

Química de los Elementos

Código: 103281
Créditos ECTS: 8

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	OB	2	2

Contacto

Nombre: Josefina Pons Picart

Correo electrónico: Josefina.Pons@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

Prerequisitos

No hay prerequisites, pero se recomienda haber aprobado las asignaturas 'Enlace químico y estructura de la materia' y 'Reactividad química' de 1er curso.

Objetivos y contextualización

La asignatura Química de los elementos se imparte en el segundo semestre del 2º curso del Grado de Nanociencia y Nanotecnología y es una asignatura de carácter obligatorio.

Los objetivos formativos se engloban en los siguientes apartados:

- Predecir las propiedades de los elementos y sus compuestos aplicando las diferentes teorías de enlace y modelos de la Química Inorgánica.
- Establecer la reactividad y tendencias generales de los elementos según su posición en la Tabla periódica.
- Identificar los principales compuestos inorgánicos más representativos, sus propiedades, síntesis y aplicaciones.
- Introducción a los complejos de los metales de transición: clasificación del tipo de ligandos y de isomería.
- Generalidades de las teorías de enlace de los compuestos de los metales de transición: regla de los 18 electrones, Teoría del Enlace de Valencia, Teoría de Orbitales Moleculares y Teoría del Campo Cristalino.

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.
- 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. Aplicar los contenidos teóricos adquiridos a la explicación de fenómenos experimentales.
3. Aprender de forma autónoma.
4. Clasificar los compuestos organometálicos según el ión metálico y los ligandos.
5. Clasificar los ligandos de coordinación según sus características dadoras- aceptoras y situarlos en la serie espectroquímica de ligandos.
6. Clasificar y racionalizar los mecanismos de reacción más importantes de los complejos metálicos.
7. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
8. Deducir la estructura de un compuesto más probable utilizando la regla de los 18 electrones.
9. Determinar y representar isómeros de los compuestos de coordinación.
10. Dibujar las estructuras de Lewis de moléculas inorgánicas y orgánicas, y describir, a partir de ellas, su geometría y polaridad.
11. Diseñar experimentos sencillos para el estudio de sistemas químico-físicos simples.
12. Emplear la tecnología de la información y la comunicación para la documentación de casos y problemas.
13. Establecer la reactividad, tendencias generales de los elementos según su posición en la Tabla Periódica.
14. Evaluar resultados experimentales de forma crítica y deducir su significado.
15. Gestionar la organización y planificación de tareas.
16. Identificar los compuestos inorgánicos más importantes de interés industrial.
17. Identificar los principales compuestos inorgánicos más representativos, sus propiedades, su síntesis y aplicaciones.
18. Identificar y ubicar el equipamiento de seguridad del laboratorio.
19. Interpretar textos y bibliografía en inglés sobre Química, a nivel básico.
20. Justificar los resultados obtenidos en el laboratorio para procesos de síntesis, separación, purificación y caracterización de compuestos químicos en base a los conocimientos sobre su estructura y propiedades.
21. Llevar a cabo procedimientos de síntesis, separación y purificación básicos de un laboratorio químico
22. Llevar a cabo procedimientos de síntesis, separación y purificación básicos en un laboratorio de síntesis y caracterización.

23. Manipular con seguridad gases, en especial los inflamables.
24. Manipular correctamente el material de vidrio y otro tipo de materiales habituales en un laboratorio de síntesis y caracterización.
25. Manipular reactivos químicos y materiales con seguridad.
26. Mantener un compromiso ético.
27. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
28. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
29. Predecir la reactividad de los compuestos organometálicos más importantes.
30. Predecir la reactividad de los elementos y compuestos inorgánicos más representativos.
31. Predecir las propiedades de los elementos y sus compuestos aplicando las diferentes teorías de enlace y modelos de la Química Inorgánica.
32. Proponer ideas y soluciones creativas.
33. Razonar de forma crítica.
34. Realizar cálculos relacionados con los equilibrios en disolución y las constantes de equilibrio.
35. Realizar cálculos termodinámicos en reacciones inorgánicas.
36. Reconocer la relación entre estructura, características de enlace, y propiedades de los sólidos.
37. Reconocer los parámetros termodinámicos y cinéticos que afectan a la formación de especies de coordinación y los mecanismos de reacción.
38. Reconocer los términos relativos a la Química.
39. Reconocer y analizar problemas físicos y químicos relacionados con la estructura de compuestos orgánicos e inorgánicos.
40. Relacionar la configuración electrónica de los iones metálicos con la Teoría del Campo de los Ligandos y la de Orbitales Moleculares, en los entornos de coordinación más comunes.
41. Relacionar las propiedades ópticas de los compuestos de coordinación con su configuración electrónica.
42. Relacionar los datos experimentales con las propiedades físico-químicas y/o análisis de los sistemas objeto de estudio.
43. Relacionar los potenciales redox con la reactividad de los elementos y sus compuestos inorgánicos.
44. Resolver ejercicios y problemas relacionados con las separaciones químicas utilizando distintas fuentes bibliográficas y programas de simulación.
45. Resolver problemas y tomar decisiones.
46. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
47. Utilizar el material y instrumentación de laboratorio de manera adecuada.
48. Utilizar instrumentos básicos de caracterización de compuestos químicos inorgánicos y orgánico.
49. Utilizar instrumentos básicos de caracterización de compuestos químicos y materiales
50. Utilizar las estrategias adecuadas para la eliminación segura de los reactivos.
51. Valorar la peligrosidad y los riesgos del uso de muestras y reactivos y aplicar las precauciones de seguridad oportunas para cada caso (gafas y/o guantes especiales, campana extractora, máscara de gases, etc.).

