

Plan 472 GRADO EN QUIMICA

Asignatura 45964 QUÍMICA INORGÁNICA III

Grupo 1

### Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

### Créditos ECTS

6

### Competencias que contribuye a desarrollar

G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9

EC5, EC6, EC7, EH1, EH2, EH3, EH4, EH5

G.1- Ser capaz de comunicarse con corrección tanto de forma oral como escrita.

G.2- Ser capaz de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa y de tomar decisiones.

G.3- Ser capaz de encontrar y manejar información, tanto de fuentes primarias como secundarias.

G.4- Ser capaz de trabajar de forma eficaz y autónoma mediante la planificación y la organización de su trabajo y de su tiempo.

G.5- Ser capaz de trabajar en equipo, apreciando el valor de las ideas de otras personas para enriquecer un proyecto, sabiendo escuchar las opiniones de otros colaboradores.

G.6- Conseguir usar con destreza las tecnologías de la información, en lo que se refiere al software más habitual, recursos audiovisuales e Internet.

G.7- Alcanzar un manejo del idioma inglés suficiente para leer y comunicarse, en aspectos generales y también específicos de su campo científico.

G.8- Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior.

G.9- Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales

Específicas

EC.5- Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos

EC.6- Conocer los procesos generales de síntesis, aislamiento y purificación de sustancias químicas.

EC.7- Conocer los métodos fundamentales de análisis y caracterización estructural de compuestos químicos.

2) Habilidades y destrezas relacionadas con la Química:

2.1) Habilidades cognitivas:

EH.1- Ser capaz de demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías esenciales en relación con la química.

EH.2- Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.

EH.3- Ser capaz de reconocer y analizar un problema y plantear estrategias para su resolución.

EH.4- Ser capaz de analizar, interpretar y evaluar información química y datos químicos.

EH.5- Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella.

### Objetivos/Resultados de aprendizaje

Familiarizar a los alumnos con los siguientes conceptos en los aspectos que se pormenorizarán en el siguiente apartado

A.- MECANISMOS DE REACCIÓN

1. Reacciones en disolución.

2. Reacciones que cursan con cambios en la esfera de coordinación.

3. Reacciones de sustitución.

4. Reacciones de transferencia electrónica.

B.- QUÍMICA ORGANOMETÁLICA

5. Compuestos organometálicos de elementos representativos.

6. Organometálicos de metales de transición.

C.- QUÍMICA BIOINORGÁNICA

A lo largo del tratamiento de estos asuntos el alumno deberá familiarizarse, además, con el uso de las técnicas

## Contenidos

### A.- MECANISMOS DE REACCIÓN

1. Reacciones en disolución. Estabilidad termodinámica y cinética frente a la sustitución de ligandos. Efecto quelato. Mecanismos de reacción: Clasificación de reacciones (cambios en la esfera de coordinación, cambios en estados de oxidación, reacciones sobre ligandos coordinados). Metodología del estudio de mecanismos de reacción: Análisis de productos y subproductos, análisis de la estereoquímica, etiquetado isotópico, detección de intermedios, experimentos cinéticos. Análisis de la información cinética: ecuaciones de velocidad, valores de energía, entropía y volúmenes de activación, experimentos cruzados, experimentos competitivos. Labilidad e inercia, intervalos típicos de velocidades.
2. Reacciones que cursan con cambios en la esfera de coordinación. Reacciones de adición, disociación, y sustitución. Tipos de reacciones de sustitución, nomenclatura Langford-Gray (reacciones A, D, I, I<sub>d</sub>, I<sub>a</sub>).
3. Reacciones de sustitución I. Reacciones de sustitución en compuestos tetraédricos. Sustitución en complejos planocuatros. El mecanismo solvolítico. Escalas de nucleofilia. Efecto del grupo saliente. El efecto trans e influencia trans. Efectos estéricos. El mecanismo disociativo. Sustituciones en compuestos con números de coordinación 3 y 2.
4. Reacciones de sustitución II. Reacciones de sustitución en compuestos octaédricos. Intermediación de penta y heptacoordinados. Reacciones en medio acuoso: intercambio de agua. El mecanismo de Eigen-Wilkins. Efectos estéricos. Sustituciones catalizadas por base. Estereoquímica de la sustitución. Cambios estereoquímicos en complejos octaédricos.
5. Reacciones de transferencia electrónica I. El mecanismo de esfera interna. Formación del complejo precursor. Transferencia electrónica. Complejos de valencia mixta. Intermedios posteriores a la transferencia electrónica.
6. Reacciones de transferencia electrónica II. El mecanismo de esfera externa. Transferencia electrónica en sistemas biológicos. Reacciones redox con participación de especies de los bloques s y p.

### B.- QUÍMICA ORGANOMETÁLICA

7. Introducción a la Química Organometálica: Evolución de la síntesis orgánica, papel de los compuestos organometálicos.
8. Compuestos organometálicos de elementos representativos. Estructura y enlace. Aspectos termodinámicos. Métodos de síntesis. Uso en síntesis.
9. Organometálicos de metales de transición. Ejemplos. Historia. Carbonilos metálicos. Sustitución en complejos organometálicos: Sustitución de carbonilos

### C.- QUÍMICA BIOINORGÁNICA

10. Química Bioinorgánica I. Introducción. Transporte a través de membranas: Sodio y potasio. Señales químicas: calcio y cinc.
11. Química Bioinorgánica II. Transporte y almacenamiento de hierro. Transporte y almacenamiento de oxígeno. Procesos de transferencia electrónica.
12. Química Bioinorgánica III. Catálisis ácido-base. Oxidasas, peroxidasas y oxigenasas. Fotosíntesis. Coenzima B12. El ciclo del nitrógeno. Biomineralización. Los elementos químicos en medicina.

