



UNIVERSIDAD DE BURGOS

DPTO. DE QUÍMICA, DPTO. FÍSICA, DPTO. MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN

GUÍA DOCENTE 2012-2013
AVANCES EN NUEVOS MATERIALES I

1. Denominación de la asignatura:

AVANCES EN NUEVOS MATERIALES I

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

MASTER EN QUÍMICA AVANZADA

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

DPTO. DE QUÍMICA, DPTO. FÍSICA, DPTO. MATEMÁTICAS Y
COMPUTACIÓN

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Tomás Torroba Pérez, Aránzazu Heras Vidaurre, Begoña Torres Cabrera, Nicolás Alejandro Cordero Tejedor, Félix Clemente García García

4.b Coordinador de la asignatura

Félix Clemente García García

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Segundo Semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

5

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- CG1 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG2 - Capacidad de organización y planificación
- CG3 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- CG4 - Capacidad de gestión de la información
- CG5 - Resolución de problemas
- CG6 - Trabajo en equipo
- CG7 - Aprendizaje autónomo
- CG8 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1 - Relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas, coloides y otros materiales.
- CE2 - Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- CE3 - Reconocer y analizar nuevos problemas y establecer estrategias para solucionarlos.
- CE4 - Planificación, diseño y ejecución de investigaciones prácticas, desde la etapa problema reconocimiento hasta la evaluación y valoración de los resultados y descubrimientos.
- CE5 - Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- CE6 - Capacidad para relacionar diferentes disciplinas (química, física, ingeniería).
- CE7 - Capacidad de crítica y autocrítica.
- CE8 - Capacidad de generar nuevas ideas.



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
- Ofrecer al alumno una visión de carácter básico y aplicado sobre determinados avances de la Ciencia de Materiales y sus aplicaciones en diversos campos tecnológicos como son los sensores, las nanotecnologías, los polímeros conductores y los agregados metálicos. - Introducir al alumno en los desafíos del Siglo XXI en el campo de los Nuevos Materiales relativos al control, manipulación y al diseño de materiales a escala nanométrica, materiales inteligentes y materiales biomiméticos. - Proporcionar al alumno una visión global de algunos campos punteros en Ciencia de Materiales con incidencia considerable en la industria. -Adquirir conocimientos que permiten establecer la relación entre los procesos de obtención, la microestructura y las propiedades finales de los materiales de interés tecnológico estudiados. - Conocer los fundamentos de los fenómenos que rigen el comportamiento de los diferentes materiales estudiados y las variables que lo definen. - Saber aplicar los conceptos estudiados a la resolución de problemas relacionados con la determinación de las variables que afectan al comportamiento del material y su aplicación en la selección de dichos materiales.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
UNIDAD 1 Materiales Moleculares Orgánicos - Nuevos Materiales Orgánicos - Materiales Orgánicos conductores de la electricidad: Polímeros conductores, Metalomacrociclos orgánicos moleculares y moléculas electroactivas. - Superconductores Orgánicos. - Cristales Líquidos. - Moléculas Dendríticas. UNIDAD 2 Electrosíntesis y Caracterización de Polímeros conductores - Generalidades sobre polímeros conductores. Algunos ejemplos representativos. Dopado p y n. Conductividad y electrocromaticidad. - Prodedimientos de síntesis electroquímica de polímeros conductores. - Técnicas instrumentales para el estudio de la electrosíntesis y caracterización de polímeros electrogenerados. - Mecanismos de transferencia de electrones en sistemas polímero-disolución.



UNIDAD 3

Nanoestructuras de carbono

- Introducción: Materiales de carbono.
- Síntesis de nanoestructuras de carbono.
- Fullerenos (geometría, estructura electrónica, propiedades).
- Nanotubos geometría, estructura electrónica, propiedades).
- Otras estructuras (nanocuerdas, nanocebollas, nanocuernos...)

UNIDAD 4

Agregados Metálicos

- Estabilidad y números mágicos de agregados
- Agregados metálicos alcalinos: Estructura electrónica y modelo de Jellium.
- Importancia de la geometría y modelo SAPS.
- Agregados de metales nobles: geometrías y propiedades.

UNIDAD 5

Aplicaciones recientes en el campo de polímeros

- Polímeros con aplicaciones especiales.
- Sensores moleculares
- Materiales clásicos utilizados en el campo de sensores.
- Materiales Polímeros en sistemas de detección de gases, sensores de temperatura, sensores de humedad, sensores ión-selectivos, sensores de pH, sistemas de detección de sustancias orgánicas, biosensores.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. F. Díaz, M. T. Nguyen and M. Leclerc, (1995) Electronically Conducting Soluble Polymers , Marcel Dekker, ISBN: 9780824794521,
- A. Hirsch, M. Brettreich, F. Wudl (Foreword by), (2004) Fullerenes: Chemistry and Reactions, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, ISBN: 978-3-527-30820-0,
- F. Diederich (Ed.), P. Stang (Ed.), R. R. Tykwinski (Ed.), (2005) Acetylene Chemistry: Chemistry, Biology and Material Science, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, ISBN: 978-3-527-30781-4,
- F. Vögtle, (1991) Supramolecular Chemistry, Wiley,
- G. G. Wallace, G. M. Spinks, L. A. P. Kane-Maguire and P. R. Teasdale, (2003)



