

Plan 472 GRADO EN QUIMICA

Asignatura 45967 INSTRUMENTACIÓN QUÍMICA

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Optativa

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

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

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

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

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

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.

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

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

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

Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales.

Conocer los modelos y principios fundamentales de enlace entre los átomos, los principales tipos de compuestos a que esto da lugar y las consecuencias en la estructura y propiedades de los mismos.

Comprender los principios fisicoquímicos que rigen las reacciones químicas y conocer los tipos fundamentales de reacciones químicas.

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

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

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

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

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

Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella

Aplicar con rigor los métodos de observación, medida y documentación de los procedimientos de trabajo en el laboratorio.

Manejar la instrumentación básica de laboratorio.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Conocer los diferentes elementos y técnicas de medida así como la instrumentación del laboratorio Químico.

Conocer los fundamentos básicos del tratamiento de señales y adquisición y tratamiento de datos.

Conocer los fundamentos del diseño de instrumentación de laboratorio y adquirir las capacidades para evaluar las especificaciones de los instrumentos de laboratorio..

Conocer los fundamentos del laser y sus principales aplicaciones en Química, Química de la Atmosfera, Procesado de Materiales, Medicina y Biología.

Adquirir destreza en el manejo de las principales técnicas instrumentales empleadas en química.

Reconocer la importancia científica de la Química Física y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a la Instrumentación Química, el laser y sus aplicaciones.

Contenidos

Elementos de medida. Diseño de Instrumentación Química. Principios del Laser. Técnicas espectroscópicas láser en Química. Aplicaciones en Cinética Química, Química de la Atmosfera. Procesos Industriales. Aplicaciones en Medicina y Biología. Prácticas de laboratorio relacionadas con la instrumentación química, el láser y sus aplicaciones.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Actividades Presenciales

ECTS (horas)

Actividades no Presenciales

ECTS (horas)

Clases teóricas

1.2(30)

Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos

1.2(30)

Clases de problemas y seminarios

0.4(10)

Preparación y resolución de ejercicios y problemas

0.6(15)

Prácticas de laboratorio

0.6(15)

Preparación prácticas

0.4(10)

Asistencia a tutorías

0.2(5)

Estudio y preparación de exámenes

1.2(30)

Realización de exámenes y controles periódicos

0.2(5)

total presenciales

2.6(65)

total no presenciales

3.4(85)

total volumen de trabajo

6 (150)

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. 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.

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, trabajo en el laboratorio, trabajos u otras actividades; b) Examen final. En la calificación final tendrá mayor peso la nota obtenida en el examen final. La evaluación de cada asignatura se realizará de forma similar en los distintos grupos en que se dividan los alumnos del curso, procurando que el examen final sea el mismo para todos ellos.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Los disponibles en la Facultad de Ciencias y Aulario Biblioteca. Las practicas de laboratorio se realizarán en los laboratorios de practicas e investigación, incluyendo alguna practica con la instrumentación disponible en el LTI. Bibliografía.

D. A. Skoog, F. J. Holler, S.R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 6ª edición, Brooks/cole, 2007.

H. H. Willard, L. L. Merritt, J. A. Dean, F. A. Settle, Instrumental methods of analysis
Wadsworth, 1988.

J. H. Moore, C.C. Davis, M. A. Coplan; Building scientific apparatus; Perseus Books, 1991.

G. Curell, Instrumentation, Wiley, 1987,

W. Demtroder, Atoms. Molecules and Photons, Springer, 2004.

W. Demtroder, Laser spectroscopy, Springer, 4ª ed. 2008.

Calendario y horario

De acuerdo con los horarios establecidos por la Facultad de Ciencias las clases teóricas (4,5,c) se impartirán en el aula de la Facultad, aula 304 en el primer cuatrimestre. El horario será de lunes a viernes a las 10 h (viernes lectivos: 2/09, 29/09, 06/10, 20/10)

Las prácticas de laboratorio (1,5 c) se impartirán en los laboratorios de área de Química Física. Los horarios se establecerán una vez se coordinen las prácticas de todas las asignaturas de la carrera

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

1.2(30)

Clases de problemas y seminarios

0.4(10)

Preparación y resolución de ejercicios y problemas

0.6(15)

Prácticas de laboratorio

0.6(15)

Preparación prácticas

0.4(10)

