

Termodinámica y cinética

Código: 100888
Créditos ECTS: 6

| Titulación | Tipo | Curso | Semestre |
|--------------------|------|-------|----------|
| 2500252 Bioquímica | FB | 1 | 2 |

Contacto

Nombre: Josep Maria Lluch López
Correo electrónico: JoseMaria.Lluch@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

Equipo docente

Iluminada Gallardo García
Gonzalo Guirado López

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.

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.

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 |
| Tipo: Autónomas | | | |
| Estudio y resolución de problemas | 87 | 3,48 | 1, 4, 3, 5, 6 |

Evaluación

En esta asignatura se hará una evaluación continuada. La nota final estará distribuida entre los siguientes conceptos:

- Trabajos para entregar 20% (no recuperable).
- Exámenes parciales 80% (2 en total, 30% el primero y 50% el segundo).

Para aprobar la asignatura por curso como resultado de la evaluación continua se hará la media ponderada de los dos exámenes parciales y de los trabajos para entregar y la nota obtenida debe ser como mínimo de 5.0. Además se necesita un mínimo de 4.0 en cada uno de los dos parciales y haber presentado todos los trabajos.

- Examen de recuperación: Aquellos alumnos que no hayan aprobado la asignatura por curso como resultado de la evaluación continuada, podrán presentarse al examen de recuperación, el cual abarcará toda la materia de la asignatura. La nota del examen de recuperación sustituirá a la nota conjunta de los dos parciales (80%) y se conservará la nota de los trabajos (20%). Por otra parte, aquellos alumnos que sí hayan aprobado la asignatura por curso como resultado de la evaluación continuada, podrán también presentarse al examen de recuperación para subir la nota final de la asignatura. En este caso, también la nota del examen de recuperación sustituirá la nota que se pudiera tener del conjunto de los dos parciales y se conservará la nota de los trabajos para entregar.

Para participar en la recuperación, el alumno debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales debe equivaler a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

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. (Edición traducida: Principios de fisicoquímica, 6ª edición, 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.