

Plan 472 GRADO EN QUIMICA

Asignatura 45961 QUÍMICA DE MATERIALES

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

OB

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

Generales:

- 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.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.8- Reconocer aquellos aspectos dentro de la química que son interdisciplinares o que suponen una frontera en el conocimiento.
- 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

Como resultado de la realización de las actividades formativas anteriores y teniendo en cuenta los contenidos de la materia, los alumnos han de ser capaces de:

- a) Conocer los materiales de interés tecnológico, sus propiedades y aplicaciones, haciendo especial hincapié en la relación estructura-propiedades.
- b) Entender el fundamento de la utilización de los diferentes materiales en la industria.
- c) Conocer las técnicas específicas de caracterización de los diferentes materiales.
- d) Discriminar entre los distintos materiales y elegir el más idóneo según sus prestaciones tecnológicas.

Estos resultados implican la adquisición, de forma completa o parcial de las competencias que se indican más arriba (algunas competencias se adquieren o perfeccionan a lo largo de todo el periodo formativo del grado).

Contenidos

1^{er} Periodo

1.-Introducción. Generalidades. Tipos y clasificación de materiales.

2. Propiedades eléctricas. Conducción electrónica. Semiconductores. Superconductores. Conducción iónica. Comportamiento dieléctrico. Ferroeléctricos, piroeléctricos y piezoeléctricos.
3. Propiedades magnéticas. Aspectos generales. Propiedades magnéticas de metales y aleaciones. Propiedades magnéticas de óxidos de metales de transición. Propiedades magnéticas de óxidos mixtos de metales de transición. Aplicaciones de materiales magnéticos.
4. Propiedades ópticas. La interacción de la luz con un material. Fenómenos de emisión: Luminiscencia, láser. Dispositivos semiconductores. Transmisión de información mediante luz: Fibras ópticas.
5. Propiedades térmicas. Capacidad térmica. Dilatación térmica. Conductividad térmica.
6. Materiales metálicos. Solidificación de metales y aleaciones. Endurecimiento. Aleaciones para ingeniería. Otras Aleaciones: aleaciones con memoria de forma.
7. Materiales cerámicos y vidrios. Introducción. Procesado de cerámicas. Cerámicas tradicionales y de ingeniería. Materiales refractarios. Vidrios: estructuras, aspectos termodinámicos y cinéticos de la formación de vidrios, obtención de vidrios, vitrocerámicas. Biocerámicas.

2º Periodo

8. Materiales polímeros. Introducción. Nomenclatura. Fuerzas intermoleculares. Conformaciones en las cadenas. Regularidad en la estructura.
9. Propiedades y caracterización de los materiales polímeros. Propiedades asociadas al estado sólido de un polímero: estado amorfo y estado cristalino. Temperatura de transición vítrea y temperatura de fusión cristalina. Peso molecular en los polímeros. Solubilidad de los polímeros: relación solubilidad/estructura del polímero. Comportamiento viscoelástico. Clasificación de los polímeros en elastómeros, fibras y plásticos.
10. Síntesis de polímeros. Polimerización por adición o en cadena: polimerización radicalaria, catiónica, aniónica y por complejos metálicos o por coordinación. Polimerización por apertura de anillos. Polimerización por condensación o por pasos. Técnicas usadas en las reacciones de polimerización.
11. Copolimerización. Características generales. Copolímeros al azar y alternados: copolimerización radical e iónica. Copolímeros en bloques y de injerto: copolimerización radical e iónica.
12. Tecnología y uso de polímeros. Aditivado de polímeros: plastificantes, estabilizadores, rellenadores, retardadores de llama, colorantes y agentes de curado, Procesado de polímeros: extrusión, inyección, moldeo, calandrado, termoconformado, fabricación de espumas y recubrimientos. Principales polímeros orgánicos e inorgánicos de uso comercial: estructura síntesis y aplicaciones.
13. Nanomateriales. Aspectos generales. Efecto del tamaño: efectos de superficie. Nanopartículas, nanohilos, nanotubos y otras nanoformas.

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. Algunos de estos seminarios pueden emplearse para profundizar en conceptos de especial dificultad, haciendo hincapié en sus aspectos más prácticos. Estas clases y el trabajo autónomo de los alumnos para prepararlas son fundamentales para desarrollar las competencias específicas referidas a destrezas y habilidades (EH).

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

El trabajo autónomo, no presencial, de los alumnos viene a constituir un 60% de la carga de trabajo global.

Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará sumando las notas conseguidas en los bloques 1 y 2. En cada uno de los bloques los criterios de calificación son:

- a) Seguimiento continuo a través de controles periódicos o evaluación de problemas, trabajos, u otras actividades (hasta 0,5 puntos).
- b) Examen final (hasta 4,5 puntos).

La evaluación de la asignatura se realizará de la misma forma en los grupos en que se dividen los alumnos del curso, siendo el examen final el mismo para todos ellos.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

La mayor parte de la asignatura se realizará en el aula, de mayor o menor capacidad dependiendo de si se trata de clases magistrales, seminarios o tutorías. Se requiere material informático y de proyección de material audiovisual. Se proporcionará al alumno una colección de gráficos y ejercicios para su uso en clase y trabajo personal.

Para consultas de los alumnos, el horario de tutorías es el siguiente:

Grupo A:

Silverio Coco:

Grupo B:

José Miguel Martín: martes, miércoles y jueves de 12 a 14 h.

Javier Nieto (Grupos A y B): de lunes a jueves de 13 a 14 h, viernes de 12 a 14 h

Calendario y horario

3er curso, Segundo cuatrimestre

Grupo A: Lunes, martes, miércoles y jueves de 12 a 13 (clase teórica y seminario), aula 204.

Grupo B: Lunes, martes, miércoles y jueves de 11 a 12 (clase teórica y seminario), aula 208.

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

Las actividades formativas y su duración pueden desglosarse del siguiente modo:

ACTIVIDADES PRESENCIALES

ECTS (horas)

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

ECTS (horas)

Clases teóricas

1,6 (40)

Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos

1,6 (40)

Clases de problemas y seminarios

0,4 (10)

Preparación y resolución de ejercicios y problemas

0,8 (20)

Asistencia a tutorías

0,2 (5)

Estudio y preparación de exámenes

1,2 (30)

Realización de exámenes y controles

0,2 (5)

Total presencial

2,4 (60)

Total no presencial

90

Total volumen de trabajo

6 (150)

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)

Silverio Coco Cea

Breve CV:

SITUACIÓN PROFESIONAL ACTUAL

Catedrático de Química Inorgánica.

ORGANISMO: Universidad de Valladolid

FACULTAD, ESCUELA o INSTITUTO: Facultad de Ciencias

DEPT./SECC./UNIDAD ESTR.: IU CINQUIMA/ Departamento de Química Física y Química Inorgánica

DIRECCION POSTAL: Prado de la Magdalena, s/n. 47005 Valladolid.

TELEFONO: 983-184624

FAX: 983-423013

CORREO ELECTRÓNICO: scoco@qi.uva.es

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Síntesis de cristales líquidos con propiedades físicas añadidas.
- Preparación y estudio de materiales supramoleculares.
- Desarrollo de nuevas condiciones de formación de nanopartículas metálicas y estudio de los mecanismos de formación de las mismas.

FORMACION ACADEMICA Y PUESTOS ANTERIORES

Licenciado en Ciencias Químicas, Universidad de Valladolid.

Doctor en Ciencias Químicas, Universidad de Valladolid.

Estancia Postdoctoral (Becario MEC/MRT, 13 meses): Universidad de Estrasburgo (Francia).

Reincorporación a la Universidad de Valladolid en 1991 como profesor ayudante, profesor titular desde 1996 hasta 2012 y catedrático desde 2012.

PUBLICACIONES

Autor de más de 50 trabajos publicados de investigación en revistas de alto índice de impacto. Algunos artículos seleccionados recientes:

"Columnar Mesophases in Hybrid Organic-Inorganic Supramolecular Aggregates: Liquid Crystals of Fe, Cr, Mo, and W at Room Temperature, Built from Triazines and Metalloacid Complexes". Silverio Coco, Carlos Cordovilla, Cristina Domínguez, Bertrand Donnio, Pablo Espinet, and Daniel Guillon, *Chemistry of Materials*, 2009, 3282-3289.

"Liquid-crystalline self-organization of isocyanide-containing dendrimers induced by coordination to gold(I) fragments", Carlos Cordovilla; Silverio Coco; Pablo Espinet; Bertrand Donnio, *Journal of the American Chemical Society*, 2010, 1424-1431.

"Liquid crystalline salen manganese(III) complexes. Mesomorphic and catalytic behaviour". Rubén Chico, Cristina Domínguez, Bertrand Donnio, Silverio Coco, Pablo Espinet, *Dalton Trans.* 2011, 5977-5983.

