



Guía Docente				
Datos Identificativos			2022/23	
Asignatura (*)	Química Inorgánica 4	Código	610G01024	
Titulación	Grao en Química			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinación	Rodríguez Rodríguez, Aurora	Correo electrónico	aurora.rodriguez@udc.es	
Profesorado	Esteban Gomez, David	Correo electrónico	david.esteban@udc.es	
	Platas Iglesias, Carlos		carlos.platas.iglesias@udc.es	
	Rodríguez Rodríguez, Aurora		aurora.rodriguez@udc.es	
	Señaris Rodriguez, Maria Antonia		m.senaris.rodriguez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	DESCRIPCIÓN: Preparación e caracterización de compostos inorgánicos: compostos de coordinación e sólidos non moleculares. CONTEXTUALIZACIÓN: A materia encádrase no sexto semestre do Grao en Química (3º curso), e está intimamente relacionada coa materia do quinto semestre "Química Inorgánica 3". O conxunto das dúas materias constitúen o módulo "Química Inorgánica Avanzada", que pretende proporcionar unha axeitada formación ao alumnado nos ámbitos da Química de Coordinación e a Química do Estado Sólido.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A1	Utilizar a terminoloxía química, nomenclatura, convenios e unidades.
A3	Coñecer as características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos.
A4	Coñecer os tipos principais de reacción química e as súas principais características asociadas.
A6	Coñecer os elementos químicos e os seus compostos, as súas formas de obtención, estrutura, propiedades e reactividade.
A9	Coñecer os rasgos estruturais dos compostos químicos, incluíndo a estereoquímica, así como as principais técnicas de investigación estrutural.
A14	Demostrar o coñecemento e comprensión de conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química.
A15	Recoñecer e analizar novos problemas e planear estratexias para solucionarlos.
A16	Adquirir, avaliar e utilizar os datos e información bibliográfica e técnica relacionada coa Química.
A17	Traballar no laboratorio Químico con seguridade (manexo de materiais e eliminación de residuos).
A18	Valorar os riscos no uso de sustancias químicas e procedementos de laboratorio.
A19	Levar a cabo procedementos estándares e manexar a instrumentación científica.
A20	Interpretar os datos procedentes de observacións e medidas no laboratorio.
A21	Comprender os aspectos cualitativos e cuantitativos dos problemas químicos.
A22	Planificar, deseñar e desenvolver proxectos e experimentos.
A23	Desenvolver unha actitude crítica de perfeccionamento na labor experimental.
A24	Explicar, de xeito comprensible, fenómenos e procesos relacionados coa Química.
A26	Levar a cabo procedementos estándares de laboratorios implicados en traballos analíticos e sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.



B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias / Resultados do título	
Recoñecer e analizar problemas asociados á síntese e caracterización estrutural de sólidos inorgánicos e complexos, e planear estratexias para soluciónalos.	A6 A15		
Coñecer e utilizar as fontes bibliográficas para obter información sobre a estrutura, enlace, síntese e reactividade, caracterización, propiedades e aplicacións dos compostos de coordinación e sólidos cristalinos non moleculares.	A16	B1 B4	C2
Coñecer e levar a cabo procedementos estándares para a síntese e caracterización de compostos inorgánicos e manexar a instrumentación científica para a súa caracterización.	A17 A19 A26		
Planificar, deseñar e desenvolver a síntese e caracterización de compostos de coordinación e sólidos inorgánicos non moleculares.	A15 A22	B5	
Comprender e explicar os procesos observados nun laboratorio de Química Inorgánica.	A1 A18 A20 A21 A23 A24	B2 B3 B4 B7	C1 C7
Valorar a importancia que ten a investigación en Química Inorgánica no avance socioeconómico e cultural da sociedade.			C8
Xestionar adecuadamente os residuos xerados nun laboratorio de síntese e caracterización de compostos inorgánicos.	A17 A18 A23		
Elaborar un diario de laboratorio no que se recolla toda a información relevante realizando os cálculos necesarios.	A1 A15 A18 A20 A21 A23 A24	B3 B4 B7	C1 C3
Coñecer a estrutura de compostos de coordinación e sólidos cristalinos non moleculares e saber aplicar as técnicas de determinación estrutural.	A9	B2 B4	
Elaborar e presentar correctamente informes sobre o traballo realizado nun laboratorio de química inorgánica e os resultados obtidos.	A1 A3 A4 A9 A14 A20	B3 B4 B7	C1 C3