Contenido

TEORÍA

Perspectiva general de la Tabla Periódica

reactividad redox

El hidrógeno

Metales alcalinos y alcalinotérreos

Elementos del grupo 13

Elementos del grupo 14

Elementos del grupo 15

Elementos del grupo 16

halógenos

Gases nobles

Elementos de transición

Los metales del bloque f

Introducción a los compuestos de coordinación y organometálicos

PROBLEMAS

El contenido de este apartado, que se entregará en forma de dossier, consiste en una cantidad determinada de enunciados de problemas relacionados con los temas desarrollados en teoría.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Se harán cuatro sesiones de laboratorio de cuatro horas cada una.

Práctica 1 (2 sesiones): Síntesis del nitrato de Pb(II) y del cloruro de Pb(II).

Práctica 2 (2 sesiones): Síntesis del tiosulfato de sodio.

Metodología

Las actividades formativas están repartidas en tres apartados: clases de teoría, clases de problemas y prácticas de laboratorio, cada una de ellas con su metodología específica. Estas actividades serán complementadas por 2h de tutoría.

Clases de teoría

El profesor / a explicará el contenido del temario. Estas sesiones expositivas constituirán la parte más importante del apartado de teoría.

De la mano del profesor y mediante comunicación a través del Campus Virtual, los conocimientos de algunas partes escogidas del temario deberán ser buscados y estudiados mediante aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes. Para facilitar esta tarea se proporcionará información sobre localizaciones en libros de texto, páginas web, etc.

También para reforzar el aprendizaje, se propondrán actividades cooperativas a realizar en grupo dentro del aula. Estas serán dirigidas por el profesor, tan en alguna clase de teoría como en alguna de problemas, y consistirán en la discusión y puesta en común de los conocimientos adquiridos por cada miembro del grupo.

Clases de problemas

El grupo de teoría se dividirá en dos subgrupos de problemas. Los estudiantes asistirán a las sesiones programadas por su subgrupo de problemas.

A comienzos de semestre se entregará a través del Campus Virtual un dossier de enunciados de problemas de la asignatura que se irán resolviendo a lo largo de las sesiones. En estas sesiones repartidas a lo largo del semestre, el profesor de problemas expondrá los principios experimentales y de cálculo necesarios para trabajar los problemas, explicando las pautas para la resolución y reforzando al mismo tiempo los conocimientos de diferentes partes de la Mata de las clases de teoría.

Prácticas de laboratorio

El grupo se subdividirá en dos subgrupos. Hay que comparecer a las prácticas con bata de laboratorio, el protocolo de prácticas (disponible en el Campus Virtual) impreso, y previamente leído. Habrá también llevar una libreta para anotar las observaciones realizadas y los datos obtenidos.

En los días establecidos en el calendario, los estudiantes serán convocados en el laboratorio de Química de los Elementos para llevar a cabo experiencias básicas. Las prácticas se llevarán a cabo en pareja y se evaluarán individualmente. Al final de las prácticas se deberá entregar la libreta de prácticas para poder evaluar la comprensión de las mismas y disponer de los resultados experimentales de cada una de las prácticas. La asistencia a las prácticas es obligatoria.

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura

guía docente

Presentaciones utilizadas por los profesores a clases de teoría

Dossier de las clases de problemas

Protocolos de las clases prácticas

Enlaces a direcciones web educativas

Calendario de las actividades docentes (clases de aula, clases de laboratorio, evaluaciones)

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases Magistrales	37	1,48	4, 5, 8, 9, 13, 16, 17, 30, 31, 37, 38, 36, 40, 41
Problemas	17	0,68	1, 3, 14, 7, 9, 10, 12, 19, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 43, 45, 46
Prácticas de Laboratorio	16	0,64	3, 7, 21, 22, 12, 15, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 42, 45, 46, 47, 50
Tipo: Supervisadas			
Tutoría	2	0,08	7, 32, 33, 38
Tipo: Autónomas			
Estudio	78,5	3,14	4, 5, 8, 9, 13, 16, 17, 19, 30, 31, 37, 36, 40, 41
Resolución de problemas	39	1,56	1, 3, 14, 7, 9, 10, 12, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 43, 45, 46

Evaluación

Exámenes

A efectos de evaluación, la asignatura puede considerarse dividida en dos partes.

