

Plan 435 MÁSTER EN TÉCNICAS AVANZADAS EN QUÍMICA  
 Asignatura 52198 MATERIALES AVANZADOS Y ENERGÍAS RENOVABLES  
 Grupo 1

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

Obligatoria

### Créditos ECTS

6

### Competencias que contribuye a desarrollar

- G1.- Conocimiento del método científico.
- G2.- Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos.
- G3.- Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación.
- G4.- Competencias metodológicas.
- G5.- Capacidad para valorar la originalidad y creatividad.
- G6.- Capacidades de comunicación.
- G7.- Capacidad de trabajo en equipo.
- G8.- Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías.
- G9.- Desarrollar el interés por la formación permanente.
- G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- E1.- Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias disciplinas químicas.
- E3.- Capacidad para iniciarse en la investigación en Química.
- E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes de la investigación en Química.
- E6.- Capacidad de analizar problemas, detectando la posible utilización de herramientas químicas para contribuir a su comprensión y resolución.
- E8.- Capacidad de comprender nuevos avances y perspectivas científicas en el ámbito de la investigación en las líneas de su especialización.
- E9.- Capacidad de detectar líneas de trabajo e investigación emergentes en el ámbito de la química o de sus aplicaciones.
- E12.- Capacidad de relacionar nuevos materiales con su aplicación en dispositivos de energías renovables.

### Objetivos/Resultados de aprendizaje

Conocer los tipos de células solares y comprender su funcionamiento y los principales retos tecnológicos.  
 Comprender el funcionamiento de una pila de combustible y los principales retos tecnológicos. Conocer materiales avanzados con propiedades ópticas y eléctricas que son de interés tecnológico para los dispositivos utilizados en algunas energías renovables. Saber cómo se caracterizan estas propiedades ópticas y eléctricas, así como relacionar las propiedades con la estructura del material.  
 Entender el concepto de economía del hidrógeno: el hidrógeno como vector energético. Conocer los métodos de producción, almacenamiento y utilización del hidrógeno.

### Contenidos

- Tema 1. Introducción. Fuentes de energía. Energías renovables. Reciclado y ahorro de energía. Panorama actual de las energías renovables.
- Tema 2. Energía solar. Radiación solar. Tipos de plantas solares: termosolares, fotovoltaicas.
- Tema 3. Plantas termosolares. Fundamentos. Componentes.
- Tema 4. Células solares fotovoltaicas. Fundamentos. Componentes.
- Tema 5. Otros tipos de células solares. Células solares sensibilizadas por colorante: fundamentos y componentes.
- Tema 6. Pilas de combustible. Principios generales y componentes básicos.
- Tema 7. Tipos de pilas de combustible. Pilas de combustible de intercambio protónico. De metanol. Alcalinas. De carbonato fundido. De ácido fosfórico. Otros tipos.
- Tema 8. El hidrógeno. Introducción, Ventajas e inconvenientes del hidrógeno. La economía del hidrógeno. Producción, almacenamiento y transporte de hidrógeno. La utilización directa del hidrógeno como combustible.

## 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.

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.

## 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. Ambas actividades tendrán un peso similar en la nota final.

## 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.

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

Jose Miguel Martín: lunes, martes, miércoles y jueves de 13 a 14 h; viernes de 10 a 12 h

Silverio Coco: martes, miércoles y jueves de 12 a 14 h

## Calendario y horario

La asignatura se desarrollará en el primer cuatrimestre, con un horario variable en función de las demás asignaturas en las que se haya matriculado el alumno. Siempre se realiza una planificación consensuada con los alumnos que están matriculados. Las clases son preferentemente en horario de tarde.

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

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

ECTS (horas)

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

ECTS (horas)

Clases teóricas

1,2 (30)

Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos

2 (50)

Clases de problemas y seminarios

0,8 (20)

Preparación y resolución de ejercicios, problemas, presentaciones...

1,2 (30)

Asistencia a tutorías

0,2 (5)

Preparación de exámenes

0,4 (10)

Realización de exámenes y controles periódicos

0,2 (5)

Total horas presenciales

2,4 (60)

Total horas no presenciales

3,6 (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:

"Self-organization of Dendritic Supermolecules, Based on Isocyanide Gold(I), Copper(I), Palladium(II) and Platinum(II) Complexes, into Micellar Cubic Mesophases" Silverio Coco, Carlos Cordovilla, María Jesús García-Casas and Pablo Espinet. Chemistry-A European Journal, 2008, 3544-3552.

"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 6 Tesis doctorales defendidas y 2 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

---

Líneas de Investigación:

Bioconjugación, complejos luminiscentes, nanotubos.

Publicaciones:

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

1) Bartolomé, C.; Villafañe, F.; Martín-Alvarez, J.M.; Martínez-Ilarduya, J.M.; Espinet, P., "[Pd(Fmes)<sub>2</sub>(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

2) 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 derivate ligands"

Revista: Dalton Trans. Volumen: 43 Páginas, inicial: 15693 final: 15696 Fecha: 2014

3) 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

4) 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

5) 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 pyrazolylamidino ligands: photophysical, electrochemical, and computational studies"

Revista: Dalton Trans. Volumen: 44 Páginas, inicial: 17516 final: 17528 Fecha: 2015

6) 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)<sub>3</sub> complexes"

Revista: Dalton Trans. Volumen: 44 Páginas, inicial: 17478 final: 17481 Fecha: 2015

7) Infante, R.; Martín-Alvarez, J.M.; Andrés, C.; Nieto, J., "Dimethylzinc-Mediated Addition of Phenylacetylene to  $\beta$ -Diketones Catalyzed by Chiral Perhydro-1,3-benzoxazines"

Revista: Organic Letters Volumen: 19 Páginas, inicial: 1516 final: 1519 Fecha: 2017

8) Pérez-Briso, C.; Gallego, A.M.; Martín-Alvarez, J.M.; Martínez-Ilarduya, J.M.; Espinet, P., "Polymer [Pd(CH<sub>2</sub>SO<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Me)<sub>2</sub>]<sub>n</sub>, a precursor to remarkably stable Pd organometallics"

Revista: Dalton Transactions Volumen: 46 Páginas, inicial: 8083 final: 8090 Fecha: 2017

## Idioma en que se imparte

Español