

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MATERIAS BÁSICAS	TERMODINÁMICA Y CINÉTICA	1º	2º	6	BÁSICA
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Ana Isabel Azuaga Fortes Salvador Casares Atienza Jose Cristobal Martínez Herrerías Isabel Plaza del Pino			<b>Ana Isabel Azuaga Fortes</b> Dpto. Química Física, 1ª planta-Bloque III, Facultad de Ciencias. Despacho nº 14; teléfono, 958 249366; correo electrónico, <a href="mailto:aiazuaga@ugr.es">aiazuaga@ugr.es</a> .		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			<b>Ana Isabel Azuaga Fortes</b> Lunes, Martes y Miércoles de 11:00-13:00 <b>Salvador Casares Atienza</b> Martes, Miércoles y Jueves de 9:00 a 11:00 <b>Jose Cristobal Martínez Herrerías</b> Lunes 10:00-12:00; Martes 12:00-14:00; Jueves 12:00-14:00 <b>Isabel Plaza del Pino</b> Martes 10:00-14:00 y Viernes 12:30 a 14:30		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Biotecnología					



#### 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)

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 GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CT1: Capacidad de análisis y síntesis
- CT2: Capacidad de organización y planificación.
- CT3: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- CT4: Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado.
- CT5: Razonamiento crítico.
- CT9: Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares
- CE1: 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.
- CE5 - Ser capaz de diseñar modelos simples para la experimentación en un problema biotecnológico y extraer resultados de los datos obtenidos.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### Clases de teoría

#### 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 Y CATÁLISIS

Mecanismos de reacción. Reacciones complejas.  
Teoría del estado de transición  
Mecanismo general de la catálisis.  
Adsorción. Catálisis homogénea y heterogénea  
Introducción a la catálisis enzimática.

Clases de prácticas (Competencias CT9, CE1, CE5)

PRÁCTICA 1: CINÉTICA DE INVERSIÓN DE LA SACAROSA

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

PRÁCTICA 3: DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA DE ACTIVACIÓN Y EL FACTOR DE FRECUENCIA DE UNA REACCIÓN POR MEDIDAS DE CONDUCTIVIDAD ELECTROLÍTICA.

PRÁCTICA 4: DETERMINACIÓN DEL PESO MOLECULAR POR MEDIDAS DE CRIOSCOPIA

#### 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" 3<sup>rd</sup> 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" (5<sup>a</sup> 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://portal.acs.org/portal/acs/corg/content> -- Página de la American Chemical Society, la sociedad científica

más grande del mundo, con multitud de enlaces a biografías, química física, etc.

[www.chemdex.org](http://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.

#### 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). CE1
  3. Realización de ejercicios y actividades complementarias a través de la plataforma docente de la asignatura (0,6 ECTS (15 h).

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

La superación de la asignatura por el alumno requerirá el cumplimiento de los siguientes criterios:

##### **Evaluación ordinaria (evaluación continua por curso):**

De acuerdo con la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013) la evaluación será preferentemente continua, es decir la evaluación diversificada establecida en las Guía Docentes.

Examen oral/escrito (SE1): 70%

Informes prácticas(SE2): 20%

Resolución de ejercicios(SE3) y Participación en clase(SE4): 5%

Trabajos individuales/grupo(SE5): 5%

**No se podrá aprobar la asignatura si en los apartados del examen final de teoría y en las prácticas se ha obtenido menos del 50% de la puntuación asignada a cada uno de ellos**

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

##### **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 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 al Director 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.

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.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

[Plataforma Docente P.R.A.D.O. de la UGR](#)