Contidos	
Temas	Subtemas



Preparación de Compostos de Coordinación	Principais métodos de preparación de complexos. Efecto do disolvente. Diagramas de especiación.
Determinación Estrutural de Compostos de Coordinación (I)	Análise químico. Espectrometría de masas. Conductividade molar. Momentos dipolares. Espectroscopía vibracional. Espectroscopía de RMN. Cuestións e problemas.
Determinación Estrutural de Compostos de Coordinación (II): Espectroscopía Electrónica de Absorción	Introdución. Regras de selección. Orixe das bandas: Bandas ligando-ligando, bandas de transferencia de carga, bandas d-d. Termos espectroscópicos e estados electrónicos. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación dos espectros electrónicos e aplicacións na determinación estrutural. Cuestións e problemas.
Determinación Estrutural de Compostos de Coordinación (III): Propiedades Magnéticas	Diamagnetismo e paramagnetismo. Momento magnético efectivo. Contribución de espín e contribución orbital. Aplicacións na determinación estrutural. Cuestións e problemas.
Métodos de Preparación de Sólidos non Moleculares	Estratexias na preparación de sólidos cristalinos non moleculares. Principais métodos de síntese: Método cerámico, métodos de química suave (coprecipitación, descomposición de nitratos, sol-xel, reaccións de intercalación,...), método solvotermal.
Métodos de Caracterización de Sólidos non Moleculares	Presentación xeral das distintas técnicas difractométricas (difracción de RX, de electróns e de neutróns) con énfase na difracción de RX en po cristalino. Técnicas espectroscópicas Métodos térmicos. Microscopía electrónica (de transmisión e de varrido).
Preparación e Caracterización dun Composto de Coordinación	Selección das condicións de síntese . Selección dos materiais necesarios (reactivos, material, montaxes...). Avaliación dos riscos asociados ao experimento e a súa prevención Procedemento experimental de síntese. Manexo das técnicas instrumentais para a elucidación estrutural. Interpretación dos resultados da elucidación estrutural. Elaboración do caderno de laboratorio Elaboración e presentación do informe final
Preparación e Caracterización dun Sólido Cristalino non Molecular	Selección das condicións de síntese. Selección dos materiais necesarios (reactivos, material, montaxes...). Avaliación dos riscos asociados ao experimento e a súa prevención. Procedemento experimental de síntese. Manexo de software auxiliar para a elucidación estrutural. Interpretación dos resultados da elucidación estrutural. Elaboración do caderno de laboratorio Elaboración e presentación do informe final

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A6 A9 A15 A20 A21 A24 B1 B2 B3 B7 C7 C8	10	30	40
Prácticas de laboratorio	A1 A3 A4 A6 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A22 A23 A26 B1 B3 B4 B5 B7 C1 C2	34	0	34



