

GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación:	AMPLIACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA	
Código:	100457	
Plan de estudios:	GRADO DE QUÍMICA	Curso: 3
Denominación del módulo al que pertenece:	FUNDAMENTAL	
Materia:	QUÍMICA INORGÁNICA	
Carácter:	OBLIGATORIA	Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Créditos ECTS:	6.0	Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad:	40.0%	Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual:	https://moodle.uco.es/	

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: PÉREZ VICENTE, CARLOS (Coordinador)
Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA
Área: QUÍMICA INORGÁNICA
Ubicación del despacho: Campus de Rabanales, Edificio C3, planta 1
E-Mail: iq3pevic@uco.es Teléfono: 957218665

Nombre: KLEE MORAN, RAFAEL ORLANDO
Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA
Área: QUÍMICA INORGÁNICA
Ubicación del despacho: Campus de Rabanales, Edificio C3, planta 1
E-Mail: z32klmor@uco.es Teléfono: 957218665

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

Recomendaciones

Ninguna especificada.

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB4	Conocimiento de una lengua extranjera.
CB6	Resolución de problemas.
CB10	Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional.
CE3	Principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.
CE4	Las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia.
CE10	Aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.
CE20	Estudio, propiedades y aplicaciones de los materiales.
CE21	Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
CE22	Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
CE23	Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.
CE24	Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
CE28	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
CE31	Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

OBJETIVOS

- Conocer y saber utilizar las técnicas experimentales empleadas habitualmente en la determinación estructural de compuestos inorgánicos.
- Conocer cómo es el enlace, la estructura, la reactividad y las propiedades de los sólidos inorgánicos.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

Primera parte. Métodos experimentales para la determinación de la estructura de los compuestos inorgánicos

Tema 1. Teoría de grupos puntuales de operaciones de simetría. Representaciones y tablas de caracteres. Transformación de representaciones reducibles en irreducibles. Aplicación de la teoría de grupos al estudio de la espectroscopia vibracional. Simetría de los modos normales. Niveles y transiciones fundamentales. Actividad IR y Raman.

Tema 2. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN). Espín nuclear y niveles en presencia de un campo magnético. Condición de resonancia e instrumentación. Aspectos dinámicos. Aplicaciones al estudio estructural de moléculas inorgánicas. RMN de sólidos. Giro en ángulo mágico. Aplicaciones al estudio de sólidos inorgánicos.

Tema 3. Espectroscopías de fotoelectrones. Instrumentación y radiaciones utilizadas. Espectroscopía Auger. Información química obtenida. Estudios de niveles de energía de valencia. Estructura fina de los espectros. Estudios de los niveles profundos. Desplazamiento químico, acoplamiento espín-órbita y satélites.

Tema 4. Sistemas cristalinos. Redes de Bravais. Los 32 grupos puntuales cristalográficos. Grupos espaciales de simetría. Grupos simórficos. Tablas Internacionales de Cristalografía. Difracción de rayos X. Métodos de cristal único. Método de polvo. Determinaciones estructurales por el método de polvo de difracción de rayos X y neutrones.



GUÍA DOCENTE

Tema 5. Técnicas de microscopía. El microscopio electrónico de transmisión. Fundamentos de la formación e interpretación de imágenes. Microscopía electrónica de alta resolución. Difracción de electrones. Microscopía de barrido de efecto túnel: instrumental y aplicaciones. Microscopía de fuerza atómica.

Segunda parte. Sólidos inorgánicos

Tema 6. Descripción y predicción de estructuras cristalinas en base al empaquetamiento. Empaquetamientos compactos. Estructuras relacionadas: sustituciones, posiciones intersticiales, distorsiones e iones complejos. Poliedros de coordinación y conectividad. Relaciones con la descripción cristalográfica.

Tema 7. Relaciones enlace-estructura. Sólidos iónicos. Postulados de Pauling. Direccionalidad de enlace. Diagramas de Mooser-Pearson. Sólidos covalentes y dimensionalidad. Vidrios: reglas de Zachariasen. Metales: teoría de bandas y estructuras. Sólidos moleculares. Teoría de Kitaigorodskii. Puentes de hidrógeno y estructura cristalina. Agua en cristales: teoría de Baur.

Tema 8. Defectos en sólidos. Defectos puntuales. Termodinámica de los defectos Shottky y Frenkel. Defectos unidimensionales: Dislocaciones en arista y helicoidales. Vector de Burgers. Densidad de dislocaciones. Defectos bidimensionales: fronteras de fase. Fronteras de grano de alto y bajo ángulo. Defectos de apilamiento. Defectos tridimensionales: inclusiones y poros. Sólidos no estequiométricos. Vacantes e intersticios. Asimilación de defectos: ordenamiento de vacantes y clusters. Eliminación de defectos: planos CS. Estructuras desajustadas.

