



| Guía Docente          |   |                    |                          |          |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                          | 2017/18  |
| Asignatura (*)        | Química Inorgánica Avanzada   | Código             | 610G01025                |          |
| Titulación            | Grao en Química   |                    |                          |          |
| Descritores           |   |                    |                          |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                     | Créditos |
| Grao                  | 1º cuatrimestre   | Cuarto             | Obrigatoria              | 6        |
| Idioma                | CastelánInglés  |                    |                          |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                          |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                          |          |
| Departamento          | Química   |                    |                          |          |
| Coordinación          | Fernandez Sanchez, Jesus Jose   | Correo electrónico | jesus.fernandezs@udc.es  |          |
| Profesorado           | Fernandez Lopez, Alberto A.   | Correo electrónico | alberto.fernandez@udc.es |          |
|                       | Fernandez Sanchez, Jesus Jose   |                    | jesus.fernandezs@udc.es  |          |
| Web                   |   |                    |                          |          |
| Descrición xeral      | <p>O estudo da Química Inorgánica dividiuse en grandes campos, un das cales é a Química Organometálica, disciplina que aborda a investigación experimental e o tratamento da estrutura, enlace, propiedades, reactividade e aplicacións dos compostos con enlace M-C. A súa importancia e interese va máis alá dos límites puramente académicos, posto que na química moderna distínguense infindade de compostos organometálicos que se utilizan habitualmente ou están implicados en numerosos procesos sintéticos, a nivel molecular ou catalítico, así como en procesos industriais e tecnolóxicos.</p> <p>A materia "Química Inorgánica Avanzada", situada no primeiro semestre de cuarto curso do Grao en Química pola UDC, está dedicada ao estudo dos compostos organometálicos, e constitúe unha materia mixta que consta de 4 créditos teóricos e 2 créditos prácticos.</p> |                    |                          |          |

| Competencias / Resultados do título |  |
|-------------------------------------|--|
| Código                              | Competencias / Resultados do título  |
| A1                                  | Utilizar a terminoloxía química, nomenclatura, convenios e unidades.   |
| 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.           |
| A10                                 | Coñecer a cinética do cambio químico, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción.  |
| A14                                 | Demostrar o coñecemento e comprensión de conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química.   |
| 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.  |
| A20                                 | Interpretar os datos procedentes de observacións e medidas no laboratorio.   |
| A22                                 | Planificar, deseñar e desenvolver proxectos e experimentos.  |
| A23                                 | Desenvolver unha actitude crítica de perfeccionamento na labor experimental.   |
| 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.  |
| 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.  |

## Resultados da aprendizaxe



| Resultados de aprendizaxe  | Competencias / Resultados do título                              |                      |          |
|--|--|----------------------|----------|
| Ser capaz de coñecer a estrutura, a natureza do enlace, a reactividade e as propiedades dos compostos organometálicos.   | A1<br>A4<br>A6<br>A9<br>A10<br>A14<br>A16                        | B1<br>B2<br>B3<br>B4 | C1<br>C2 |
| Posuír a formación e habilidades prácticas necesarias para aplicar de maneira satisfactoria os métodos experimentais de síntese e determinación estrutural de compostos organometálicos. | A1<br>A9<br>A14<br>A16<br>A17<br>A18<br>A20<br>A22<br>A23<br>A26 | B1<br>B2<br>B3<br>B4 | C1<br>C2 |

| Contidos   |  |
|--|--|
| Temas  | Subtemas   |
| Bloque I. Química organometálica.                            | I.I. Características xerais dos compostos organometálicos.<br>I.II. Compuestos organometálicos dos grupos principais.<br>I.III. Mecanismos de reacción de especies inorgánicas.  |
| Bloque II. Compostos organometálicos con monohaptoligandos.  | II.I. Carbonilos metálicos.<br>II.II. Organometálicos con monohaptoligandos de enlace sigma M-C.<br>II.III. Carbenos e carbinos metálicos.   |
| Bloque III. Compostos organometálicos con polihaptoligandos. | III.I: Organometálicos con dihaptoligandos: alquenos e alquinos.<br>III.II: Organometálicos con trihaptoligandos: alilos.<br>III.III. Organometálicos con tetrahaptoligandos: diolefinas conxugadas.<br>III.IV. Organometálicos con pentahaptoligandos: ciclopentadienilos.<br>III.V. Organometálicos con hexahaptoligandos: arenos. |
| Bloque IV. Química organometálica experimental.              | IV.I. Síntesis de compostos organometálicos.<br>IV.II. Determinación estrutural aplicada a compostos organometálicos.  |