Seminario	A1 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C1 C2	4	20	24
Traballos tutelados	A1 A3 A4 A6 A9 A14 A15 A16 A20 A21 A22 A24 B3 B4 B7 C1 C2	2	28	30
Presentación oral	A1 A14 A16 A24 B3 B4 B7 C1 C3	1	8	9
Proba mixta	A1 A6 A9 A14 A20 A21 A24 B2 B3 C1 C2	2	0	2
Resumo	A1 A20 A24 B4 C3	0	10	10
Atención personalizada		1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Exposicións orais do profesorado, complementadas co uso de medios audiovisuais e coa introducción de preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. Trátase de sesións "abertas" con continuo intercambio de ideas entre o profesorado e o alumnado. Nestas sesións presentaranse os seis primeiros temas que figuran no apartado "Contidos".
Prácticas de laboratorio	Traballo do alumno/a no laboratorio, baixo a tutela e supervisión do profesorado. Levarase a cabo a síntese e caracterización dun composto de coordinación e dun sólido cristalino non molecular. Este traballo comprende os dous últimos temas que se recollen no apartado "Contidos".
Seminario	Sesións de traballo en grupos intermedios dirixidas á resolución de problemas e cuestións relacionadas cos temas expostos nas sesións maxistras. Servirán tamén de "feed-back" para que o profesorado valore o progreso do alumnado.
Traballos tutelados	Con anterioridade ao inicio das prácticas o alumno realizará un traballo académico dirixido, que consistirá na preparación dos experimentos que se realizarán no laboratorio mediante unha revisión bibliográfica.
Presentación oral	Sesións en grupo nas que cada alumno/a deberá presentar o traballo que realizou ao longo das prácticas de laboratorio. Cada alumno/a disporá dun tempo reducido (5 minutos aprox.) para resumir o seu traballo. A continuación establecerase un debate coa participación de todos os alumnos/as do grupo.
Proba mixta	Tratarase dunha proba escrita que incluírá cuestións e problemas numéricos relacionados coa materia.
Resumo	O alumnado deberá entregar ao final das prácticas un caderno de laboratorio e un breve informe de cada unha das prácticas, que serán corrixidos e avaliados polo profesorado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Prácticas de laboratorio	Na fase de prácticas de laboratorio realizaranse varias sesións de atención personalizada, esto é, sesións de atención individualizada na que o alumno será entrevistado polo profesor. Esta atención individualizada incluírá dúas sesións de atención personalizada que se realizarán previamente ao comezo do traballo experimental e despois da planificación e revisión bibliográfica que realizará o alumno para cada unha das prácticas.
Seminario	i) Na primeira sesión, o alumno/a discutirá co profesor as conclusións ás que chegou na etapa de preparación do experimento. Se o profesor avalía positivamente o traballo do alumno, éste será autorizado a comezar o traballo experimental.
Traballos tutelados	ii) Unha sesión de atención personalizada ao finalizar as prácticas de laboratorio co fin de avaliar o traballo do alumno e orientalo sobre as posibles carencias na súa formación.
Presentación oral	Ademáis, o alumnado poderá acudir a titorías a petición propia cantas veces desexa e nos horarios de tutoría do profesor e/ou nos horarios máis convenientes para o alumnado.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A1 A3 A4 A6 A15 A16 A17 A18 A19 A20 A22 A23 A26 B1 B3 B4 B5 B7 C1 C2	Valorarase o traballo experimental do alumno/a, en particular no que se refire á planificación, organización, destreza e seguridade no traballo práctico. Valorarase tamén os resultados da síntese e caracterización das especies propostas.	15
Seminario	A1 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C1 C2	Avaliarase a participación activa do alumnado nas clases de seminario e nas clases expositivas.	5
Traballos tutelados	A1 A3 A4 A6 A9 A14 A15 A16 A20 A21 A22 A24 B3 B4 B7 C1 C2	Tanto o grao de preparación previa de cada práctica como a interpretación dos resultados e as conclusións obtidas nas mesmas serán avaliados mediante entrevista persoal co alumno/a.	25
Presentación oral	A1 A14 A16 A24 B3 B4 B7 C1 C3	Valorarase a análise dos resultados e as conclusións extraídas do traballo experimental que presentará o alumno/a aos seus compañeiros. Tamén se valorará a súa participación activa nos debates.	10
Resumo	A1 A20 A24 B4 C3	Valorarase o caderno de laboratorio elaborado por cada alumno/a, así como os informes de cada unha das prácticas realizadas.	25
Proba mixta	A1 A6 A9 A14 A20 A21 A24 B2 B3 C1 C2	Tratarase dunha proba escrita que incluírá cuestións e problemas numéricos relacionados coa materia.	20

Observacións avaliación



Esta é unha materia eminentemente experimental, polo que a asistencia a todas as actividades presenciais do curso é obrigatoria. Primeira oportunidade: A puntuación máxima é de 10 puntos e a superación da materia requirirá a obtención dun mínimo de 5 puntos en total. En cada unha das partes avaliadas requirírase obter un mínimo do 40% da puntuación máxima posible para esa parte. Para que se teñan en conta as calificacións das distintas actividades suxeitas a avaliación é preciso obter unha calificación mínima de 4/10 pts. Por tanto, de non acadarse dita puntuación mínima nalguna delas a asignatura figurará como "suspenso". No momento en que o alumno comence o traballo presencial de prácticas de laboratorio considerárase que encozou o proceso de avaliación, e por tanto a súa cualificación non poderá ser "non presentado".

Segunda oportunidade: A puntuación máxima é de 10 puntos e a superación da materia requirirá a obtención dun mínimo de 5 puntos en total. O alumnado será avaliado mediante unha proba obxectiva (que computará por un máximo de 2.5 puntos), e unha proba práctica de laboratorio (que computará por un máximo de 7.5 puntos). En cada unha das partes avaliadas requirírase obter un mínimo do 40% da puntuación máxima posible para esa parte. A proba práctica consistirá na preparación e execución dunha práctica de laboratorio seguindo os mesmos criterios detallados no apartado "Metodoloxía", coa única salvedade de que a preparación previa non será titorizada. Dada a importancia da preparación previa, se esta se realiza de maneira inadecuada o alumno recibirá a cualificación de suspenso antes de comezar o traballo de laboratorio. Para poder recuperar a proba práctica de laboratorio na segunda oportunidade é preciso que o alumno teña realizado un mínimo de 75% das "prácticas de laboratorio" de avaliación continua durante o curso. O alumno está exento de realizar a proba práctica na segunda oportunidade se obtivo un mínimo de 4 pts na calificación de "Prácticas de Laboratorio" na primeira oportunidade.

