teórica como en la parte práctica.
- Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, **en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura**, lo solicitará a la Directora del Departamento, quienes darán traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del



Departamento se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.

- No obstante lo anterior, por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas (motivos laborales, estado de salud, Discapacidad, programas de movilidad, representación o cualquier otra circunstancia análoga), podrá solicitarse la evaluación única final fuera de los citados plazos, bajo el mismo procedimiento administrativo.

Al igual que para los exámenes anteriores, no se podrá aprobar la asignatura si en los apartados del examen final de Teoría y Problemas y en las Prácticas se ha obtenido menos del 50% de la puntuación asignada a cada uno de ellos (teoría, Problemas y Prácticas por separado). En caso de no superar el umbral del 50% en alguna de las partes, la asignatura estará suspensa y la calificación en el acta será el promedio de las actividades hasta un máximo de 4 puntos

INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción más detallada de la Metodología Docente

A) Actividades presenciales (40%)

1. Clases de teoría (MD1), problemas, casos prácticos (MD2), tutorías (MD5) y exámenes. 4,5 ECTS (45h). CT1, CT3, CT5, CE1
2. Clases prácticas de laboratorio y/o informática (MD3). 1,5 ECTS (15h). CT3, CT1, CE5

B) Actividades no presenciales (60%):

1. Estudio de teoría y problemas. 2,0 ECTS (50 h). CE1, CE5
2. Preparación, estudio y elaboración de los informes de prácticas. 1,0 ECTS (25 h).
3. Realización de ejercicios y actividades complementarias a través de la plataforma docente de la asignatura (0,6 ECTS (15 h).