| Planificación                         |   |   |                         |              |
|---------------------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                 | Competencias / Resultados                           | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                      | A14 B3 C1 C2  | 21                                      | 42                      | 63           |
| Solución de problemas                 | A1 A4 A6 A9 A10 A14<br>A16 B1 B2 B3 C1 C2           | 7                                       | 14                      | 21           |
| Prácticas de laboratorio              | A1 A4 A6 A9 A16 A17<br>A18 A20 A22 A23<br>A26 B1 B4 | 20                                      | 20                      | 40           |
| Proba mixta                           | A1 A4 A6 A9 A10 A14<br>B2 B3 C1 C2                  | 4                                       | 22                      | 26           |
| Eventos científicos e/ou divulgativos | B1  | 0                                       | 0                       | 0            |
| 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                      | Actividade presencial dirixida a un grupo relativamente numeroso de alumnos na que se presentan os aspectos máis destacados do programa. No entanto, a pesar de ser clases expositivas, requirirase nelas a participación do alumnado. É conveniente que o alumno, con anterioridade ao desenvolvemento de cada clase, lese na bibliografía recomendada as partes relacionadas co tema a tratar. Déixase aberta a posibilidade de preparación, por parte do alumno, de certas partes da materia nas horas non presenciais.   |
| Solución de problemas                 | Clases en grupos reducidos, que están concibidas como un conxunto de actividades nas que o alumno debe participar de maneira directa. Nelas resolveranse as dúbidas sobre aspectos relacionados tanto coas sesións maxistrais como cos contidos que o alumno debe preparar en horas non presenciais. Tamén estarán dedicadas á resolución dos boletíns de cuestións e problemas que, previamente, serían entregados ao alumno, e ao estudo intensivo dun tema, a través da discusión de todos os compoñentes do grupo. Déixase aberta a posibilidade da formulación e resolución de casos prácticos a través da plataforma Moodle, baixo unhas condicións que serán previamente establecidas.  |
| Prácticas de laboratorio              | Traballo de síntese, illamento e caracterización de compostos organometálicos. O alumno terá que realizar en primeiro lugar un estudo relativo aos aspectos tanto teóricos como preparativos da práctica, aplicando os seus coñecementos e a revisión bibliográfica dos textos propostos. Antes da súa entrada no laboratorio, terá que mostrar nunha reunión co profesor os resultados do traballo preliminar que realizou, co fin de determinar se o grao de coñecementos alcanzado é o suficiente como para que poida proceder a realizar con seguridade e aproveitamento o traballo experimental propiamente devandito. O desenvolvemento da práctica en se debe deixar patente unha actitude responsable por parte do alumno fronte ás normas de seguridade, así a rigorosidade e eficiencia características do método científico. Todo o anteriormente descrito debe quedar reflectido con exactitude nun caderno de prácticas, así como nun informe final elaborado nun formato predeterminado. |
| Proba mixta                           | Proba escrita que constará dunha serie de preguntas de diversa natureza: de desenvolvemento medio-longo dun tema ou unha parte do mesmo, de curto desenvolvemento sobre aspectos puntuais; e de resolución de problemas, tanto numéricos como de aplicación lóxica dos coñecementos.   |
| Eventos científicos e/ou divulgativos | Asistencia a conferencias e outros actos académicos e/ou científicos que se desenvolvan ao longo de curso e relacionados coa materia. A súa existencia queda supeditada á dispoñibilidade, tanto por parte da entidade organizadora como por parte do profesor e dos alumnos. As competencias relacionadas dependen da natureza do evento.   |

| Atención personalizada   |  |
|--|--|
| Metodoloxías   | Descrición   |
| Sesión maxistral<br>Solución de problemas<br>Prácticas de laboratorio<br>Proba mixta | <p>Tutorías programadas polo profesor e coordinadas polo Centro. Estarán orientadas á resolución de dúbidas sobre os contidos da asignatura e la preparación dos problemas, pero, sobre todo, á preparación das prácticas de laboratorio.</p> <p>Aqueles alumnos que se acollan ao réxime de recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia? segundo a normativa da UDC, disporán de atención específica para a atención tutorial que se concretará nos seguintes aspectos:</p> <p>A petición do alumno proporcionaráselle axuda tutorial cando así o solicite.</p> <p>A petición do alumno e nun horario da súa conveniencia, proporáselle traballo específico en forma de boletíns de problemas representativos das competencias da materia. O alumno resolverá devanditos boletíns de forma individual e, de novo, acudirá a tutoría para resolución de dúbidas e corrección dos mesmos.</p> <p>A petición do alumno proporcionaráselle apoio especial a preparación das prácticas de laboratorio, sempre antes de que teña lugar a entrevista co profesor.</p> |