Os alumnos avaliados na segunda oportunidade só poderán optar á matrícula de honra se o número máximo destas para o correspondente curso non se esgotasen na primeira oportunidade.

NOTA 1: "Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia": Primeira e Segunda oportunidades: Están exentos de asistencia as clases de DE y TGR pero deberán realizar a "proba mixta" e obter un mínimo de 5 pts (sobre 10) para superar esta actividade. As prácticas de laboratorio son obrigatorias e computan como no caso de alumnos con dedicación total.

NOTA 2: Implicacións

do plaxio na cualificación: A realización fraudulenta dalgún exercicio ou proba esixida para a avaliación da materia implicará directamente a cualificación de suspenso (0,0 pts) na convocatoria correspondente, conforme se recolle no

Estatuto do Estudantado da UDC (artigo 35, punto 3, https://www.udc.es/es/normativa/estudiantes/estatuto_estudantado/index.html).

NOTA 3: Convocatoria

adiantada de decembro: A ponderación na avaliación das diferentes actividades docentes do alumnado que participe na convocatoria adelantada de decembro será adaptada ás novas porcentaxes de avaliación recollidas na presente guía, no caso de que estas difiran entre si en ámbolos dous cursos académicos.

Fontes de información

Bibliografía básica

-A. R. West, Basic Solid State Chemistry, John Wiley and Sons, Chichester, 1999, Libro, -D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Química Inorgánica, Editorial Reverté S. A., 1998, Libro, -J. Rivas Gispert, Química de Coordinación, Ediciones Omega S.A., 2000, Libro, -L. Smart, E. Moore, Una introducción a la química del estado sólido, Editorial Reverté, Barcelona, 1995, Libro, -L. Smart, E. Moore, Solid State Chemistry: an Introduction, Taylor & Francis, Third Edition, 2005, Libro, -M.T. Weller, Inorganic Materials Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 1999, Libro, -S. F. A. Kettle, Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach, Oxford University Press, 1998, Libro, -D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Química Inorgánica, Editorial Reverté, Barcelona, 1998, Libro, -Dann, Reactions and Characterization of Solids, Royal Society of Chemistry. Cambridge, 2000, Libro,



Bibliografía complementaria	-A. R. West, Solid State Chemistry, John Wiley and Sons, Chichester, 1999, Libro, -A.F. Wells, Structural Inorganic Chemistry, 5th Ed., Oxford University Press, London, 1984, Libro, -D. Nicholls, Complexes and First-Row Transition Elements, McMillan Press, 1979, Libro, -D. Sutton, Espectros Electrónicos de los Complejos de los Metales de Transición, Reverté, Barcelona, 1975, Libro, -N.N. Greenwood, Cristales iónicos, defectos reticulares y no estequiometría, Alhambra, Madrid, 1970, Libro, -Angelici e outros, Synthesis and Techniques in Inorganic Chemistry?, 3ª Ed., University Science Books. Sausalito, 1999, Libro, -Brauer, Química Inorgánica Preparativa, Editorial Reverté, Barcelona, 1958, Libro, -Lever, Inorganic Electronic Spectroscopy. 2ª Ed., Elsevier. Ámsterdam, 1984, Capítulo de libro, -Nakamoto, Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds, 5ª Ed., Wiley & Sons, New York, 1997, Libro, -Schlessinger, Preparación de Compuestos Inorgánicos en el Laboratorio, Continental, México, 1965, Libro, -W. McCleverty e outros, Comprehensive Coordination Chemistry II, Elsevier-Pergamon, Amsterdam, 2004, Libro, -Wilkinson e outros, Comprehensive Coordination Chemistry, Pergamon Press, Oxford, 1986, Libro, -Cotton e Wilkinson, Química Inorgánica Avanzada?, 4ª Ed., Limusa-Wiley. México, 1986, Libro,
------------------------------------	--

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química Física 1/610G01016
 Química Física 2/610G01017
 Química Inorgánica 1/610G01021
 Química Inorgánica 2/610G01022
 Química Inorgánica 3/610G01023

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Química Inorgánica Avanzada/610G01025
 Ciencia de Materiais/610G01035

Observacións

Aconséllase que aqueles alumnos que cursen a "Química Inorgánica 4" teñan superada a "Química Inorgánica 3". Asemade, é preciso que os alumnos que cursen a "Química Inorgánica 4" manexen adecuadamente os coñecementos impartidos nas materias "Química Inorgánica 1 e 2" e "Química Física 1 e 2". Programa Green Campus Facultade de CienciasPara axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia:a.- Solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático.b.- De realizarse en papel:- Non se empregarán plásticos.- Realizaranse impresións a dobre cara.- Empregarase papel reciclado.- Evitarase a realización de borradores.

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías