



Grado en Óptica y Optometría 26805 - Química y materiales ópticos

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 9.0

Información básica

Profesores

- **Ramón Badorrey Miguel** badorrey@unizar.es
- **José María Casas Del Pozo** casas@unizar.es
- **Josefina Jiménez Villar** jjimvil@unizar.es
- **Rosa María Tejedor Bielsa** rtejedor@unizar.es
- **Beatriz Eva Villarroya Aparicio** bvilla@unizar.es
- **Yolanda Lapeña Sanjuan**
- **Miriam deTorres Domínguez** mitorres@unizar.es
- **Jéssica Cámara Chueca** jessica6285@gmail.com
- **Isaura Ospino Mendoza** isaurao@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Recomendable haber cursado Física y Química de 1º de Bachillerato y Química de 2º de Bachillerato.

Se recomienda, también, la asistencia y la participación activa del alumno en todas las clases de la asignatura, así como llevar al día el contenido de la misma. Esto es especialmente importante para la comprensión del bloque de la asignatura correspondiente a materiales ópticos (inorgánicos y orgánicos) y, todavía más importante, para los alumnos que no tengan una buena base de química.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Esta asignatura tiene carácter anual por lo que se desarrolla a lo largo del curso académico.

- Las fechas de inicio y fin de las clases teóricas son las establecidas anualmente por la Junta de la Facultad, que se recogen en el calendario académico.
- Las fechas de inicio y fin de las clases prácticas serán las establecidas por el coordinador de la Titulación. No obstante, se comunicarán al alumno a principios de cada curso académico.
- Las fechas de las dos convocatorias oficiales de exámenes de Junio y Septiembre serán las establecidas por la Junta de Facultad. No obstante, si es posible, se podrán realizar exámenes parciales de la asignatura en Febrero y Mayo.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Explica y relaciona de manera clara los conceptos, modelos y teorías fundamentales de la química y los materiales ópticos (inorgánicos y orgánicos).
- 2:** Conoce la estructura de materiales ópticos inorgánicos y orgánicos.
- 3:** Relaciona la estructura del material con sus propiedades físicas y químicas.
- 4:** Conoce los diferentes tipos de materiales utilizados para fabricar lentes oftálmicas, lentes de contacto y monturas y puede justificar la selección de un determinado material para una aplicación.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura pretende que el alumno comprenda y asimile los diferentes tipos de materiales ópticos y sus propiedades químicas, físicas y ópticas. Para ello, es necesario conocer los conceptos, modelos y teorías fundamentales de la química y, especialmente, aquellos relacionados con el enlace y estructura de la materia, y su relación con las propiedades.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura tiene como objetivos comprender y asimilar los diferentes tipos de materiales ópticos y sus propiedades químicas, físicas y ópticas, a través del conocimiento de los conceptos, modelos y teorías fundamentales de química que nos permiten entender la relación entre la composición química, su estructura, enlace y propiedades químicas, físicas y principalmente ópticas.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

En apartado 3 de la orden CIN/727/2009 por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Óptico-Optometrista, se relacionan las competencias que los estudiantes deben adquirir en los diferentes módulos mínimos. En concreto los estudiantes deberán adquirir, entre otras, las siguientes competencias incluidas en el módulo de formación básica y en el módulo de Óptica:

- Conocer la estructura de la materia, los procesos químicos de disolución y la estructura, propiedades y reactividad de los compuestos orgánicos.
- Conocer y manejar el material y las técnicas básicas de laboratorio.
- Conocer las propiedades físicas y químicas de los materiales utilizados en la óptica y la optometría.
- Conocer los procesos de selección, fabricación y diseño de lentes.