| Avaliación   |                           |            |               |
|--------------|---------------------------|------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|              |                           |            |               |



|                                       |   |   |    |
|---------------------------------------|---|---|----|
| Sesión maxistral                      | A14 B3 C1 C2  | Avaliarase a participación activa do alumno nas clases, a súa capacidade de razoamento e de argumentación fronte aos distintos aspectos tratados.<br>Déixase aberta a posibilidade de realizar algunha proba curta que constará principalmente de cuestións moi breves e/ou preguntas de elección múltiple sobre aspectos puntuais, ou de expor a resolución de casos prácticos a través da plataforma Moodle. Os resultados constituirán unha fonte máis de avaliación.<br>Este apartado evalúase en conxunto co de "Solución de Problemas".   | 0  |
| Solución de problemas                 | A1 A4 A6 A9 A10 A14<br>A16 B1 B2 B3 C1 C2           | Avaliarase a participación activa do alumno nas clases, a súa capacidade de razoamento e de argumentación fronte aos distintos aspectos tratados.<br>Déixase aberta a posibilidade de realizar algunha proba curta que constará principalmente de cuestións moi breves e/ou preguntas de elección múltiple sobre aspectos puntuais, ou de expor a resolución de casos prácticos a través da plataforma Moodle. Os resultados constituirán unha fonte máis de avaliación.<br>Este apartado evalúase en conxunto co de "Sesión maxistral".  | 15 |
| Prácticas de laboratorio              | A1 A4 A6 A9 A16 A17<br>A18 A20 A22 A23<br>A26 B1 B4 | Avaliase, mediante unha entrevista persoal, a capacidade e rigorosidade de preparación dos aspectos máis importantes de cada práctica, tanto concernentes á parte sintética como á parte de caracterización. Avaliase tamén o traballo no laboratorio desde os puntos de vista de organización e seguridade, coñecemento do material e instrumentación e técnica do seu emprego, habilidade manual e, especialmente, a capacidade para comprender os procesos levados a cabo á luz da preparación previa. Tamén se avalía a elaboración do Caderno de Laboratorio, que constará de tres partes: resumo dos antecedentes, extraídos da preparación teórica previa, descrición detallada da execución e desenvolvemento do experimento (diario de laboratorio), e caracterización dos produtos; así como a elaboración dun informe final sobre os resultados obtidos e as conclusións que se poden extraer deles. | 20 |
| Proba mixta                           | A1 A4 A6 A9 A10 A14<br>B2 B3 C1 C2                  | A proba escrita levará a cabo no horario aprobado en Xunta de Facultade. Constará dunha serie de cuestións e problemas relacionados co programa da materia.   | 65 |
| Eventos científicos e/ou divulgativos | B1  | Avaliarase positivamente a participación activa do alumno nas actividades.  | 0  |

## Observacións avaliación



Para superar a materia o alumno terá que asistir á totalidade das clases de laboratorio e polo menos a un 80% do resto de actividades (poderase, ocasionalmente, esixir a presencialidade do alumno nalgunha actividade).

Os alumnos serán avaliados mediante o seguinte sistema de avaliación:

- C1: Cualificación obtida na proba mixta, ata un máximo de 6,5 puntos.
- C2: Cualificación obtida nas prácticas de laboratorio, ata un máximo de 2,0 puntos.
- C3: Cualificación obtida nas sesións presenciais e nas clases de solución de problemas, ata un máximo de 1,5 puntos.
- C4: Cualificación da evolución global da progresión do alumno, ata un máximo de 1,0 puntos.

O alumno aprobará a materia se consegue un mínimo de 5 puntos na suma do tres primeiras cualificacións (C1, C2 e C3), debéndose cumprir ao mesmo tempo a condición de que superase o 45% da nota nos dous primeiros apartados (C1 e C2). Caso de que a suma (C1, C2 e C3) sexa maior de 5 puntos per no acadase 45% da nota nos dous primeiros apartados (C1 e C2) a nota que figurará na acta será de 4.9.