"Columnar Mesophases in Supramolecular Triazine/Gold Thiolate Metalorganic Aggregates". Cristina Domínguez, Benoît Heinrich, Bertrand Donnio, Silverio Coco, Pablo Espinet. *Chemistry-A European Journal*, 2013, 5988-5995.

"Alignment of Palladium Complexes into Columnar Liquid Crystals Driven by Peripheral Triphenylene Substituents". Emiliano Tritto, Rubén Chico, Gerardo Sanz-Enguita, César L. Folcia, Josu Ortega, Silverio Coco, Pablo Espinet, *Inorg. Chem.* 2014, 3449-3455.

"Synergistic - and Pt-Pt interactions in Luminescent Hybrid Inorganic/Organic Dual Columnar Liquid Crystals". Emiliano Tritto, Rubén Chico, Josu Ortega, César L. Folcia, Jesús Etxebarria, Silverio Coco, Pablo Espinet, *J. Mater. Chem. C*, 2015, 3, 9385-9392.

OTROS

Coautor de un capítulo de libro: S. Coco and P. Espinet. "Liquid crystals Based on Gold Compounds", *Gold Chemistry*, chapter 8, Fabian Morh (editor), Wiley-VCH, Weinheim. ISBN: 978-3-527-32086-8. 2009, 357-396.

Codirector de 5 Tesis doctorales defendidas y 1 en fase de realización.

CV breve de Jose Miguel Martín Álvarez

NIF: 08971414-B

E-mail: josemiguel.martin.alvarez@uva.es

Teléfono: 983184622

Universidad / Institución: Universidad de Valladolid

Departamento / Instituto: Departamento de Química Física y Química Inorgánica

Categoría / Cargo / Nivel contractual: Profesor Titular de Universidad

Titulación académica (Grado): Licenciado en Ciencias Químicas Año: 1989

Titulación académica (Doctorado): Ciencias Químicas Universidad: Valladolid Año: 1996

Méritos de docencia reconocidos: 5 Tramos de docencia

Méritos de investigación reconocidos: 3 Tramos de Investigación

Líneas de Investigación:

Bioconjugación, complejos luminiscentes, nanotubos.

Publicaciones:

Autor de 47 trabajos publicados de investigación original en revistas de alto índice de impacto. Algunos artículos seleccionados más recientes:

1) Alvarez, C.M.; García-Rodríguez, R; Martín-Alvarez, J.M.; Miguel, D.; Turiel, J.A., "Macrocyclization induced dimerization of complexes with alkoxoiminopyridine"

Revista: *Inorg. Chem.* Volumen: 51 Páginas, inicial: 3938 final: 3940 Fecha: 2012

2) Arroyo, M.; Gómez-Iglesias, P.; Martín-Alvarez, J.M.; Alvarez, C.M.; Miguel, D.; Villafañe, F., "Coordination versus coupling of dicyanamide in molybdenum and manganese pyrazole complexes"

Revista: *Inorg. Chem.* Volumen: 51 Páginas, inicial: 6070 final: 6080 Fecha: 2012

3) Alvarez, C.M.; Barbero, H.; García-Escudero, L.A.; Martín-Alvarez, J.M.; Martínez-Pérez, C.; Miguel, D., "Eta⁶-Hexahelicene complexes of iridium and ruthenium: Running along the Helix"

Revista: *Inorg. Chem.* Volumen: 51 Páginas, inicial: 8103 final: 8111 Fecha: 2012

