UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guía Docente					
Datos Identificativos					2020/21
Asignatura (*)	Química Inorgánica 4			Código	610G01024
Titulación	Grao en Química				
Descriptores					
Ciclo	Período	Curso		Tipo	Créditos
Grao	2º cuadrimestre	Terceiro		Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Química				
Coordinación	Rodriguez Blas, Maria Teresa		Correo electrónico	teresa.rodriguez.blas@udc.es	
Profesorado	Avecilla Porto, Fernando Francisco Bermúdez García, Juan Manuel Martínez Calvo, Miguel Rodriguez Blas, Maria Teresa Rodríguez Rodríguez, Aurora Sanchez Andujar, Manuel Vazquez Garcia, Digna		Correo electrónico	fernando.avecilla@udc.es j.bermudez@udc.es miguel.martinez.calvo@udc.es teresa.rodriguez.blas@udc.es aurora.rodriguez@udc.es m.andujar@udc.es d.vazquezg@udc.es	
Web					
Descrición xeral	DESCRICIÓN: 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. Preparation and characterization of inorganic compounds: Coordination compounds and non-molecular solids. CONTEXT: "Inorganic Chemistry 4" is a compulsory course in the 6th semester-3rd year of the Degree in Chemistry, and it is closely related to the "Inorganic Chemistry 3" (5th semester). Both courses will provide an adequate formation in the fields of Coordination Chemistry and Solid State Chemistry.				

Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos Os contidos mantéñense na súa totalidade. 2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen a) Mantéñense as sesións maxistrais. b) Mantéñense os seminarios, coa participación activa dos alumnos. c) Mantéñense as prácticas de laboratorio, que pasarán a realizarse en ?Modalidade on-line?. Nesta modalidade mantéñense os traballos tutelados, e a realización dun caderno de laboratorio pero elimínanse: a presentación oral e a entrega do informe final (resumo). d) Mantense a proba mixta, so no caso de que se poida realizar nas dependencias da UDC. *Metodoloxías docentes que se modifican a) No caso de que non se poida realizar presencialmente nas dependencias da UDC, a proba mixta eliminarase na primeira oportunidade. En calquera caso, esta proba mantense na segunda oportunidade (proba oral). b) Mantéñense as prácticas de laboratorio, que pasarán a realizarse en ?Modalidade on-line?. Nesta modalidade mantéñense os traballos tutelados, e a realización dun caderno de laboratorio pero elimínanse: a presentación oral e a entrega do informe final (resumo). 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado Titorías e consultas por Teams e polo correo electrónico corporativo. Moodle da materia. 4. Modificacións na avaliación No caso de que a proba mixta se suprimise na primeira oportunidade (por non poderse facer presencialmente nas dependencias da UDC), a cualificación quedaría como segue: Participación en clase (15%) + Prácticas de Laboratorio (en avaliación continua) (85%). Na segunda oportunidade mantense a proba mixta que pasa a ser unha proba oral. A cualificación obterase como: proba mixta (25%) + Exame de Prácticas de laboratorio (75%) *Observacións de avaliación: O exame de prácticas de laboratorio da segunda oportunidade so o poderá realizar aquel alumnado que cursara como mínimo o 75% das horas de prácticas de laboratorio durante a avaliación continua e as suspendera. 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía Non hai modificacións na bibliografía/webgrafía

Competencias do título	
Código	Competencias 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 solucionalos.
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.
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 do título		
Recoñecer e analizar problemas asociados á síntese e caracterización estrutural de sólidos inorgánicos e complexos, e planear estratexias para solucionalos.	A6 A15		
Coñecer e utilizar as fontes bibliográficas para obter información sobre a estructura, enlace, síntese e reactividade, caracterización, propiedades e aplicacións dos compostos de coordinación e sólidos cristalinos non moleculares.	A16	B1 B4	
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
Coñecer a estructura de compostos de coordinación e sólidos cristalinos non moleculares e saber aplicar as técnicas de determinación estructural.	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

