



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA (660006)

**Grado en Química
Universidad de Alcalá**

Curso Académico 2022/2023
1^{er} Curso – 2^o Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA
Código:	660006
Titulación en la que se imparte:	GRADO EN QUÍMICA
Departamento y Área de Conocimiento:	Química Orgánica y Química Inorgánica Área de Química Inorgánica
Carácter:	BÁSICA
Créditos ECTS:	6 teóricos
Curso y cuatrimestre:	1^{er} curso , 2^o cuatrimestre
Profesorado:	Grupo A: Dra. Cristina Santamaría Angulo Grupo B: Dr. Gerardo Jiménez Pindado Grupo C: Dr. Carlos Yélamos Sánchez (Coordinador)
Horario de Tutoría:	Cita previa
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

Esta asignatura es complementaria de las de Química Básica y Operaciones Básicas de Laboratorio que se imparten en el mismo curso del Grado. Con esta asignatura básica se pretende introducir al estudiante en los modelos que los químicos utilizan para describir la forma en la que electrones, átomos y moléculas se organizan y unen para conformar la materia. La importancia de estos modelos estriba en el uso generalizado que los químicos realizan de los mismos para comprender y predecir propiedades físicas y químicas.

En este curso se desarrollarán únicamente los conceptos más básicos y de aplicación más general, seleccionando aquellos que sean imprescindibles para afrontar los cursos superiores y dando un mayor peso a los aspectos aplicados que a los puramente teóricos.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Se recomienda haber cursado Química en el último año del Bachillerato.

Es recomendable que el alumno domine la nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos.

2. COMPETENCIAS

Con el estudio de la asignatura se pretende que el alumno, al final de la misma, adquiera una serie de competencias genéricas y específicas como las que se relacionan a continuación:

Competencias genéricas:

1. Instrumentales: capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas, toma de decisiones.
2. Interpersonales: razonamiento crítico, trabajo en equipo.
3. Sistémicas: motivación de logro, preocupación por la calidad, aprendizaje autónomo.

Competencias específicas:

1. Utilizar adecuadamente el lenguaje propio de la química.
2. Conocer el sistema periódico y la variación de ciertas propiedades químicas a lo largo de los diferentes periodos y grupos.
3. Conocer los distintos tipos de interacciones existentes entre átomos y moléculas.
4. Comprender la relación entre geometría molecular, naturaleza de enlace y reactividad.
5. Predecir las propiedades y el comportamiento de diferentes tipos de sustancias en función de la naturaleza del enlace.
6. Identificar y predecir el comportamiento ácido-base de los diferentes compuestos químicos.
7. Comprender las interacciones existentes entre los ligandos y el átomo central que constituyen los complejos de coordinación.
8. Conocer las distintas geometrías de los complejos de coordinación y el concepto de isomería.

3. CONTENIDOS

Tema 1. Estructura electrónica de los átomos.

1.1. Principios de mecánica cuántica. Dualidad partícula-onda. Principio de incertidumbre. Ecuación de Schrödinger: función de ondas y probabilidad.

1.2. Átomo de hidrógeno. Números cuánticos. Forma y energía de los orbitales atómicos. Carácter penetrante y difuso de los orbitales.

1.3. Átomos polielectrónicos. Aproximación orbital. Principio de exclusión de Pauli. Carga nuclear efectiva y apantallamiento. Secuencia de energía de los orbitales atómicos. Principio de construcción. Configuraciones electrónicas de átomos y iones. Estados electrónicos y reglas de Hund.

1.4. Propiedades periódicas. Tabla periódica: períodos, grupos y bloques. Periodicidad del radio atómico, potencial de ionización y afinidad electrónica. Concepto de electronegatividad y su variación a lo largo de la tabla periódica.

Tema 2. Enlace químico.

2.1. Enlaces iónicos. Energía de formación de un enlace iónico. Entalpía de red, ciclo de Born-Haber y ecuación de Born-Landé. Influencia de la entalpía de red en las propiedades. Radio iónico.