- 4) Bartolomé, C.; Villafañe, F.; Martín-Alvarez, J.M.; Martínez-Ilarduya, J.M.; Espinet, P., "[Pd(Fmes)2(tmEDA)]: A case of intermittent C-H...F-C hydrogen-bond interaction in solution"
Revista: Chem. Eur. J. Volumen: 19 Páginas, inicial: 3702 final: 3709 Fecha: 2013
- 5) Alvarez, C.M.; García-Escudero, L.A.; García-Rodríguez, R.; Martín-Alvarez, J.M.; Miguel, D.; Rayón, V.M., "Enhanced association for C70 over C60 with a metal complex with corannulene derivative ligands"
Revista: Dalton Trans. Volumen: 43 Páginas, inicial: 15693 final: 15696 Fecha: 2014
- 6) Alvarez, C.M.; Aullón, G.; Barbero, H.; García-Escudero, L.A.; Martínez-Pérez, C.; Martín-Alvarez, J.M.; Miguel, D., "Assembling nonplanar polyaromatic units by click chemistry. Study of multicorannulene systems as hosts for fullerenes"
Revista: Org. Lett. Volumen: 17 Páginas, inicial: 2578 final: 2581 Fecha: 2015
- 7) Alvarez, C.M.; Alvarez-Miguel, L.; García-Rodríguez, R.; Martín-Alvarez, J.M.; Miguel, D., "3-(Pyridin-2-yl)imidazo[1,5-a]pyridine (Pyridilindolizine) as ligand in complexes of transition and main-group metals"
Revista: Eur. J. Inorg. Chem. Volumen: 29 Páginas, inicial: 4921 final: 4934 Fecha: 2015
- 8) Gómez-Iglesias, P.; Guyon, F.; Khatyr, A.; Ulrich, G.; Knorr, M.; Martín-Alvarez, J.M.; Miguel, D.; Villafañe, F., "Luminescent rhenium(I) tricarbonyl complexes with pyrazolylamido ligands: photophysical, electrochemical, and computational studies"
Revista: Dalton Trans. Volumen: 44 Páginas, inicial: 17516 final: 17528 Fecha: 2015
- 9) Gómez-Iglesias, P.; Martín-Alvarez, J.M.; Miguel, D.; Villafañe, F., "Amidino ligands obtained from the coupling of 1-methylcytosine and nitrile: a new method to incorporate biomolecules into luminescent Re(CO)3 complexes"
Revista: Dalton Trans. Volumen: 44 Páginas, inicial: 17478 final: 17481 Fecha: 2015

Francisco Javier Nieto Román

Breve CV

Situación profesional:

Organismo: Universidad de Valladolid .Facultad de Ciencias.

Dirección postal: Paseo de Belen, 7, 47011. Valladolid

Departamento de Química Orgánica. Despacho C-335

Teléfono: 983423000 ext. 5865

Correo electrónico: javiernr@qo.uva.es

Cargo: Profesor Contratado Doctor.

Líneas de investigación:

-Síntesis asimétrica de compuestos heterocíclicos nitrogenados mediante reacciones de ciclación y cicloadiciones intramoleculares en derivados de perhidro-1,3-benzoxazina quirales.

-Preparación y uso de nuevos catalizadores quirales en síntesis asimétrica

Publicaciones recientes:

Perhidro-1,3-benzoxazines derived from (-)-8-aminomenthol as ligands for the catalytic enantioselective addition of diethylzinc to aldehydes. Celia Andrés, Rebeca Infante, Javier Nieto. *Tetrahedron: Asymmetry* 2010, 21, 2230-2237

Asymmetric additive-free aryl addition to aldehydes using perhydrobenzoxazines as ligands and boroxins as aryl source. Celia Andrés, Rebeca Infante, Javier Nieto. *Organic & Biomolecular Chemistry* 2011, 9, 6691-6699

a Highly Homogeneous Stereocontrolled Construction of Quaternary Hydroxyesters by Addition of Dimethylzinc to alpha-Ketoesters Promoted by Chiral Perhydrobenzoxazines and B(OEt)3. Rebeca Infante, Javier Nieto, Celia Andrés. *Chemistry - a European Journal* 2012, 18, 4375-4379

Enantioselective Addition of Dimethylzinc to Aldehydes Catalyzed by a Chiral Perhydro-1,3-benzoxazine-Based Amino Alcohol as Ligand. Rebeca Infante, Javier Nieto, Celia Andrés. *Synthesis* 2012, 44, 1343-1348.

Enantiocontrolled Synthesis of Tertiary alpha-Hydroxy-alpha-ynyl Esters by Dimethylzinc-Mediated Addition of Alkynes to alpha-Keto Esters. Rebeca Infante, Alfonso Gago, Javier Nieto, Celia Andrés. *Advanced Synthesis & Catalysis* 2012, 354, 2797-2804

Enantioselective One-Pot Catalytic Synthesis of 4,5-Epoxy-3-alkanols and 1-Phenyl-2,3-epoxy-1-alkanols from alpha, beta-Unsaturated Aldehydes. Rebeca Infante, Yulan Hernández, Javier Nieto and Celia Andrés. *European Journal of Organic Chemistry*. 2013 DOI: 10.1002/ejoc.201300397

Idioma en que se imparte

Español