

Termodinámica, Cinética y Transformaciones de Fase

Código: 103285

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	OB	2	2

Contacto

Nombre: F. Xavier Alvarez Calafell

Correo electrónico: xavier.alvarez@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

Las clases se realizarán en castellano y catalán en un 50%

Equipo docente

José Antonio Ayllon Esteve

Enric Menendez Dalmau

Prerequisitos

Se recomienda tener adquiridos los conocimientos básicos de Termodinámica que se han dado durante el primer curso.

Objetivos y contextualización

En cuanto a conocimientos:

A través de esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para la comprensión de los procesos físico-químicos, desde un punto de vista termodinámico y cinético.

En cuanto a habilidades y destrezas:

- Saber aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas, a través del análisis y sentido crítico de los procedimientos empleados y los resultados obtenidos en la resolución de las cuestiones y los problemas planteados.
- Elaborar de manera correcta los informes de las prácticas de laboratorio realizadas.

En cuanto a actitudes, valores y normas:

- Tener capacidad de análisis y de síntesis sobre el corpus teórico de la asignatura, lo que implica saber explicar las diversas cuestiones que se presenten y, también, poder llegar a un resultado fiable en la resolución de los problemas que se planteen.
- Trabajar en el laboratorio con orden y limpieza, así como de manera cuidadosa y organizada.
- Tener cuidado del material, los aparatos y los instrumentos del laboratorio.

Competencias

- Aplicar las normas generales de seguridad y funcionamiento de un laboratorio y las normativas específicas para la manipulación de la instrumentación y de los productos y materiales químicos y biológicos teniendo en cuenta sus propiedades y riesgos.
- Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiada.
- Manipular los instrumentos y materiales estándares propios de laboratorios de ensayos físicos, químicos y biológicos para el estudio y análisis de fenómenos en la nanoescala.
- Mantener un compromiso ético.
- Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo la utilización de medios telemáticos e informáticos.
- Proponer ideas y soluciones creativas.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer los términos relativos al ámbito de la Física, Química y Biología, así como a la Nanociencia y la Nanotecnología en lengua inglesa y utilizar eficazmente el inglés en forma escrita y oral en su ámbito laboral.
- Reconocer y analizar problemas físicos, químicos y biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar situaciones y problemas en el ámbito de la física y plantear respuestas o trabajos de tipo experimental utilizando fuentes bibliográficas.
2. Analizar y resolver problemas de índole termodinámico y cinético en las moléculas y sólidos.
3. Analizar y resolver problemas de índole termodinámico.
4. Analizar y resolver problemas del ámbito de la cinética química.
5. Aplicar las ecuaciones de estado y determinar las propiedades térmicas de la materia.
6. Aplicar los contenidos teóricos adquiridos a la explicación de fenómenos experimentales.
7. Aprender de forma autónoma.
8. Calcular el rendimiento de una máquina térmica y la eficiencia de una frigorífica.
9. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
10. Describir la Termodinámica del equilibrio entre fases.
11. Describir y aplicar la estadística de Maxwell-Boltzmann.
12. Determinar la cinética de una transformación de fase en función de los mecanismos que la producen.

13. Dibujar los diagramas de fase y predecir la formación de nuevas fases mediante el uso de los diagramas de fase de equilibrio.
14. Emplear la tecnología de la información y la comunicación para la documentación de casos y problemas.
15. Enumerar los Principios de la Termodinámica y sus consecuencias.
16. Evaluar resultados experimentales de forma crítica y deducir su significado.
17. Explicar las transformaciones entre fases a través de conceptos propios de la nanoescala.
18. Explicar los conceptos de calor, trabajo y temperatura.
19. Gestionar la organización y planificación de tareas.
20. Identificar los fenómenos de transporte.
21. Identificar y ubicar el equipamiento de seguridad del laboratorio.
22. Manipular los materiales y el instrumental del laboratorio con seguridad.
23. Mantener un compromiso ético.
24. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
25. Proponer ideas y soluciones creativas.
26. Razonar de forma crítica.
27. Realizar búsquedas bibliográficas de documentación científica.
28. Realizar cálculos asociados a los fenómenos de transporte involucrados durante un cambio de fase.
29. Reconocer en procesos físico-químicos los fenómenos de intercambios de energía y las leyes que los gobiernan.
30. Reconocer la descripción microscópica de un sistema y los principios de la Mecánica Estadística.
31. Reconocer la relación directa entre el formalismo termodinámico y los experimentos.
32. Reconocer los diagramas de fases de uno y dos componentes.
33. Reconocer los términos relativos a la Física y los materiales.
34. Resolver problemas con la ayuda de bibliografía complementaria proporcionada.
35. Resolver problemas relativos a los fenómenos de transporte.
36. Resolver problemas y tomar decisiones.
37. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
38. Utilizar correctamente las herramientas informáticas necesarias para calcular, representar gráficamente e interpretar los datos obtenidos, así como su calidad.
39. Utilizar el material y instrumentación de laboratorio de manera adecuada.
40. Utilizar programas de tratamiento de datos para elaborar informes.