2.2. Enlaces covalentes. Teoría de Lewis. Estructuras de Lewis. Regla del octeto. Carga formal. Resonancia. Enlace covalente coordinado.

2.3. Estructura de las moléculas. Orden, longitud y entalpía de enlace. Modelo de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (RPECV).

2.4. Enlaces polares. Escalas de electronegatividad. Polarización y reglas de Fajans. Polaridad de una molécula.

Tema 3. Orbitales y enlaces químicos.

3.1. Teoría de enlace de valencia. Solapamiento e hibridación de orbitales atómicos. Enlaces sencillos y múltiples. Estudio de moléculas simples orgánicas e inorgánicas.

3.2. Teoría de orbitales moleculares. Orbitales moleculares enlazantes, no enlazantes y antienlazantes. Orbitales σ y π . Diagramas de orbitales. Orden de enlace. Estudio de moléculas homo y heterodiatómicas de los grupos principales.

Tema 4. Estructura y enlace en los sólidos.

4.1. Interacciones entre iones y moléculas. Fuerzas de Van der Waals. El enlace de hidrógeno.

4.2. Introducción al estado sólido. Sólidos cristalinos y amorfos. Redes cristalinas. Empaquetamientos compactos. Teoría de bandas. Conductores, semiconductores y aislantes.

4.3. Enlace, estructura y propiedades de los sólidos. Sólidos moleculares. Sólidos covalentes: estructuras en cadena, en láminas y tridimensionales. Sólidos metálicos y aleaciones. Sólidos iónicos: radios iónicos y predicción de estructuras.

Tema 5. Formación de enlaces coordinados.

5.1. Ácidos y bases de Lewis. Ejemplos de ácidos y bases de Lewis, clasificados según su capacidad dadora/aceptora. Reacciones de los ácidos y bases de Lewis. Ácidos y bases duros y blandos.

5.2. Compuestos de coordinación. Complejos. Ligandos. Tipos de ligandos. Quelatos. Geometría de los complejos. Isomería estructural y estereoisomería. Introducción al enlace en los compuestos de coordinación.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
Tema 1. Estructura electrónica de los átomos.	• 11 horas
Tema 2. Enlace químico.	• 12 horas
Tema 3. Orbitales y enlaces químicos.	• 7 horas
Tema 4. Estructura y enlace en los sólidos.	• 9 horas
Tema 5. Formación de enlaces coordinados.	• 9 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 57	Clases teóricas y seminarios: 48h Tutorías ECTS: 3h Realización de exámenes: 6h
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 93	Estudio autónomo: elaboración trabajos, actividades dirigidas, ejercicios
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	Clases teóricas en grupos grandes. Seminarios para resolver ejercicios y problemas y plantear actividades dirigidas.
Trabajo autónomo	Lectura y comprensión del material utilizado en la asignatura. Realización de actividades: ejercicios, problemas, otras actividades dirigidas.
Tutorías ECTS	Tutorías presenciales con un número reducido de alumnos.
Tutorías individualizadas	Atención a los estudiantes individualmente para la resolución de dudas.

El temario se imparte en clase lectiva haciendo uso de los medios audiovisuales al alcance del profesor. En caso de ser necesario se hará uso de las plataformas virtuales Mi Portal y Blackboard para facilitar la comunicación y el intercambio de información entre el profesor y los alumnos.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Procedimientos y Criterios de evaluación

Los procedimientos de evaluación se ajustarán a la normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011.

El alumno podrá ser evaluado de forma continua (EC) o mediante la realización de un examen final (EF). En ambos tipos de evaluación el alumno dispone de dos convocatorias, ordinaria y extraordinaria, para superar el correspondiente curso académico.