Conductive Electroactive Polymers. Intelligent Materials Systems, 2nd, CRC Press,
G. Harsanyi, (1995) Polymer Film in Sensor Applications, Gabor CRC Press,
J. Williams et al., Organic Superconductors (Including Fullerenes), 1992, Prentice Hall, NJ,
Jean-Pierre Farges, (1994) Organic Conductors: Fundamentals and Applications, Marcel Dekker,
K. Müllen (Ed.), U. Scherf (Ed.), (2006) Organic Light Emitting Devices: Synthesis, Properties and Applications, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, ISBN: 978-3-527-31218-4,
M. Brack, (1993) Reviews in Modern Physics, Vol. 65, p.677,
M. M. Haley (Ed.), R. R. Tykwinski (Ed.), (2006) Carbon-Rich Compounds: From Molecules to Materials, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, ISBN: 978-3-527-31224-5,
M. S. Dresselhaus, G. Dresselhaus and P. C. Eklund, (1996) Science of Fullerenes and Carbon Nanotubes, Academic Press,
P. J. Collings and M. Hird, (1997) Introduction to Liquid Crystals, Taylor and Francis,
T. A. Skotheim, R.L. Elsenbaumer, J. Reynolds, , (1998) Handbook of Conducting Polymers, 2nd Edition, Marcel Dekker,
T. J. J. Müller (Ed.), U. H. F. Brunz (Ed.), (2007) Functional Organic Materials: Synthesis, Strategies and Applications, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, ISBN: 978-3-527-31302-0,
W. A. De Heer, (1993) Reviews in Modern Physics, Vol. 65, p. 611,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Clusters : <http://fysik5.fysik.uu.se/research/clusters/clusters.html>,
Conducting Polymer: http://en.wikipedia.org/wiki/Conductive_polymers,
Conducting Polymer:
http://nobelprize.org/educational_games/chemistry/conductive_polymers/,
Fullerens: <http://www.geocities.com/upwardthrust/carbon/fullerene.html>,
Nanotubes: <http://www.pa.msa.edu/cmp/csc/nanotube.html>,
B. Adhikari and S. Majumdar, (2004) Prog. Polym. Sci., 29 p. 699-766,
C. C. Leznoff and A. B. P. Lever, (1989-1993) Phthalocyanines. Properties and Applications, Vol. 1-4, VCH New York,
J. F. Robinson and H. B. Mark (Eds.), (2003) Conducting Polymers and Polymer Electrolytes. From Biology to Photovoltaics, ACS Symposium Series 832,
J. Roncali, (1992) Chem. Rev. Vol. 92, p. 711-738,



M. S. Dresselhaus, G. Dresselhaus and P. Avouris (Eds.), (2000) Carbon Nanotubes: Synthesis, Structure, Properties and Application, Springer Verlag,

N. Martin and C. Seoane, (1997) From Electron Acceptor Molecules to Photoinduced Intramolecular Charge Transfer Complexes. Chapter 1 in Handbook of Electrically Conducting Molecular and Polymeric Materials, N. S. Nalwa, ed., Wiley,

P. W. Fowler and D. E. Manolopoulos, (1995) An Atlas of Fullerenes, Oxford University Press,

R. Saito, G. Dresselhaus and M. S. Dresselhaus, (1998) Physical Properties of Carbon Nanotubes, Imperial College Press,

W. A. De Heer, W. D. Knight, M. Y. Chou and M. L. Cohen, Solid State Physics 40, 93,

W. Ekardt (Ed.), Metal Clusters, Wiley Series in Theoretical Chemistry,

Y. Osada, D. E. De Rossi, (2000) Polymer Sensor and Actuators, Springer,

10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases Magistrales	CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CG8. CE1,CE2,CE3,CE4,CE5,CE6,CE7,CE8.	20	20	40
Realización de trabajos, informes y documentación bibliográfica	CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CG8. CE1,CE2,CE3,CE4,CE5,CE6,CE7,CE8.	5	20	25
Seminarios	CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CG8. CE1,CE2,CE3,CE4,CE5,CE6,CE7,CE8.	8	16	24
Pruebas de evaluación escritas	CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CG8. CE1,CE2,CE3,CE4,CE5,CE6,CE7,CE8.	2	8	10
Clases Prácticas	G1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CG8. CE1,CE2,CE3,CE4,CE5,CE6,CE7,CE8.	10	16	26



E5,CE6,CE7,CE8.			
Total	45	80	125

11. Sistemas de evaluación:

Para superar la asignatura será necesario alcanzar en cada uno de los bloques de procedimientos de evaluación una calificación mínima de 4 sobre 10 y una calificación total de la asignatura de un 5 sobre 10. Asimismo se consideran recuperables todas las pruebas de evaluación

Procedimiento	Peso en la calificación final
Trabajos teóricos y prácticos	40 %
Participación en seminarios, tutorías y otras actividades	30 %
Realización de pruebas de evaluación	30 %
Total	100 %