Tema 9. Reactividad de sólidos. Diagramas de fases y regla de las fases. Transformaciones polimórficas por reconstrucción o desplazamiento atómico. Reacciones entre sólidos. Interdifusión. Efecto Kirkendall. Reacciones sólido-gas. Oxidación. Descomposición térmica.

Tema 10. Propiedades de sólidos inorgánicos. Propiedades mecánicas. Dureza y microestructura. Propiedades magnéticas. Ferro-, ferri- y antiferromagnetismo. Leyes de Curie-Weiss y de Néel. Propiedades eléctricas. Superconductores. Propiedades ópticas. Láser de estado sólido.

2. Contenidos prácticos

Se dispondrá de una colección de Ejercicios y Problemas en unidades relacionadas los contenidos teóricos, siendo su discusión y resolución la base de las Actividades Dirigidas recogidas en el apartado de Seminarios. La siguiente lista muestra un resumen de los contenidos de dichas unidades:

- Elementos de simetría y grupos puntuales
- Tablas de caracteres y espectroscopías IR y Raman
- RMN y XPS
- Grupos espaciales - Difracción de rayos X
- Relaciones enlace-estructura - Defectos en sólidos
- Reactividad y propiedades de sólidos

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Educación de calidad

Energía asequible y no contaminante

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Las clases dedicadas al Grupo Completo desarrollan la lección magistral como actividad principal, mediante la exposición de los contenidos de teoría especificados en el programa de la asignatura incluido en esta Guía Docente. El objetivo fundamental de la clase expositiva es la presentación al alumno de una serie de conocimientos estructurados de forma adecuada para que constituyan la base necesaria para el posterior estudio de cada uno de los temas del programa docente. Este instrumento de enseñanza no pretende establecer límites fijos para cada tema ni la exposición de forma única de su contenido. Antes bien, debe potenciar y facilitar la labor posterior del alumno, indicando las líneas principales a seguir en la comprensión de la materia del tema y

GUÍA DOCENTE

mostrando las conexiones más destacadas entre las distintas lecciones del temario. Adicionalmente, una aportación destacada de la clase expositiva debe ser el señalar la bibliografía de mayor interés para cada una de las secciones del programa a seguir. El empleo de técnicas auxiliares en la exposición, como presentaciones y modelos tridimensionales de orbitales, moléculas y redes cristalinas, serán de gran utilidad para facilitar la comprensión. Las clases dedicadas a los Grupos Medianos suponen el desarrollo de actividades de Seminario y Tutorías. El seminario permite superar las limitaciones inherentes a la clase expositiva, pudiéndose desarrollar una nueva aproximación al tema objeto de estudio de forma más interactiva. Al mismo tiempo, pueden pormenorizarse determinados detalles no incluidos en la clase expositiva para no ocultar los principios fundamentales que deben ser transmitidos. También puede procederse a la aplicación de dichos principios a un amplio conjunto de problemas reales. Por otra parte, la tutoría brinda la oportunidad al alumno de resolver dudas, que no haya podido solucionar en base a la bibliografía asignada al tema, mediante el contacto directo con el profesor.

Los criterios para alumnos de segunda y sucesivas matrículas en lo referente a realización de actividades prácticas y metodología de evaluación serán los mismos que para los alumnos de primera matrícula.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales se realizarán de acuerdo con el Reglamento de Creación y Regulación del Servicio de Atención a la Diversidad (SAD) de la Universidad de Córdoba (BOUCO Nº Anuncio 2016/00252, 30/05/2016) y el informe de recomendaciones para la adaptación remitido por la Unidad de Educación Inclusiva de la Universidad de Córdoba.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	4.5	-	4.5
<i>Lección magistral</i>	28.5	-	28.5
<i>Seminario</i>	-	27	27
Total horas:	33.0	27	60.0

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Búsqueda de información</i>	10
<i>Consultas bibliográficas</i>	10
<i>Ejercicios</i>	15

GUÍA DOCENTE

Actividad	Total
Estudio	40
Problemas	15
Total horas:	90

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Dossier de documentación - <https://moodle.uco.es/moodlemap/>

Ejercicios y problemas - <https://moodle.uco.es/moodlemap/>

Presentaciones PowerPoint - <https://moodle.uco.es/moodlemap/>

Aclaraciones

La plataforma e-learning contendrá la guía docente, así como información detallada sobre los temas de teoría, presentaciones, enlaces a páginas de interés, ejercicios y problemas y sus soluciones, y resultados de las pruebas de evaluación. Así mismo, será una herramienta valiosa de comunicación entre alumnos y profesorado.