Se valorará la adquisición de competencias por parte del alumno mediante:

- Realización de ejercicios de seminario: de forma individual o en pequeños grupos donde se fomentará el aprendizaje colaborativo. Con estos ejercicios se valorarán las competencias asociadas al uso y aplicación de las técnicas adquiridas para la resolución de problemas químicos. Así mismo, se valorarán competencias como: capacidad para trabajar en grupo, argumentación de ideas, capacidad de razonamiento, sentido crítico y toma de decisiones.
- Realización autónoma por parte del alumno de las actividades de carácter no presencial propuestas por el profesor.
- Realización de exámenes sobre los conocimientos teóricos impartidos, fundamentalmente mediante cuestiones de aplicación, que se realizará una vez finalizada la impartición de los correspondientes contenidos de la asignatura. Estos ejercicios pretenden evaluar las competencias específicas asociadas a la adquisición, comprensión, síntesis y aplicación de conocimientos fundamentales de esta asignatura.

Evaluación continua

- La asistencia a las clases de Seminario es obligatoria.
- Para la evaluación se realizará una primera prueba parcial correspondiente a los contenidos de los Temas 1-2.
- La superación de la misma con nota mayor o igual a 5 permitirá liberar la materia correspondiente y podrán optar por examinarse solamente de los contenidos de los Temas 3-5 en la fecha del examen final previsto.
- Los alumnos que tengan una calificación inferior a 5, o inferior a la deseada, en la prueba parcial, podrán superarla en un ejercicio de recuperación en la fecha del examen final respondiendo a las preguntas correspondientes a todos los contenidos del mismo (Temas 1-2 y 3-5).
- En la convocatoria extraordinaria los alumnos deberán realizar una prueba correspondiente a todos los contenidos de la asignatura.

Evaluación final

- Los alumnos que, de acuerdo a la normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes de la UAH, se acojan a la evaluación final, deberán realizar una prueba final única correspondiente a los contenidos de toda la asignatura. La calificación de esta prueba corresponderá al 100% de la nota final.
- En la convocatoria extraordinaria los alumnos deberán realizar una prueba única correspondiente a los contenidos de toda la asignatura.

Aquellos alumnos que por motivos laborales, familiares, de salud, discapacidad u otras causas no puedan seguir las actividades programadas de la evaluación continua, podrán acogerse a la evaluación por examen final. Para ello, el alumno tendrá que solicitarlo por escrito al Decano de la Facultad dentro de las dos primeras semanas de impartición de la asignatura.

Criterios de calificación

El sistema de calificación se ajustará al RD 1125/2003 por el cual se regula el sistema de créditos ECTS.

La ponderación de la evaluación de la asignatura se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

- Ejercicios de seminario y actividades de carácter no presencial: 20%
- Evaluación de los contenidos de los Temas 1-2: 40%
- Evaluación de los contenidos de los Temas 3-5: 40%

No están permitidas prácticas de copia o plagio, ya sea en las tareas o en las pruebas finales, en el caso de realizarlas los alumnos serán suspendidos pudiéndose estudiar posibles acciones disciplinarias.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- [1] P. W. Atkins, L. Jones, *Química: Moléculas, Materia y Cambio*, 3ª Ed., Omega, **1998**.
- [2] R. Chang, J. Overby, *Química*, 13ª Ed., McGraw-Hill, **2020**.
- [3] R. H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonnette, *Química General. Principios y Aplicaciones Modernas*, 11ª Ed., Pearson Prentice Hall, **2017**.
- [4] T. L. Brown, H. E. Le May Jr., B. E. Bursten, C. J. Murphy, P. M. Woodward, *Química. La Ciencia Central*, 12ª Ed., Pearson, **2014**.
- [5] J. Casabó, *Estructura Atómica y Enlace Químico*, Reverté, **1996**.

Bibliografía Complementaria

- [1] C. E. Housecroft, A. G. Sharpe. *Química Inorgánica*, 2ª Ed., Pearson **2006**.
- [2] P. W. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong. *Shriver&Atkins Química Inorgánica*, 4ª Ed., McGraw-Hill, **2008**.

Tutoriales de la biblioteca

https://uah-es.libguides.com/biblioguias_biblioteca_uah/

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.