Contenido

FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA CLÁSICA

2º y 3º principio de la termodinámica

Espontaneidad y equilibrio. Energía libre de Gibbs

TERMODINÁMICA DEL EQUILIBRIO DE FASES

Condiciones de equilibrio y estabilidad de sistemas

Equilibrio de fases en sustancias puras

Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes

FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Teoría cinética de los gases. Flujo. Efusión. Conductividad Térmica. viscosidad

Transporte en disolución: difusión, migración y convección. Leyes de Fick, de Ohm y Kohlraush. Principios de hidrodinámica

CINÉTICA QUÍMICA HOMOGÉNEA

Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Orden y molecularidad. Integración de ecuaciones de orden entero. Efecto de la temperatura

Reacciones complejas. Mecanismo de reacción. Reacciones opuestas, paralelas y consecutivas. Métodos aproximados.

Catálisis homogénea. Ácido-base. Red-ox. Enzimática.

Metodología

En esta asignatura se contempla tanto la adquisición de conocimientos mediante clases magistrales teóricas, como de resolución de problemas. Asimismo, también están contempladas actividades formativas de tipo autónomo, donde el alumno deberá redactar informes de prácticas de laboratorio y realizar entregas de ejercicios que se irán pidiendo a lo largo del curso.

La metodología docente y la evaluación propuestas pueden 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	2, 3, 4, 5, 12, 13, 28
Clases de teoría	30	1,2	5, 10, 13, 15, 18, 20, 32, 31
Prácticas de laboratorio	8	0,32	6, 7, 19, 21, 36, 37, 39
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	5	0,2	9, 23
Tipo: Autónomas			
Aprendizaje autónomo (estudio)	30	1,2	5, 10, 12, 13, 15, 18, 20, 28, 32, 31
Redacción de informes de laboratorio	8	0,32	1, 6, 7, 16, 9, 23, 26, 40
Resolución de problemas	15	0,6	2, 3, 4, 5, 12, 13, 26, 28, 36

Evaluación

La evaluación de la asignatura comprende dos partes:

(1) BLOQUES FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA CLÁSICA Y TERMODINÁMICA DEL EQUILIBRIO DE FASES

- Examen parcial (40% de la calificación).
- Pruebas de aula / CUestionarios Moodle (5% de la calificación global).
- Informes de prácticas de laboratorio (5% de la calificación).

(2) BLOQUES FENÓMENOS DE TRANSPORTE Y CINÉTICA QUÍMICA HOMOGÉNEA

- Examen parcial (40% de la calificación).
- Pruebas de aula / Cuestionarios Moodle (5% de la calificación).
- Informes de prácticas de laboratorio (5% de la calificación).

El peso de las partes (1) y (2) sobre la calificación global es el mismo (50%).

La realización de los ejercicios / tests de "Pruebas de aula" de la parte (1) y las prácticas de laboratorio (así como la entrega de informes de prácticas correspondientes) de los apartados (1) y (2) es obligatoria, de lo contrario el alumno no tendrá derecho a presentarse al examen.

Es necesario tener como mínimo una calificación de 4,0/10 en cada uno de los dos exámenes parciales para poder hacer media y, en su caso, aprobar la asignatura. En caso contrario, el alumno deberá presentarse al examen de recuperación de la/s parte/s suspendida/as. En este caso, será necesario que se supere también el 4,0/10 en los exámenes de recuperación y alcanzar el 5,0 de la nota global como mínimo. Para poder asistir a la recuperación, el alumno ha tenido que haber sido evaluado previamente de actividades de evaluación continua que equivalgan a 2/3 de la nota final.

El examen de recuperación se podrá usar para subir la nota. La asistencia a este examen supondrá que el estudiante renuncia a la calificación de los exámenes obtenidos anteriormente, pudiendo darse el caso de que la nota final obtenida sea inferior.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Laboratorio experimental	10%	17	0,68	6, 7, 16, 9, 14, 27, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 33, 31, 36, 37, 38, 39, 40
Prueba escrita bloque 1	40%	6	0,24	5, 8, 10, 13, 15, 18, 17, 32, 29
Prueba escrita bloque 2	40%	6	0,24	2, 4, 11, 12, 20, 28, 30, 35
Resolución de problemas	10%	10	0,4	2, 3, 4, 1, 5, 8, 12, 13, 27, 26, 28, 34, 35

Bibliografía

1. *Química Física*, Atkins, Peter; De Paula, Julio. 8ª ed. 2008. Ed. Médica Panamericana.

https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2043130

2. *Principios de Físicoquímica*. Levine, Ira N. 6ª ed. 2014. Ed. McGraw-Hill.

https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2093346

3. *Problemas de físico química*. Levine, Ira N. McGraw-Hill, 2005.

Software

Hoja de cálculo

Wofram Demonstrations Project: <https://demonstrations.wolfram.com/>