

Termodinámica y cinética

Código: 100888
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	1	2

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Vicenç Branchadell Gallo
Correo electrónico: Vicenc.Branchadell@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

Aunque no hay pre-requisitos oficiales, es conveniente que el alumno repase el cálculo de derivadas e integrales y los conceptos incluidos en la Química de Bachillerato.

Objetivos y contextualización

El objetivo general de la asignatura es poner en contacto al estudiante, por primera vez, con el estudio teórico de los fenómenos químicos y bioquímicos, es decir, con las aportaciones de la Química Física a una ciencia de la vida como la Bioquímica. A la larga, se quiere que el estudiante tome conciencia de la importancia de la Química Física como base teórica de la Bioquímica, y se familiarice con su metodología teórica y experimental.

El objetivo más general del programa teórico es ayudar al estudiante a comprender los fenómenos químicos y bioquímicos del mundo macroscópico. Se estudiarán pues, los conceptos básicos de Termodinámica y Cinética Química. Asimismo, también se quiere que el estudiante sea consciente del doble carácter, teórico-experimental, de la Química Física. Otro objetivo general es dar al estudiante una visión interdisciplinaria de la Bioquímica, en concreto, su estrecha relación con la Química, la Física, y las Matemáticas.

Objetivos específicos:

1) Conocer las leyes de la Termodinámica Clásica y ser capaz de aplicarlas al estudio de sistemas químicos y biológicos.

2) Conocer los fundamentos de la Cinética Química y ser capaz de aplicarlos en el estudio de reacciones químicas y bioquímicas.

3) Distinguir entre fenómenos gobernados por la Termodinámica y fenómenos gobernados por la Cinética.

Competencias

- Colaborar con otros compañeros de trabajo
- Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
- Identificar la estructura molecular y explicar la reactividad de las distintas biomoléculas: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
- Tener capacidad de autoevaluación
- Tener iniciativa y espíritu emprendedor
- Utilizar los fundamentos de matemáticas, física y química necesarios para comprender, desarrollar y evaluar los procesos químicos de la materia viva

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los principios de la Termodinámica y la Cinética a los procesos bioquímicos
2. Colaborar con otros compañeros de trabajo
3. Describir las leyes que rigen el equilibrio químico de las diversas reacciones bioquímicas
4. Describir los mecanismos de reacción que operan en los principales procesos bioquímicos
5. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
6. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
7. Tener capacidad de autoevaluación
8. Tener iniciativa y espíritu emprendedor

Contenido

Bloque 1: Cinética

Tema 1: Fundamentos de Cinética Química. Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Orden de reacción.

Reacciones elementales y complejas. Métodos experimentales. Determinación del orden y de la constante de velocidad. Integración de la ecuación de velocidad. Período de semirreacción. Método diferencial de Van't Hoff. Efecto de la temperatura sobre la constante de velocidad. Ecuación de Arrhenius. Energía de activación.

Tema 2: Mecanismos de reacción. Mecanismos de primer orden: reacciones reversibles, consecutivas y competitivas. Aproximaciones del estado estacionario y del equilibrio. Mecanismo general de catálisis química. Catálisis enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten.

Bloque 2: Fundamentos de Termodinámica

Tema 1: Energía. Sistemas termodinámicos. Leyes de la Termodinámica.

Tema 2: Formas de transferencia de la energía: calor y trabajo. Energía interna y entalpía. Capacidad calorífica a volumen constante y a presión constante. Procesos reversibles e irreversibles. Sistemas ejemplo: gas ideal, reacciones químicas y bioquímicas (Termoquímica).

Tema 3: Distribución de la energía y espontaneidad de los procesos. Entropía. Interpretación microscópica. Criterios de espontaneidad y equilibrio en un sistema de composición fija. Energía de Gibbs. Aplicación a reacciones.

Bloque 3: Equilibrio material

Tema 1: Procesos de cambio de fase. Condición de equilibrio de fases. Ecuaciones de Clapeyron y de Clausius-Clapeyron. Diagrama de fases. Regla de las fases.

Tema 2: Disoluciones. Propiedades molares parciales. Caso concreto: potencial químico. Termodinámica de mezclas.

Mezclas binarias de líquidos volátiles. Ley de Raoult. Ley de Henry. Propiedades coligativas.

Tema 3: Equilibrio químico. Constante termodinámica de equilibrio. Desplazamiento del equilibrio. Ejemplos de equilibrios químicos.

*A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos.

Metodología

Los alumnos aprenderán trabajando. Tendrán que aprender a buscar conocimiento y a construir, a trabajar en equipo, afrontar y resolver problemas y encontrar estrategias de actuación.

Clases de teoría: se llevarán a cabo mediante la realización de desarrollos en la pizarra. se tratará de impulsar la participación de los estudiantes durante las clases. El profesor resolverá algunos casos prácticos para ejemplificar la teoría.

Clases de problemas: son esenciales para la correcta comprensión de la asignatura y para la aplicación de los conceptos estudiados a la resolución de problemas reales. El alumno dispondrá de una colección de problemas que irán resolviendo a lo largo del curso. Cuando el profesor lo determine, será obligatoria la entrega de problemas resueltos.

*La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	15	0,6	1, 3, 6
Clases de teoría	30	1,2	1, 4, 3, 6
Tipo: Supervisadas			
Trabajo en grupo	10	0,4	1, 2, 5, 6

Estudio y resolución de problemas	87	3,48	1, 4, 3, 5, 6
-----------------------------------	----	------	---------------

Evaluación

Exámenes

A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales. El peso de estos exámenes parciales

en la nota final será del 30% y del 50%, respectivamente, por lo que el conjunto de los dos exámenes parciales

representará el 80% de la nota final.

La nota mínima de un examen parcial que permite calcular la media del curso es de 4. Si no se llega a estos mínimos, al final del curso se pueden recuperar uno o los dos exámenes parciales. La nota obtenida en la recuperación reemplazará la nota obtenida en el primer intento. También es posible presentarse a las recuperaciones para mejorar nota. En este caso la última nota obtenida en cada parcial es la que prevalece. Para tener derecho a presentarse a una recuperación es obligatorio haberse presentado a los dos exámenes parciales.

Trabajo de seguimiento

A lo largo del curso se recogerán un cierto número de pruebas del seguimiento del alumno (problemas resueltos individualmente o en grupo, pruebas cortas de aula, etc). La nota media de estos pruebas representará el 20% de la nota final

Los requisitos para superar la asignatura son:

1. La nota de cada examen parcial debe ser igual o superior a 4
2. La nota media de la asignatura debe ser igual o superior 5

La asignatura se considerará no evaluable cuando las actividades

de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 50% en la calificación final. Para optar a la calificación

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación en grupo	20%	3	0,12	1, 2, 4, 3, 5, 6, 7, 8
Examen parcial 1	30%	2	0,08	1, 4, 3
Examen parcial 2	50%	3	0,12	1, 4, 3, 6

Bibliografía

- 1) I. N. Levine, Physical Chemistry, 6th Edition, McGraw Hill, 2009. (Edició traducida: Principios de fisicoquímica, 6ª edició, McGraw Hill, 2014).
- 2) P.W. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry for the Life Sciences, Oxford University Press, 2006.
- 3) R. Chang, Fisicoquímica para las ciencias químicas y biológicas, McGraw-Hill, 2008, 3a ed.
- 4) S.R. Logan, Fundamentos de Cinética Química, Addison Wesley iberoamericana, 2000.
- 5) R. Chang, Physical Chemistry for the Biosciences, University Science books, 2005.

Software

No.