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Se seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje, sobre todo éste último. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario, tutorías y actividades dirigidas.

Clases teóricas presenciales ( 4 horas/semana durante el primer cuatrimestre).

Estas clases serán principalmente expositivas y en ellas se desarrollarán de forma oral y gestual los epígrafes que se indican en el programa de la asignatura como clases presenciales, lo que dará al alumno la oportunidad de obtener una visión global y comprensiva de la misma. Se hará uso de la pizarra (incluyendo el uso de tizas de colores cuando el asunto lo requiera) y de presentaciones PowerPoint. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados en del resto de la asignatura o que el profesor haya podido detectar como discutidos en otras asignaturas.

Clases de seminario:

Tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con aspectos no descritos en el desarrollo teórico de la asignatura, para que los alumnos puedan aplicar los conocimientos adquiridos y ejercitar su capacidad de pensamiento individual o colectivo.

Tutorías presenciales/actividades dirigidas:

Se programarán las sesiones presenciales de tutorías que los profesores estimen conveniente en función del grado de éxito o fracaso en la consecución de los objetivos parciales.

## Crterios y sistemas de evaluaci3n

La evaluaci3n de los alumnos se realizar3 mediante: a) Seguimiento intermitente a trav3s de procedimientos adecuados; b) Examen final. En la calificaci3n final tendr3 mayor peso la nota obtenida en el examen final. La evaluaci3n de cada asignatura se realizar3 de la misma forma en los distintos grupos en que se dividan los alumnos del curso, siendo el examen final el mismo para todos ellos.

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Esta es una Universidad con enseanza presencia, no la UNED. Los alumnos deber3n utilizar la disponibilidad presencial de sus profesores, preferiblemente en sus horas de tutor3a. La disponibilidad de recursos de aprendizaje se les comunicar3, en cada momento, en las horas de clase o seminario.

## Tabla de Dedicaci3n del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Actividades Presenciales ECTS (horas)

Clases teoricas 1,6 (40)

Clases de problemas y seminarios 0,4 (10)

Asistencia a tutor3as 0,2 (5)

Realizaci3n de ex3menes y controles peri3dicos 0,2 (5)

total presenciales 2,4 (60)

Actividades no Presenciales ECTS (horas)

Preparaci3n y estudio personal de los contenidos te3ricos 1,6 (40)\*

Preparaci3n y resoluci3n de ejercicios y problemas 0,8 (20)\*

Estudio y preparaci3n de ex3menes 1,2 (30)\*

total no presenciales 3,6 (90)\*

total volumen de trabajo 6 (150)\*

\*Estos n3meros no deben considerarse limitantes.

## Responsable de la docencia (recomendable que se incluya informaci3n de contacto y breve CV en el que aparezcan sus l3neas de investigaci3n y alguna publicaci3n relevante)

### Juan A. Casares Gonz3lez.

Contacto Ext. 5808 y Ext. 46 23. e-mail: casares @ qi.uva.es

L3neas de investigaci3n: Estudio de mecanismos de reacci3n de compuestos organomet3licos. (ver p3gina web)

Publicaciones recientes (ver p3gina web para un listado m3s amplio)

J. delPozo, D. Carrasco, M.H. P3rez Temprano, M. Garc3a-Melchor, R. 3lvarez, J. A. Casares, P. Espinet. "Stille Coupling Involving Bulky Groups Feasible with Gold Cocatalyst"

Angew. Chem. Int. Ed. 2013, 52, 2189–2193. DOI: 10.1002/anie.201209262

P3rez-Temprano, M. H.; Casares, J. A.; de Lera, A. R.; 3lvarez, R.; Espinet, P.

"Strong Metallophilic Interactions in the Palladium Arylation by Gold Aryls"

Angew. Chem. Int. Ed. 2012, 20, 4917–4920

P3rez-Temprano, M. H.; Casares, J. A.; Espinet, P.

"Bimetallic Catalysis using Transition and Group 11 Metals: An Emerging Tool for CC Coupling and Other Reactions"

Chem. Eur. J. 2012, 18, 1864 – 1884.

Garc3a-Melchor, M.; Fuentes B., Lled3s, A.; Casares, J. A.; Ujaque, G.; Espinet, P.

"Cationic Intermediates in the Pd-Catalyzed Negishi Coupling. Kinetic and Density Functional Theory Study of Alternative Transmetalation Pathways in the Me-Me Coupling of ZnMe<sub>2</sub> and trans-[PdMeCl(PMePh<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]"

J. Am. Chem. Soc, 2011, 133, 13519–13526.

### Pablo Espinet Rubio.

Contacto Ext. 6336 y Ext. 3232. e-mail: espinet @ qi.uva.es

L3neas de investigaci3n:

Cat3lisis Homog3nea en Qu3mica Fina y Pol3meros

Cristales L3quidos y Nuevos Materiales

(ver p3ginas web).

Publicaciones recientes (ver p3gina web)

Premios:

Premio a la Investigaci3n y Medalla de la Real Sociedad Espaola de Qu3mica 2008

Premio Elhuyar-Goldschmidt de la Sociedad Alemana de Qu3mica 2008

Premio de Investigaci3n Cient3fica y T3cnica de Castilla y Le3n 2004

Premio El Norte de Castilla (modalidad Ciencia y Tecnolog3a) 2001

Premio Iberdrola de Ciencia y Tecnolog3a 2001

Premio Iberdrola de Profesores Visitantes, 1998 (Director del Grupo galardonado)

Premio Extraordinario de Doctorado, Universidad de Zaragoza

---

---

## Idioma en que se imparte

Español. Si hubiera un número de solicitantes suficiente, uno de los grupos o una parte de la asignatura podría impartirse en inglés.

Gran parte de la bibliografía recomendada está en inglés.

---