A cualificación da evolución global da progresión do alumno (C4) levará a cabo unha vez efectuadas as restantes cualificacións (C1, C2 e C3), e soamente para aqueles alumnos que aprobasen a materia. No caso de que algún alumno supere, na suma total de todas as cualificacións, os dez puntos, asignaráselle a nota de 10,0 puntos.

A asistencia ás conferencias recomendadas contribuirá á alza na nota final.

O alumno, para obter a cualificación de "Non Presentado", non poderá participar en actividades que sumen mais dun 20% da cualificación final.

A cualificación obtida na "primeira oportunidade" (convocatoria de febreiro), en caso de ser positiva (igual ou maior que 5), é definitiva.

No caso de non aprobar na "primeira oportunidade", o alumno terá dereito á realización dunha proba mixta na "segunda oportunidade" (convocatoria de xullo), que contará cun máximo de 6,5 puntos na nota total. Á devandita nota sumaráselle a cualificación obtida nas prácticas de laboratorio, as sesións presenciais e as clases de solución de problemas realizadas durante o curso, e aplicarase o baremo descrito anteriormente. Se o alumno non acadase o 45% da nota máxima no apartado de prácticas de laboratorio na primeira oportunidade, non poderá superar a materia na segunda oportunidade.

Aqueles alumnos que se acollan ao recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia? de acordo coa normativa da UDC,

só deberán asistir de maneira obrigatoria ás clases prácticas de laboratorio. A

cualificación final para os devanditos alumnos constará de dous partes: a

cualificación obtida nas prácticas de laboratorio, que contribuirá nun 25% á

nota final e a proba mixta, que computará polo 75% restante. Estas porcentaxes

de cualificación aplicaranse ás dúas oportunidades. A cualificación de ?non

presentado? outorgarase a aqueles alumnos acollidos ao mencionado réxime de

exención a condición de que non se presenten á proba mixta

Os alumnos que sexan avaliados na "segunda oportunidade" só poderán optar a matrícula de honra se o número máximo destas para o curso, de acordo coa normativa académica, non se cubriu na súa totalidade na "primera oportunidade".

Todo o proceso de ensino-aprendizaxe descrita na presente guía, incluída a avaliación, refírese única e exclusivamente ao presente curso académico.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- A.F. Hill (2002). Organotransition metal chemistry. Cambridge, Royal Soc. of Chem.
  - R.H. Crabtree (2009). The organometallic chemistry of the transition metals. New Jersey, Wiley
  - C. Elschenbroich (2006). Organometallics. Weinheim, Wiley-VCH
- Bibliografía de prácticas de laboratorio, síntese e determinación estrutural enfocada cara á Química Inorgánica en xeral e a Química Organometálica en particular, a disposición pública na Biblioteca da Facultade de Ciencias da UDC.



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- G.O. Spessard y G.L. Miessler (2010). Organometallic Chemistry. New York, Oxford Univ. Press</li><li>- D. Astruc (2003). Química organometálica. Barcelona, Reverté</li><li>- R.H. Crabtree y E. Peris Fajarnés (1997). Química organometálica de los metales de transición. Castellon, Pub. Univ. Jaume I</li><li>- G.A. Carriedo Ule y D. Miguel Sanjosé (1995). Iniciación a la química organometálica. Oviedo, Pub. Univ. Oviedo</li></ul> <p>Bibliografía de Química Organometálica, a disposición pública na Biblioteca da Facultade de Ciencias da UDC.</p> <p>"Organometallic Hypertext Book", R. Toreki (ILPI, Interactive Learning Paradigms Incorporated), <a href="http://www.ilpi.com/organomet/">http://www.ilpi.com/organomet/</a></p> |
|------------------------------------|---|

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química Inorgánica 1/610G01021

Química Inorgánica 2/610G01022

Química Inorgánica 3/610G01023

Química Inorgánica 4/610G01024

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

A materia "Química Inorgánica Avanzada" é a última de carácter obrigatorio da área de Química Inorgánica no Plan de Estudos do Grao en Química da UDC, por iso, é necesario (máis que recomendable) ter ben asentados todos os conceptos e aspectos tratados en materias da devandita Área de cursos anteriores.

Como complemento ás clases presenciais e ao material bibliográfico, porase a disposición do alumno documentación relativa aos contidos das sesións maxistras, boletíns de exercicios e problemas, documentos guía para as prácticas de laboratorio e/ou cuestionarios de diversa natureza. O medio de acceso aos devanditos complementos, así como as condicións de utilización, serán establecidos en cada caso en particular.

NOTA: Recoméndase a asistencia a todas as clases, así como a participación activa en todas as actividades.

(\*)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