

Plan 435 MÁSTER EN TÉCNICAS AVANZADAS EN QUÍMICA
 Asignatura 52202 MÉTODOS AVANZADOS EN SÍNTESIS INORGÁNICA
 Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

obligatoria

Créditos ECTS

3 ECTS

Competencias que contribuye a desarrollar

COMPETENCIAS A ADQUIRIR.

Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias disciplinas químicas: Comprende esta competencia la capacidad de utilización de forma profesional del lenguaje y de las técnicas avanzadas propias de algunas de las especialidades de la Química, para favorecer la interpretación fluida de las fuentes especializadas de dichas disciplinas y la formulación adecuada de nuevos problemas.

Capacidad para iniciarse en la investigación en Química.

El alumno del Máster adquirirá competencias suficientes que le permitan iniciar un proyecto de investigación en alguna de las áreas de conocimiento de la Química, de forma que pueda integrarse en las líneas de investigación de un Programa de Doctorado de la Universidad de Valladolid., o en un departamento de I+D+i de una empresa pública o privada

Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes de la investigación en Química.

Comprende esta competencia la capacidad del estudiante para la búsqueda y gestión de documentación y bibliografía especializada química, el uso racional y crítico de ésta para determinar el estado del arte en un determinado problema, y el dominio de los recursos bibliográficos pertinentes.

Capacidad de analizar problemas, detectando la posible utilización de herramientas químicas para contribuir a su comprensión y resolución.

Comprende esta competencia la capacidad analítica frente a nuevas situaciones para identificar la aplicación de herramientas químicas, existentes o de nuevo diseño, que contribuyan a la comprensión y solución de los problemas planteados tanto en el campo de la química en general, como dentro del medio-ambiente en particular.

Capacidad de comprender nuevos avances y perspectivas científicas en el ámbito de la investigación en las líneas de su especialización.

Competencia para comprender la formulación de nuevos avances, en el ámbito de la investigación propio de cada disciplina de la química, y las perspectivas que plantean.

Capacidad de detectar líneas de trabajo e investigación emergentes en al ámbito de la química o de sus aplicaciones. Competencia para reconocer líneas de investigación emergentes en el ámbito de la Química de sus aplicaciones, identificando las interrelaciones existentes con cada una de las especialidades.

Capacidad de conocer y aplicar nuevos métodos de síntesis de sólidos.

Esta competencia comprende el conocimiento y aplicación de nuevas formas de sintetizar compuestos inorgánicos y orgánicos, utilizando técnicas modernas que den lugar a productos más puros y con menor impacto ambiental.

Capacidad de conocer y aplicar los nanomateriales.

Esta competencia comprende el conocimiento de qué son los nanomateriales, cómo se sintetizan y qué aplicaciones generales o específicas pueden tener.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Conocer nuevos métodos para la síntesis de sólidos: vía húmeda y vía seca.

Conocer algunas técnicas avanzadas que se usan en la síntesis moderna: alta presión, alta temperatura...

Conocer el concepto de nanomaterial y las vías de síntesis de diversos tipos de nanomateriales: nanopartículas de metales o calcogenuros metálicos, fullerenos y sus complejos, nanotubos y grafenos. Caracterización y aplicaciones de los mismos.

Contenidos

CONTENIDOS

1. Método cerámico de síntesis de sólidos. Síntesis por combustión. Obtenciones vía fase de vapor. Métodos de alta presión y temperatura. Aplicaciones.
2. Método Sol-Gel: fundamentos químicos, mecanismos y aplicaciones a la síntesis de óxidos metálicos, silicagel y zeolitas. Método solvotermal.
3. Electrosíntesis: células electroquímicas. Electrocrystalización. Electrosíntesis con electrodos inertes y con electrodos consumibles.
4. Fundamentos de síntesis bifásica, sonoquímica y síntesis por microondas. Técnicas en estado sólido y en disolución para el crecimiento de monocristales.
5. Nanomateriales: introducción y definiciones. Tipos de nanomateriales: ejemplos y aplicaciones. Sol-gel (nanomateriales porosos). Películas Langmuir-Blodgett.
6. Nanopartículas: metálicas, óxidos, sulfuros. Síntesis, caracterización, aplicaciones. Un caso especial: nanopartículas de oro.
7. Nanoquímica del carbono: fullerenos, nanotubos y grafeno.
8. Dendrímeros: definición. Síntesis convergente y divergente, ejemplos basados en nitrógeno y en fósforo. Técnicas de caracterización estructural y de su tamaño. Metalodendrímeros: obtención, caracterización y aplicaciones.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Las clases teóricas corresponden a lecciones magistrales participativas en las que el alumno interviene mediante la formulación de preguntas al profesor o contestando las que el profesor plantea a lo largo de la impartición de los contenidos.