Asistencia a tutorías

0.2(5)

Estudio y preparación de exámenes

1.2(30)

Realización de exámenes y controles periódicos

0.2(5)

total presenciales

2.6(65)

total no presenciales

3.4(85)

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)

Prof. Dr. Juan Carlos López Alonso

Juan Carlos López es catedrático de Física Química en el Departamento de Química Física de la Universidad de Valladolid (UVA). Curso la Licenciatura de Ciencias Químicas en la Universidad de Valladolid (1978) y concluyó su Doctorado en 1982. A lo largo de su vida investigadora en el Grupo de Espectroscopía Molecular (GEM - UVA), ha trabajado con diferentes técnicas espectroscópicas y una variedad de sistemas moleculares, cooperando con diferentes grupos de investigación. En 1984-85 estuvo en Bolonia (Italia) con una beca postdoctoral donde trabajó en espectroscopía centimétrica MW y milimétrica (MMW) (doble resonancia RF-MW, modulación de fuente MMW). En 1989 estuvo durante varios meses visitando el laboratorio del prof. Demaison (Lille, Francia) trabajando con detección de superheterodine MMW y fuentes de diodos Gunn. Esta cooperación se prolongó durante varios años con proyectos bilaterales y europeos. Durante la década de 1990-2000 visitó los laboratorios de los Profs. Guarnieri y Dreizler en Kiel (Alemania) trabajando con técnicas MMW, FTMW y MBFTMW. Posteriormente, mantuvo una activa colaboración con el Prof. Caminati (Bolonia, Italia) y con el prof. J.-U. Grabow (Hannover, Alemania) visitó varias veces sus laboratorios para trabajar con espectroscopía MMW de absorción de chorro libre supersónico y MB-FTMW. En 2015 estuvo durante cuatro meses visitando el laboratorio del Dr. M. Schnell (Hamburgo, Alemania) trabajando con técnicas CP-FTMW y técnicas de mezcla de tres vías (Three-way Mixing) para detectar las propiedades quirales de moléculas

aisladas.

Desde el periodo de Ph. D. en el que utilizó la espectroscopía de microondas de modulación de Stark (MW), contribuyó a incorporar nuevas técnicas espectroscópicas en el grupo GEM como todas las mencionadas anteriormente, técnicas MW y MMW, modulación de fuente, detección de superheterodina, FTMW (MB-FTMW), y las diferentes técnicas de manipulación de muestras asociadas a este último, incluyendo la ablación por láser, así como técnicas de banda ancha, técnicas FTMW y espectrometría de detección de masa TOF. Con esta instrumentación ha estudiado diferentes sistemas moleculares. Sistemas con vibraciones de gran amplitud y moléculas de interés atmosférico. Utilizando técnicas con chorros supersónicos, ha estudiado complejos moleculares, biomoléculas sólidas (aminoácidos, azúcares y bases nitrogenadas) o moléculas inestables de interés astroquímico. Actualmente está involucrado en el análisis de microsolvatación de las biomoléculas a través del estudio de los espectros de microondas correspondientes de sus complejos de agua usando las técnicas de microondas en el dominio del tiempo en jets supersónicos (MB-FTMW y CP-FTMW). En estos años ha supervisado 15 tesis doctorales.

Publicaciones:

CORANNULENE AND ITS COMPLEX WITH WATER: A TINY CUP OF WATER

Cristóbal Peñalpe, Amanda Steber, Anouk Rijs, Berhane Themelso, George C. Shields, Juan C. Lopez, Zbigniew Kisiel Melanie Schnell

Phys.Chem. Chem. Phys. 19, 14214-14223 (2017)

Indice de impacto: 4.493, Q1

WATER-INDUCED STRUCTURAL CHANGES IN CROWN ETHERS FROM BROADBAND ROTATIONAL SPECTROSCOPY

Cristóbal Peñalpe, Juan C. Lopez, Susana Blanco, Melanie Schnell

J. Phys. Chem. Letters 7,4053-4058 (2016).

Indice de impacto: 7.458, Q1

"HYDROGEN-BOND COOPERATIVITY IN FORMAMIDE₂-WATER: A MODEL FOR WATER-MEDIATED INTERACTIONS"

Susana Blanco, Pablo Pinacho, Juan C. López

Angew. Chem. Int. Ed. , 55, 9331-9335 (2016)

Indice de impacto: 11.261, Q1

"WETTING CAMPHOR: MULTI-ISOTOPIC SUBSTITUTION IDENTIFIES THE COMPLEMENTARY ROLES OF HYDROGEN BONDING AND DISPERSIVE FORCES"

Cristóbal Pérez, Anna Krin, Amanda L. Steber, Juan C. López, Zbigniew Kisiel and Melanie Schnell.