En este contexto, la asignatura de Química y Materiales Ópticos responde a los requisitos establecidos en la citada orden ministerial la adquisición de las competencias relacionadas la Química y los Materiales Ópticos.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Explicar de manera clara la materia y sus transformaciones.
- 2:** Utilizar de forma correcta las distintas formas de expresar la concentración
- 3:** Explicar y relacionar de manera clara los diferentes materiales y su composición química, estructura, enlace y sus propiedades.
- 4:** Interpretar los procesos de disolución y las propiedades de las disoluciones a nivel molecular.
- 5:** Reconocer los diferentes tipos de reacciones químicas.
- 6:** Conocer los conceptos y principios fundamentales relativos a la naturaleza de la radiación electromagnética y sus posibles interacciones con los materiales sólidos.
- 7:** Diferenciar entre los diferentes tipos de materiales ópticos (orgánicos e inorgánicos).
- 8:** Conocer la composición y estructura de los vidrios inorgánicos y relacionarla con sus propiedades
- 9:** Reconocer los diferentes grupos funcionales de la Química Orgánica y relacionar su estructura con sus propiedades.
- 10:** Describir qué es un polímero y las propiedades básicas de este tipo de sustancias.
- 11:** Describir y diferenciar los tipos de reacciones de polimerización, así como los métodos de transformación de los materiales polímeros para conseguir el producto final.
- 12:** Relacionar las propiedades de los materiales polímeros con su estructura.
- 13:** Relacionar la estructura química de los materiales orgánicos utilizados para la fabricación de monturas, lentes oftálmicas y lentes de contacto con sus propiedades finales.
- 14:** Es capaz de resolver problemas y cuestiones relacionadas con la química y las propiedades ópticas.
- 15:** Manejar adecuadamente y de forma segura el instrumental de laboratorio.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La capacidad de comprender y asimilar los principios fundamentales de la Química como base fundamental para el conocimiento de los materiales utilizados en Óptica y Optometría resulta una competencia básica para cualquier profesional de la Óptica y Optometría. Los materiales, tanto orgánicos como inorgánicos, serán en la mayoría de los casos el medio por el que el optometrista va a poder "actuar" sobre el problema concreto del paciente. Así, conocer la relación entre la estructura de los materiales y sus propiedades, como base para seleccionar el material más adecuado para una determinada aplicación debe de ser una capacidad básica de estos profesionales. Por otra parte, conocer las propiedades de los materiales en relación con su manipulación y adaptación de los elementos utilizados en Óptica y Optometría fabricados con materiales tanto orgánicos como inorgánicos debe ser también una competencia básica a adquirir.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** Prueba escrita teórico-práctica sobre los conocimientos básicos de la asignatura, que supondrá el 75% de la nota final de la asignatura.

La prueba escrita estará constituida por preguntas que requieran respuestas cortas y/o que exijan un desarrollo amplio del tema. Las primeras permitirán realizar un muestreo amplio de los conocimientos del estudiante sobre la materia y las segundas permitirán valorar su capacidad de expresión, de análisis y de síntesis, así como su capacidad de relacionar los diferentes temas de la asignatura.

- 1:** Evaluación continua de las prácticas de laboratorio mediante la observación del trabajo experimental del alumno, la elaboración de un cuaderno de laboratorio, la valoración de los resultados y el examen de las experiencias realizadas. Asimismo, para cada una de las prácticas, el alumno deberá responder a un cuestionario final, que permitirá valorar la asimilación de los contenidos de dicha práctica por parte del alumno.

La evaluación de las prácticas de laboratorio supondrá el 20% de la nota final de la asignatura.

- 1:** Evaluación de la resolución de cuestiones y problemas planteados al alumno, que supondrá el 5% de la nota final de la asignatura.

El encargo docente de esta asignatura está repartido a partes iguales entre los departamentos de Química Inorgánica (Bloques I y II) y Química Orgánica (Bloque III). Por tanto, para cada una de las tres actividades de evaluación descritas se realizarán dos pruebas, una correspondiente a los Bloques I y II (Química Inorgánica) y otra correspondiente al Bloque III (Química Orgánica). Todas las actividades evaluadas deberán superarse de forma independiente.

El temario de la asignatura es el siguiente:

BLOQUE I. Conceptos básicos de química. Introducción al estudio de los materiales

1. Estructura atómica. Tabla periódica y propiedades periódicas.
2. Enlaces químicos.
3. Sólidos y fuerzas intermoleculares. Relación composición-enlace-estructura y propiedades.
4. Disoluciones.
5. Transformaciones químicas y equilibrios.

BLOQUE II. Materiales ópticos: conceptos básicos. Materiales ópticos inorgánicos.

6. Materiales ópticos, conceptos básicos.
7. Materiales vítreos. Vidrios inorgánicos: naturaleza, fabricación y propiedades.

BLOQUE III. Materiales ópticos orgánicos.

8. Introducción a la química orgánica.
9. Introducción a los materiales polímeros.

10. Fabricación de materiales polímeros.
11. Propiedades de los materiales polímeros.
12. Aplicaciones de los polímeros como materiales ópticos: monturas y lentes oftálmicas.
13. Aplicaciones de los polímeros como materiales ópticos: lentes de contacto.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura tiene una orientación de carácter básico, de modo que las actividades que se proponen se centran en la comprensión y asimilación de los principales fundamentos de Química y en el conocimiento de los diferentes materiales ópticos orgánicos e inorgánicos y sus propiedades. Por esta razón la metodología principal está basada en clases magistrales participativas en grupo grande, así como mediante el seguimiento de su proceso de aprendizaje mediante las tutorías convencionales.

Para un mejor seguimiento de su proceso de aprendizaje se utilizará también una metodología basada en la resolución de problemas y cuestiones, si es posible en grupos más reducidos. Además, dado el carácter experimental de una materia como la química se llevarán a cabo también prácticas de laboratorio, encaminadas a la aplicación de los conocimientos teóricos aprendidos y a la adquisición de destrezas y habilidades en el campo de la química y de los materiales.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:**
- **Actividad Formativa 1:** Adquisición de conocimientos básicos de Química y de los materiales ópticos más comunes (50 horas presenciales)

Metodología: Clases magistrales participativas en grupo grande. Autoaprendizaje: visualización de videos y páginas web de la asignatura.

