

Termodinámica y cinética

Código: 100888
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	1	2

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

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- 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. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
3. Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
4. Aplicar los principios de la Termodinámica y la Cinética a los procesos bioquímicos
5. Colaborar con otros compañeros de trabajo
6. Describir las leyes que rigen el equilibrio químico de las diversas reacciones bioquímicas
7. Describir los mecanismos de reacción que operan en los principales procesos bioquímicos
8. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
9. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
10. Tener capacidad de autoevaluación
11. Tener iniciativa y espíritu emprendedor

Contenido

BLOQUE 1. CINÉTICA

1. Fundamentos de cinética química.

Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Órdenes de reacción: método diferencial. Integración de ecuaciones de velocidad. Tiempo de semirreacción. Método de aislamiento. Técnicas experimentales. Velocidad de reacción y temperatura. Interpretación microscópica de la velocidad de una reacción.

2. Mecanismos de reacción. Mecanismo de reacción. Reacciones reversibles. Reacciones paralelas. Reacciones consecutivas. Aproximación del estado estacionario. Aproximación del equilibrio previo. Etapa determinante de la velocidad. Reacciones en disolución. Catálisis. Catálisis ácido-base. Catálisis enzimática. Mecanismo de Michaelis-Menten. BLOQUE

2. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA

3. Introducción a la termodinámica.

Introducción a la termodinámica. El gas ideal. Energía, calor y trabajo. Tipos de sistemas. Trabajo de expansión. Procesos reversibles. Transferencia de energía en forma de calor. Principios de la Termodinámica.

4. Termoquímica.

Entalpía. Entalpías de cambio de fase. Entalpías de reacción. Calorimetría. Entalpías de formación estándar. Entalpía de enlace. Entalpía de solución. Entalpía de reacción y energía interna. Variación de la entalpía de reacción con la temperatura. Propiedades termodinámicas de los combustibles.

5. Espontaneidad y equilibrio.

Segundo principio. Variación de entropía en algunos procesos. Expansión adiabática reversible de un gas ideal. Interpretación molecular de la entropía. Tercer principio. Entropías absolutas y entropía de reacción. Energía de Gibbs. Ecuaciones fundamentales de un sistema cerrado. Energía de Gibbs y trabajo máximo. La composición como variable. Equilibrio material

BLOQUE 3. EQUILIBRIO MATERIAL

6. Equilibrio de fases.

Equilibrio de fases en sistemas de un componente. Diagrama de fases P-T. Curvas de calentamiento y enfriamiento. Punto triple y punto crítico. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Equilibrio de fases sólido-sólido. La regla de las fases.

7. Disoluciones.

Propiedades molares parciales. Potencial químico. Ley de Raoult. Termodinámica de mezclas. Disolución ideal. Desviaciones del comportamiento ideal. Disolución diluida ideal. Ley de Henry. Propiedades coligativas. Energía de Gibbs de mezcla en una solución real.

8. Equilibrio químico.

Introducción. Energía de Gibbs de reacción. Grado de avance de reacción y energía de Gibbs de reacción. Cociente de reacción y constante de equilibrio. Energía de Gibbs de reacción estándar. Reacciones en solución. Equilibrios heterogéneos. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Desplazamiento del equilibrio. Reacciones ácido-base.

Metodología

La asignatura constará de dos tipos de actividades docentes:

1. Clases teóricas

El profesor desarrollará los contenidos de la asignatura de manera presencial o virtual, de acuerdo con lo que en todo momento determinen las autoridades académicas. Todo el contenido de las clases teóricas estará disponible previamente en el campus virtual.

2. Clases de problemas

Para cada tema se propondrán diversos problemas que se deberán resolver por los alumnos, con la supervisión del profesor. En las clases de problemas se resolverán las dudas que se hayan podido generar en la resolución de los problemas.

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	4, 6, 9
Clases de teoría	30	1,2	4, 7, 6, 9
Tipo: Supervisadas			
Trabajo en grupo	10	0,4	4, 5, 8, 9
Tipo: Autónomas			
Estudio y resolución de problemas	87	3,48	4, 7, 6, 8, 9

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, 3, 4, 5, 7, 6, 8, 9, 10, 11
Examen parcial 1	30%	2	0,08	4, 7, 6
Examen parcial 2	50%	3	0,12	4, 7, 6, 9

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.