J. Phys. Chem. Letters 7,154-160 (2015).

Indice de impacto: 7.458 (Q1)

"MICROWAVE SPECTROSCOPY OF BIOMOLECULAR BUILDING BLOCKS"

J.C. López, J.L. Alonso

Book Chapter: Gas-Phase IR Spectroscopy and Structure of Biological Molecules. Edit by A. M. Rijs and J. Oomens Topics in Current Chemistry, Vol. 364, 335-401 (2015)

DOI: 10.1007/128_2014_601; Book DOI 10.1007/978-3-319-19204-8

ISBN: 978-3-319-19204-8; 978-3-319-19203-1; ISSN: 0340-1022

Impact index: 4.464 - Q1

"CHLOROMETHANE-WATER ADDUCT, ROTATIONAL SPECTRUM, WEAK HYDROGEN BONDS AND INTERNAL DYNAMICS"

Qian Gou, Lorenzo Spada, Juan C. Lopez, Jens-U.Grabow, Walther Caminati

Chem. Asian J., 119, 16 (2015).

Indice de impacto: 4.587 - Q1

Capitulo de libror: Gas-Phase IR Spectroscopy and Structure of Biological Molecules. Edit by A. M. Rijs and J. Oomens Topics in Current Chemistry, Vol. 364, 335-401 (2015)

DOI: 10.1007/128_2014_601; Book DOI 10.1007/978-3-319-19204-8

ISBN: 978-3-319-19204-8; 978-3-319-19203-1; ISSN: 0340-1022

Indice de impacto: 4.464 - Q1

"WATER-WATER AND WATER-SOLUTE INTERACTIONS IN MICROSOLVATED ORGANIC COMPLEXES."

C. Pérez, J.L. Neill, M.T. Muckle, D.P. Zaleski, I. Peña, J.C. Lopez, J.L. Alonso, B.H. Pate.

Angewandte Chemie International Edition, 54, 979-982 (2015)

Indice de impacto: 11.261 - Q1

"THE CONFORMATIONAL BEHAVIOUR OF FREE D-GLUCOSE -AT LAST"

José L. Alonso, María A. Lozoya, Isabel Peña, Juan C. López, Carlos Cabezas, Santiago Mata, Susana Blanco

Chemical Science, 5, 515-522 (2014)

Indice de impacto: 8.601 - Q1

"SIX PYRANOSIDE FORMS OF FREE 2-DEOXY-D-RIBOSE"

I. Peña, E.J. Cocinero, C. Cabezas, A. Lesarri, S. Mata, P. Écija, A.M. Daly, A. Cimas, C. Bermúdez, F.J.Basterretxea, S.Blanco, J.A.Fernández, J.C.ópez, F. Castaño, J.L.Alonso

Angewandte Chemie International Edition, 52, 11840-11845 (2013).

Indice de impacto: 11.336 - Q1

"OBSERVATION OF DIHYDRATED GLYCINE"

J. L. Alonso, I. Peña, M. E. Sanz, V. Vaquero, S. Mata, C. Cabezas, J. C. López.

RSC Chemical Communications, 49, 3443-3445 (2013).

Indice de impacto: 6.834 - Q1

“ALL FIVE FORMS OF CYTOSINE REVEALED IN THE GAS PHASE”

J.L. Alonso, V. Vaquero, I. Peña, J. C. López, S. Mata, and W. Caminati

Angewandte Chemie International Edition 52, 1 – 5 (2013).

Indice de impacto: 11.261 - Q1

“PREFERRED CONFORMERS OF PROTEINOGENIC GLUTAMIC ACID”

I. Peña, M. E. Sanz, J. C. López, and J. L. Alonso,

Journal of the American Chemical Society 134 , 2305–2312 (2012).

Indice de impacto: 12.113 - Q1

Idioma en que se imparte

Español