Las clases de problemas y seminarios consisten en la resolución de ejercicios y casos prácticos previamente preparados por el alumno o planteados durante la clase. También pueden ser utilizadas para discutir artículos de investigación o divulgación, previamente estudiados por los alumnos. Estas clases y el trabajo autónomo de los alumnos para prepararlas son fundamentales para desarrollar las competencias específicas referidas a destrezas y habilidades.

Los alumnos participarán en sesiones de tutorías con los profesores responsables de las asignaturas. En ellas se trabaja sobre las dificultades concretas que plantea cada alumno.

Igualmente se mostrará a los alumnos, mediante el ordenador y conexión a internet de cada aula, la utilización de recursos interactivos accesibles gratuitamente en la red y que les pueden ayudar a resolver problemas y/o autoevaluarse.

Además para la obtención de artículos, ejercicios y autoevaluaciones, así como para su devolución por parte del alumno se utilizará la plataforma Moodle del campus virtual de la Uva.

Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo a través de controles periódicos o evaluación de problemas, trabajos u otras actividades; b) Examen final.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Las aulas de la Facultad de Ciencias previstas para la docencia de esta asignatura ya poseen: pizarra normal, ordenador con conexión a internet + cañón de video.

Dr. Manuel Bardají: Química Inorgánica
(3ª planta bloque C Química), despacho 310;
Lunes, martes y miércoles de 13 a 14 h; jueves de 16 a 19 h; e-mail: bardaji@qi.uva.es

Dr. Juan A. Casares: Química Inorgánica
Edificio Quifima, despacho PB3;
Martes, miércoles y jueves de 11 a 13 h
e-mail: casares@qi.uva.es

Calendario y horario

SE IMPARTE DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE EN HORARIO DE TARDE.

Horario se puede obtener en pagina web del Máster:

http://www5.uva.es/master_taq/calendario.html

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Actividades Presenciales

ECTS (horas)

Actividades no Presenciales

ECTS (horas)

Clases teóricas

0,8 (20)

Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos

0,8 (20)

Clases de problemas y seminarios

0,2 (5)

Preparación y resolución de ejercicios y problemas

0,4 (10)

Asistencia a tutorías

0,1 (2,5)

Estudio y preparación de exámenes

0,6 (15)

Realización de exámenes y controles periódicos

0,1 (2,5)

total presenciales

1,2 (30)

total no presenciales

(45)

total volumen de trabajo

3 (75)

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Dr. Manuel Bardají: Química Inorgánica

(3ª planta bloque C Química), despacho 310;

Lunes, martes, miércoles y jueves de 13 a 14 h; jueves de 17 a

19 h; e-mail: bardaji@qi.uva.es

Dr. Juan A. Casares: Química Inorgánica

(3ª planta bloque C Química), despacho 340;

Lunes, martes y miércoles de 13 a 14 h; jueves de 17 a

20 h; e-mail: casares@qi.uva.es

CURRICULUM VITAE ABREVIADO: Dr. Manuel Bardají Luna

Tesis Doctoral en 1994 en el Depto. de Química Inorgánica del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA), Universidad de Zaragoza-CSIC. Durante este período pasó 6 meses en la the School of Chemistry of the University of Bristol (UK) y una estancia postdoctoral de 2 años en el Laboratoire de Chimie de Coordination (CNRS) de Toulouse (France).

Durante 6 años Investigador Doctor Contratado o Profesor Asociado a tiempo completo en el Depto. de Química Inorgánica del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA), Universidad de Zaragoza-CSIC. En diciembre del 2002 obtuvo una plaza como Profesor Titular en el área de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid. Desde entonces, su investigación se ha centrado en complejos de oro y paladio que puedan presentar comportamiento de cristal líquido y que posean propiedades interesantes adicionales como: luminiscencia, fotosensibilidad, extracción de cationes... Es un miembro activo del Grupo de Cristales Líquidos y

Nuevos Materiales coordinado por el Dr. Silverio Coco e integrado en el grupo de excelencia del Prof. Dr. Pablo Espinet.

El trabajo realizado ha sido presentado en 26 congresos nacionales e internacionales (5 en los últimos 5 años).

