

Enlace Químico y Estructura de la Materia

Código: 103293
Créditos ECTS: 7

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	FB	1	1

Contacto

Nombre: Gregori Ujaque Pérez
Correo electrónico: Gregori.Ujaque@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: Sí

Prerequisitos

No existen pre-requisitos oficiales pero sí se recomienda que el alumno repase los conocimientos básicos de Química, Física (Electricidad y Ondas electromagnéticas) y de Cálculo integral y diferencial (nivel de bachillerato).

Objetivos y contextualización

El objetivo general de la asignatura es que el alumno conozca y sepa aplicar los conceptos, principios y teorías sobre la estructura del átomo y de la materia, ya que son estas estructuras las que determinan sus propiedades. La comprensión de los fundamentos del enlace químico, de las fuerzas intermoleculares y los estados de agregación de la materia es esencial para poder manipular y diseñar entidades químicas y sus reacciones / interacciones y es, por tanto, un conocimiento de base para a la nanociencia y la nanotecnología.

Se quiere también hacer trabajar al alumno su capacidad para identificar, analizar y resolver problemas químicos, físicos y biológicos en el ámbito de la nanociencia y la nanotecnología. Se potenciará el razonamiento crítico, el trabajo autónomo (individual y / o en grupo), de síntesis conceptual y el uso de recursos informáticos y bibliográficos.

Por otra parte, también se introducirá al alumno en las operaciones básicas del laboratorio químico, así como en las normas de seguridad y las prácticas correctas de 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.

- Desarrollar trabajos de síntesis, caracterización y estudio de las propiedades de materiales en la nanoescala en base a procedimientos previamente establecidos.
- 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.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo la utilización de medios telemáticos e informáticos.
- 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.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar correctamente la Teoría de Enlace de Valencia y la Teoría de Orbitales Moleculares a moléculas sencillas.
2. Aplicar los contenidos teóricos de Química adquiridos a la explicación de fenómenos experimentales.
3. Aprender de forma autónoma.
4. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
5. Describir la estructura del átomo y de las moléculas.
6. Describir las propiedades de los diferentes estados de agregación de la materia y relacionarlas con el enlace químico y las fuerzas intermoleculares.
7. Determinar las configuraciones electrónicas de los elementos y, a partir de ellas, sus propiedades.
8. Dibujar las estructuras de Lewis de moléculas y describir, a partir de ellas, su geometría y polaridad.
9. Evaluar resultados químicos experimentales de forma crítica y deducir su significado.
10. Gestionar la organización y planificación de tareas.
11. Llevar a cabo los procedimientos de síntesis, separación y análisis básicos propios de un laboratorio de Química.
12. Manipular correctamente los materiales habituales en un laboratorio de Química.
13. Mantener un compromiso ético.
14. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
15. Nombrar y formular compuestos químicos simples.
16. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
17. Racionalizar los resultados obtenidos en el laboratorio en procesos de síntesis, separación y análisis de compuestos químicos a partir del conocimiento de su estructura y propiedades.
18. Razonar de forma crítica.
19. Realizar correctamente cálculos relativos a las reacciones químicas (rendimiento, reactivo limitante, etc.)
20. Resolver problemas y tomar decisiones.
21. Trabajar correctamente con las fórmulas, ecuaciones químicas y con las magnitudes de propias de la Bioquímica.
22. Utilizar correctamente la terminología de los compuestos químicos.
23. Utilizar correctamente los protocolos de manipulación de reactivos y residuos químicos.

Contenido

Los bloques principales que contiene la asignatura son:

- Naturaleza atómica de la materia.
- Estructura atómica: mecánica cuántica y configuración electrónica de los átomos.
- La tabla periódica de los elementos.
- El enlace químico.
- Fuerzas intermoleculares y estados de agregación de la materia.
- Introducción a los sólidos cristalinos.
- Introducción a las técnicas básicas del laboratorio químico, aprendizaje del uso de su material y de las normas y medidas de seguridad.

Metodología

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

Clases de teoría: se llevarán a cabo combinando la utilización de material informático y con desarrollos en la pizarra. Se recomienda tomar apuntes y ampliarlos o completarlos consultando los libros recomendados en la bibliografía. 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 debe resolver y que se irán corrigiendo a lo largo del curso en las clases de problemas. Cuando el profesor lo determine, será obligatoria la entrega de problemas resueltos.

Prácticas de laboratorio: se realizarán prácticas en el laboratorio para que el alumno vaya conociendo y domine las operaciones básicas de un laboratorio químico. Siempre que se pueda, las prácticas se realizarán de manera individual. También s'nclouren prácticas en el aula de informática.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clase de problemas	18	0,72	15, 1, 2, 9, 4, 5, 6, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Clase de teoría	33	1,32	15, 1, 2, 4, 5, 6, 10, 13, 16, 18, 19, 21, 22
Prácticas de laboratorio	12	0,48	15, 2, 9, 4, 5, 6, 11, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 22
Tipo: Supervisadas			
Apoyo a la realización de problemas y a la asimilación de conceptos teóricos	15	0,6	15, 1, 2, 9, 4, 5, 6, 10, 13, 16, 18, 19, 20, 21
Tipo: Autónomas			

Estudio	37	1,48	15, 2, 9, 5, 6, 10, 16, 17, 18, 22
Lectura de los guiones de prácticas	2	0,08	15, 2, 3, 9, 6, 10, 12, 16, 21, 23, 22
Realización de informes de prácticas	15	0,6	15, 2, 3, 9, 4, 5, 6, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22
Resolución de problemas	25	1	15, 1, 2, 3, 9, 4, 5, 6, 10, 13, 16, 18, 19, 20, 21, 22
trabajo bibliográfico	10	0,4	15, 2, 3, 9, 16, 18

Evaluación

La evaluación se llevará a cabo a lo largo del curso y se hará mediante diferentes vías, cada una de ellas con el peso para la nota final indicado en la tabla.

Exámenes parciales: Se realizarán dos pruebas escritas para evaluar los conocimientos científico-técnicos de la materia alcanzados por el alumno, así como su capacidad de análisis y síntesis, y de razonamiento crítico. Los contenidos evaluados serán los de las clases de teoría y de problemas.

La nota mínima requerida en cada parcial es de 4 sobre 10. El promedio de las dos pruebas debe ser superior a 5 para superar la asignatura.

Prácticas: La evaluación de las prácticas (informes, 60%, y prueba, 40%) representará un 15% de la nota total. El promedio de los informes debe ser mínimo de 5 sobre 10. El estudiante que se vea involucrado en un incidente que pueda tener consecuencias graves de seguridad podrá ser expulsado del laboratorio y suspender la asignatura.

Trabajos entregados: Eventualmente, el profesor requerirá que los alumnos realicen de manera autónoma problemas/tests de la asignatura y/o trabajos bibliográficos, que se entregarán para ser evaluados. Representará un máximo de un 15% de la nota total.

Los no-presentados: Se considerará que un estudiante ha presentado para ser evaluado si realiza cualquiera de las siguientes actividades: (a) realización de una prueba parcial, (b) entrega de dos o más trabajos para ser evaluados, (c) realización de dos sesiones prácticas de laboratorio.

En todos los actos de evaluación, cualquier irregularidad que pueda conducir a una variación significativa de la calificación, se calificará con 0. El alumno puede suspender la asignatura.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación de las prácticas	15%	1	0,04	15, 2, 3, 9, 4, 6, 7, 8, 11, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 22
Realización de dos pruebas parciales	(85-N)%	6	0,24	15, 1, 2, 3, 9, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 16, 18, 19, 20, 21, 22
Trabajos	N% (com a máximo 15%)	1	0,04	15, 1, 2, 3, 9, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 16, 18, 20, 22

Bibliografía

La bibliografía recomendada corresponde tanto a libros de Química General como a libros más especializados en el Enlace Químico.

- R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette: *Química general: principios y aplicaciones modernas*, 11ª edición, Ed. Pearson, 2017.
- R. Chang, K. Goldsby: *Química*, 12ª edición, Ed. McGraw-Hill, 2016.
- R. Chang: *Fundamentos de Química*, 1ª edición, Ed. McGraw-Hill, 2011.
- N.J. Tro. *Principles of Chemistry: a molecular approach*. Ed. Prentice Hall (Pearson), 2013.
- J.M.Costa, J.M.Lluch, J.J.Pérez: *Química. Estructura de la materia*, Biblioteca Universitèria. Enciclopèdia Catalana, 1993.

Textos generales de introducción a la Química Física:

- T. Engel, P. Reid, *Química Física*, Addison Wesley, 2006.
- P.W. Atkins, *Physical Chemistry*, Oxford University Press, (8th Ed.) 2006.