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	Resolución de problemas
CB10		X	
CB4		X	X
CB6	X	X	X
CE10	X	X	X
CE20	X	X	X
CE21	X	X	X
CE22		X	X
CE23	X	X	X
CE24	X	X	X
CE28	X	X	X
CE3	X	X	X
CE31	X	X	X
CE4	X	X	X
Total (100%)	60%	30%	10%
Nota mínima (*)	4	0	0

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

GUÍA DOCENTE

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

El Grupo Completo se evaluará mediante Examen (60 % de la nota final). Los Grupos Medianos se evaluarán de forma continuada durante el desarrollo de las sesiones de Seminarios (10 % de la nota final), de acuerdo con la siguiente rúbrica:

Positivo: El alumno muestra interés y se comporta activamente en el seminario. Puntuación máxima en ese seminario.

Negativo: El alumno no muestra interés, ofrece resistencia a participar en el seminario, está ausente o molesta al desarrollo del seminario. Sin puntuación en ese seminario.

Esta evaluación no es recuperable.

Finalmente, las pruebas de ejecución de tareas se evaluarán mediante cuestionarios de evaluación continua a lo largo del periodo docente, de forma individual. Esta evaluación no es recuperable.

Los criterios para alumnos de segunda y sucesivas matrículas en lo referente a realización de actividades prácticas y metodología de evaluación serán los mismos que para los alumnos de primera matrícula.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Las adaptaciones de evaluación para los alumnos a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales se realizarán de acuerdo con el Reglamento de Creación y Regulación del Servicio de Atención a la Diversidad (SAD) de la Universidad de Córdoba (BOUCO N^o Anuncio 2016/00252, 30/05/2016) y el informe de recomendaciones para la adaptación remitido por la Unidad de Educación Inclusiva de la Universidad de Córdoba.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Según normativa de la UCO.

Se emplearán los mismos criterios de evaluación y porcentajes que durante el presente curso actual

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Según normativa de la UCO. Según el artículo 80.3 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad de Córdoba la mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada al estudiantado que haya obtenido una

GUÍA DOCENTE

calificación igual o superior a 9.0.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

Adams, D.M. Inorganic Solids, Wiley (1974). *ADA/DEP.

Callister, W.D. Materials Science and Engineering: An Introduction, 5th Ed. Emerald (2007) *On-line version.

Cotton, F.A. Chemical Applications of Group Theory, 2nd ed. Wiley (1977). *COT/DEP

Housecroft, C.E. Inorganic Chemistry, 5th ed. Pearson-Prentice Hall (2018). *HOU/LA.

P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, F.A. Armstrong, Inorganic Chemistry, 5th ed. Oxford (2010). *SHR/LA.

West, A.R. Solid State Chemistry and Its Applications, 2nd ed. Wiley. N.Y. (2014).). *WES/LA.

*Disponible en la Biblioteca Maimónides, con la referencia indicada.

2. Bibliografía complementaria

Akitt, J.W. NMR and Chemistry. Chapman. N.Y: (1992).

Bermudez Polonio, J. Métodos de difracción de rayos X. Ciencia y Técnica (1981).

Burns, G. y Glazer A.M. Space groups for solid state scientists. Academic (1978).

Cox, P.A., The Electronic Structure and Chemistry of Solids. Oxford Univ. Press. Oxford. (1987).

Drago, R.S. Physical methods for Chemists. Saunders N.Y. (1992).

Hull, D. Introduction to Dislocations. Pergamon. N.Y. (1975).

Hyde, B.G. y Andersson, S. Inorganic Crystal Structures. Wiley. N.Y. (1989).

O'Keefe, M. y Navrotsky, A. (eds.). Structure and Bonding in Crystals. Academic. N.Y. (1981).

Rao, C.N.R. y Gopalakrishnan, J. New directions in solid state chemistry. Cambridge Univ. Press. Londres (1986).

Schmalzried, H. Solid State Reactions. Verlag. N.Y. (1971).

Tilley, R.J.D. Defect Crystal Chemistry. Blackie. N.Y. (1987).

Tilley, R. Understanding Solids. Wiley, N.Y. (2004).

Wells, A.F. Structural Inorganic Chemistry. Clarendon. Oxford. (1975).

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Realización de actividades

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Seminario
1ª Semana	0,0	2,5	0,0
2ª Semana	0,0	2,5	0,0
3ª Semana	0,0	2,5	2,5
4ª Semana	0,0	2,5	2,5
5ª Semana	0,0	2,5	2,5

GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Seminario
6ª Semana	0,0	2,5	2,5
7ª Semana	0,0	2,5	2,5
8ª Semana	0,0	2,5	2,5
9ª Semana	1,5	1,0	2,5
10ª Semana	0,0	2,5	2,5
11ª Semana	0,0	2,5	2,5
13ª Semana	0,0	2,5	2,5
14ª Semana	3,0	0,0	2,0
Total horas:	4,5	28,5	27,0

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.