Es coautor de 51 artículos internacionales de investigación (9 en los últimos 5 años) y 1 capítulo de libro, entre los que destacan:

1. M. Slany, M. Bardaji, A.M. Caminade, M.J. Casanove, J.P. Majoral y B. Chaudret.
Dendrimer Surface Chemistry. An Easy Access to Polyphosphines and their Gold Complexes.
J. Am. Chem. Soc., 117, 9764-9765 (1995).
2. Manuel Bardají, Maria José Calhorda, Paulo J. Costa, Peter G. Jones, Antonio Laguna, M. Reyes Pérez and M. D. Villacampa.
Synthesis, Structural Characterization and Theoretical Studies of Gold(I) and Gold(I)-Gold(III) Thiolate Complexes: Quenching of Gold(I) Thiolate Luminescence.
Inorg. Chem., 1059-1068, 45, (2006).
3. Javier Arias, Manuel Bardají and Pablo Espinet.
Mononuclear, Dinuclear, and Hexanuclear Gold(I) Complexes with (aza-15-crown-5)dithiocarbamate.
Inorg. Chem., 1597-1606, 47, (2008).
4. Javier Arias, Manuel Bardají and Pablo Espinet.
Luminescence and Mesogenic Properties in Crown-Ether-Isocyanide or Carbene Gold(I) Complexes: Luminescence in Solution, in the Solid, in the Mesophase, and in the Isotropic Liquid State.
Inorg. Chem., 3559-3567, 47, (2008).
5. Javier Arias, Manuel Bardají, Pablo Espinet, César L. Folcia, Josu Ortega y Jesús Etxebarria.
Azo Isocyanide Gold(I) Liquid Crystals Highly Birefringent and Photosensitive in the Mesophase
Inorg. Chem., 6205-6210, 48, (2009). Estados Unidos.
6. Javier Arias, Manuel Bardají, Pablo Espinet.
Synthesis and properties of crown ether isocyanide silver(I) derivatives: X-ray structure of a self-assembled 22-membered diargentacycle. Inorganica Chimica Acta, 501-504, 365, (2011). Suiza.
7. Manuel Bardají, Mónica Barrio, Pablo Espinet.
Photosensitive Azobispyridine Gold(I) and Silver (I) Complexes.
Dalton Trans, 2570-2577, 40, (2011). Reino Unido.

Capítulo de un libro:

M. Bardají. TÍTULO: Liquid Crystals. CLAVE: CL, páginas 403-428 (ambas incluidas).

REF. LIBRO: Modern Supramolecular Gold Chemistry: Gold-Metal Interactions and Applications. Editado por Antonio Laguna, WILEY-VCH, 2008. Weinheim (Alemania). ISBN: 978-3-527-32029-5

Desde el año 1990 se ha participado de forma continuada en proyectos de investigación nacionales y regionales, en estos momentos se recibe financiación de los siguientes proyectos:

1. Título del proyecto: Agregados nanoestructurados funcionales: Cristales líquidos, sistemas luminiscentes y nanopartículas metálicas (VA248A11-2)
Entidad financiadora: Junta Castilla y León.
Entidades participantes:
Duración, desde: 01/01/2011 hasta: 31/12/2013
Cuantía de la subvención: 30.000 €
Investigador responsable: Dr. Silverio Coco
2. Título del proyecto: Diseño de Catalizadores para una Química Sostenible: Una Aproximación Integrada (INTECAT)
Entidad financiadora: MEC (CSD2006-00003)
Entidades participantes: Universidad de Valladolid y 11 más
Duración, desde: 15/9/2006 hasta: 14/9/2011
Cuantía de la subvención: 346.398,00 €; Datos económicos para el total del proyecto.
Investigador responsable: Pablo Espinet. Investigador coordinador: Miquel Pericás del ICIQ
3. Título del proyecto: Molecules for materials: Molecular systems for liquid crystals, optoelectronics, polarizers, luminescent devices, and metal nanoparticle precursors.
Entidad financiadora: D.G.E.S. (CTQ2008-03954/BQU)
Entidades participantes: Universidad de Valladolid

Duración, desde: 30/12/2008 hasta: 30/12/2011

Cuantía de la subvención: 211.000 €. Investigador responsable: Pablo Espinet

Juan A. Casares González.

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

Líneas de investigación: Estudio de mecanismos de reacción de compuestos organometálicos. (ver página web)

Publicaciones recientes (ver página web para un listado más amplio)

J. delPozo, D. Carrasco, M.H. Pérez Temprano, M. García-Melchor, R. Álvarez, 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

Pérez-Temprano, M. H.; Casares, J. A.; de Lera, A. R.; Álvarez, R.; Espinet, P.

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

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

Pérez-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.

García-Melchor, M.; Fuentes B., Lledós, 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 ZnMe₂ and trans-[PdMeCl(PMePh₂)₂]"

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

Idioma en que se imparte

ESPAÑOL