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 Orgell e 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	Horas presenciais	Horas non presenciais / 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 C2	2	8	10
Proba mixta	A1 A6 A9 A14 A20 A21 A24 B2 B3 C1 C2	2	0	2
Resumo	A1 A20 A24 B4	0	10	10
Atención personalizada		0	0	0
***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 profesor, 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 profesor e os alumnos. Nestas sesións presentaranse os seis primeiros temas que figuran no apartado "Contidos".
Prácticas de laboratorio	Traballo do alumno no laboratorio, baixo a tutela e supervisión do profesor. 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 reducidos dirixidas á resolución de problemas e cuestións relacionadas cos temas expostos nas sesións maxistrais. Servirán tamén de "feed-back" para que o profesor 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 deberá presentar o traballo que realizou ao longo das prácticas de laboratorio. Cada alumno disporá dun tempo reducido (5 minutos aprox.) para resumir o seu traballo. A continuación establecerase un debate coa participación de todos os alumnos do grupo.
Proba mixta	Tratarase dunha proba escrita que incluirá cuestións e problemas numéricos relacionados coa materia.
Resumo	O alumno 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 profesor.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**

Prácticas de laboratorio Seminario Traballos tutelados Presentación oral	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 incluirá: i) 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. Nestas sesións o alumno 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. 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.

Avaliación			
Metodoloxías	**Competencias**	**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	A avaliación da parte experimental da asignatura supón un 75% da calificación final. Inclúe: 1. O traballo experimental do alumno, en particular no que se refire á planificación, organización, destreza e seguridade no traballo práctico. Valoraranse tamén os resultados da síntese e caracterización das especies propostas. (20%) 2. Grao de preparación previa de cada práctica e interpretación dos resultados e as conclusións obtidas na mesma. Serán avaliadas mediante entrevista persoal co alumno (35%). 3. Exposición oral na que se presentarán os experimentos desenvolvidos no laboratorio de xeito breve (15%). 4. Caderno de laboratorio e informes de cada unha das prácticas (30%).	75
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 ns mesma serán avaliadas mediante entrevista persoal co alumno. A súa porcentaxe inclúese no apartado "Prácticas de Laboratorio"	0
Presentación oral	A1 A14 A16 A24 B3 B4 B7 C1 C2	Valorarase a análise dos resultados e as conclusións extraídas do traballo experimental que presentará o alumno aos seus compañeiros. Tamén se valorará a súa participación activa nos debates. A súa porcentaxe inclúese no apartado "Prácticas de Laboratorio"	0
Resumo	A1 A20 A24 B4	Valorarase o caderno de laboratorio elaborado por cada alumno, así como os informes de cada unha das prácticas realizadas. A súa porcentaxe inclúese no apartado "Prácticas de Laboratorio"	0
Proba mixta	A1 A6 A9 A14 A20 A21 A24 B2 B3 C1 C2	Tratarase dunha proba escrita que incluirá cuestións e problemas numéricos relacionados coa materia. Aqueles alumnos que asistan regularmente a todas as actividades programadas durante o curso poderán presentarse a unha proba parcial. Os alumnos que obteñan un mínimo de catro puntos (sobre dez) nesta proba parcial, e sempre que a nota media por curso sexa mínimo de cinco ptos sobre dez, estarán exentos de realizar o exame final.	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 avaliables requerirase 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 evaluación é preciso obter unha calificación mínima de 4/10 ptos. Por tanto, de non acadarse dita puntuación mínima nalgunha delas a asignatura figurará como "suspenso". No momento en que o alumno comence o traballo presencial de prácticas de laboratorio considerarase que escomezou 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 alumno 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). 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 ptos na calificación de "Prácticas de Laboratorio" na primeira oportunidade.
Os alumnos evaluados 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.
Respecto aos sucesivos cursos académicos, o proceso ensinanza-aprendizaxe, incluída a evaluación, refírese a un curso académico e, polo tanto, volve comezar cun novo curso académico, incluindo todas as actividades e procedementos de evaluación que se programen para dito curso.
NOTA: "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 ptos (sobre 10) para superar esta actividade.As prácticas de laboratorio son obrigatorias e computan como no caso de alumnos con dedicación total.

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, Editotial 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 Univesity 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, Syntesis 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".

(*)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