A lo largo del semestre se realizarán dos exámenes parciales, uno de cada parte (ExP1 y ExP2), un examen de prácticas y un examen global de recuperación (ExG), todos ellos con una nota entre 0 y 10.

Trabajo de seguimiento

A lo largo del semestre se recogerán un cierto número de pruebas del seguimiento del alumno (problemas resueltos individualmente o en grupo, pruebas cortas de aula, etc). Cada alumno obtendrá, por tanto, dos notas de seguimiento (S1 y S2), que serán los promedios de las calificaciones obtenidas en las pruebas de seguimiento de cada parte de la asignatura.

Prácticas de Laboratorio

El alumno realizará a lo largo del curso dos prácticas de laboratorio obligatorias. Estas prácticas se evaluarán con un examen de prácticas (EP) y el seguimiento del laboratorio (libreta, rendimientos, actitud) (SL).

calificaciones:

Cada parte de la asignatura tendrá una calificación (Not1, Not2, Not3) que será:

$$\text{Not1} = 0,85 \times \text{ExP1} + 0,15 \times \text{S1}$$

$$\text{Not2} = 0,85 \times \text{ExP2} + 0,15 \times \text{S2}$$

$$\text{Not3} = 0,60 \times \text{EP} + 0,40 \times \text{SL}$$

La nota final (NF) se obtendrá de la siguiente forma:

$$\text{NF} = 0.85 \times (\text{Not1} + \text{Not2}) / 2 + 0,15 \times \text{Not3}$$

Para superar la asignatura por parciales deben cumplirse las dos condiciones siguientes:

- 1) La nota final de la asignatura (NF) debe ser $\geq 5,0$
- 2) Para poder hacer media, ExP1, ExP2 y Not3 deben ser $\geq 4,0$ y el examen de prácticas (EP) $\geq 4,0$

En caso de que no se cumpla el requisito anterior, el alumno deberá presentarse al examen global de recuperación, donde podrá recuperar uno o los dos parciales o el examen de prácticas, dado que las materias de cada parcial estarán separadas e identificadas como tales (ExR1, ExR2 y ExRP). La NF se calculará reemplazando los valores de ExP1 y / o ExP2 y / o EP por los obtenidos en el examen de recuperación ExR1 y / o ExR2 y / o ExRP.

Para poder presentarse al examen global de recuperación es obligatorio que los alumnos hayan presentado previamente los exámenes del 1er y 2º parcial.

Para superar la asignatura en el examen global se deben cumplir las siguientes condiciones:

Condición previa: Sólo se podrán presentar a la prueba final los estudiantes que hayan obtenido una calificación mínima en la media de la asignatura de un 3.5

Condición previa: Para participar en la recuperación del alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura

- 1) La nota final de la asignatura debe ser $\geq 5,0$
- 2) Para poder hacer media, ExP1 y ExP2 y EP (ExR1 y ExR2 y ExRP en caso de recuperación) deben ser $\geq 4,0$

Los alumnos que superen el curso por parciales pero quieran mejorar su calificación, podrán presentarse al examen global pero deberán hacerlo cumplido; es decir, las dos subpruebas correspondientes a cada parcial.

La nota del examen de recuperación sustituirá la nota que se pudiera tener del conjunto de los dos parciales y, por tanto, tendrá un peso del 85% (la nota de los trabajos de seguimiento no se podrá recuperar). El alumno que se presente a mejorar nota no será para optar a Matrícula.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
1r examen parcial	36%	2	0,08	1, 6, 7, 10, 12, 13, 16, 17, 26, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 36, 43
2o examen parcial	36%	2	0,08	4, 5, 8, 9, 10, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 36, 43, 40, 41
Evidencias de evaluación continua	13%	4	0,16	3, 7, 15, 19, 26, 28, 32, 33, 38, 45, 46
Informes de laboratorio	6%	2	0,08	21, 22, 18, 20, 23, 24, 25, 33, 47, 49, 48, 50
PRueba de laboratorio	9%	0,5	0,02	1, 2, 14, 11, 27, 33, 39, 42, 44, 51

Bibliografía

Libro de texto:

* Química Inorgánica Descriptiva - Geoff Rayner-Canham (2ª ed.) Ed. Pearson Prentice Hall (2000)

* Descriptive Inorganic Chemistry - Geoff Rayner-Canham, Ed. Freeman (1996)

Otros libros de consulta:

* Química Inorgánica - Shriver & Atkins (4ª ed.) Ed. McGraw-Hill (2006)

* Química Inorgánica - C.E. Housecroft, A.G. Sharpe (2ª ed.) Ed. Pearson Prentice Hall (2006)