- 1:**
- **Actividad Formativa 2:** Resolución de problemas y análisis de casos (20 horas presenciales)

Metodología: Aprendizaje basado en problemas y cuestiones. Enseñanza por pares mediante discusión de las soluciones en grupos pequeños.

- 1:**
- **Actividad Formativa 3:** Adquisición de conocimientos prácticos, destrezas y habilidades en química y materiales. (20 horas presenciales)

Metodología: Prácticas de laboratorio. Trabajo en equipo: elaboración y exposición de los informes de prácticas. Trabajo individual: resolución de cuestionarios finales para cada práctica.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Calendario de sesiones presenciales:

- Las clases magistrales participativas y las clases de resolución de problemas y cuestiones (70 horas presenciales) se desarrollarán a lo largo de todo el curso académico en sesiones de una hora. El inicio, fin y horario concreto de estas

clases será el establecido por la Junta de Facultad, que se facilitará al alumno al inicio del curso académico.

- Las fechas de inicio y fin de las clases prácticas serán las establecidas por el coordinador de la Titulación. No obstante, se comunicarán al alumno a principios de cada curso académico. Se desarrollarán en periodos concretos y en sesiones de 3 ó 4 horas.

Calendario de presentación de trabajos:

- A lo largo del mes de noviembre se solicitará al alumno la resolución de cuestiones y problemas de los temas básicos de química (temas 1-3).
- Previamente a la realización de cada práctica de laboratorio de los Bloques I y II, el alumno entregará al profesor la resolución de un cuestionario relativo a dicha práctica.
- En la última sesión de prácticas el alumno realizará una prueba escrita, con cuestiones relativas a las mismas. Asimismo, al final de dichas prácticas el alumno deberá entregar al profesor el cuaderno de prácticas para su evaluación.

Bibliografía, referencias complementarias y sitios web de apoyo.

Como apoyo el alumno dispondrá de material básico de consulta: el programa de la asignatura, la propia guía docente, las transparencias utilizadas por el profesor en las clases magistrales, cuestiones y/o problemas de cada uno de los temas de la asignatura y los guiones de las prácticas de laboratorio. Este material estará disponible en papel o en la siguiente dirección web:

<http://add.unizar.es/add/area/index.php>

A continuación se recogen los libros de texto recomendados al estudiante para cada uno de los bloques en los que se ha dividido el contenido teórico de la asignatura:

BLOQUE I. Conceptos básicos de química. Introducción al estudio de los materiales.

- Petrucci, R.H.; Harwood, W.S.; Herring, F.G.; Química General. 8ª Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2003.
- Atkins, P.; Jones, L., Principios de Química, Ed. Medica Panamericana S.A., Madrid, 2006.
- Brown, T.L.; LeMay, H.E.; Burster, B.E. Química. La Ciencia Central. 9ª Ed, Prentice Hall Mexico, 2004.

BLOQUES II y III: Materiales ópticos inorgánicos y orgánicos.

- Callister, W.D. Jr. Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Ed. Reverté, S.A., 1995
- Shackelford, J.F. y Güemes, A., Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, Prentice Hall Iberia, Madrid, 1998.
- Fernández Navarro, J.M., El Vidrio, C.S.I.C., 3ª Ed., Madrid, 2003.
- Navarro A., Materiales ópticos inorgánicos, Universidad Politécnica de Cataluña, 1997.
- Navarro, A., Roco, G. Y Belnaco, M. Eds., Materiales Ópticos Orgánicos, Madrid, 1989.
- Caum Aregay, J. Y col., Tecnología Óptica. Lentes Oftálmicas, Diseño y Adaptación. Ed. UPC, Barcelona, 1997.
- Efron, N., Contact Lens Practice, Ed. Elsevier Ltd., 2007.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Atkins, Peter William. Principios de química : los caminos del descubrimiento / Peter Atkins, Loretta Jones . - 3ª ed. Buenos Aires : Editorial médica panamericana, cop. 2006
- Callister, William D., jr.. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales / William D. Callister, jr ; [versión española por Pere Molera Solà y Marc J. Anglada Gomila] . - [1ª] ed. en español, reimp. Barcelona [etc.] : Reverté, 2007
- Contact lens practice / edited by Nathan Efron . - 1st publ., repr. Edinburgh [etc.] : Butterworth-Heinemann, 2007
- Fernández Navarro, José María. El vidrio : [constitución, fabricación, propiedades] / José María Fernández Navarro . - 3ª ed. Madrid : Consejo Superior de Investigaciones Científicas : Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, 2003
- López Alemany, Antonio. Lentes de contacto: teoría y práctica. - 1ª Xàtiva (Valencia) : Ulleye, D.L. 2008
- Navarro Sentanyes, Antonio. Materiales ópticos inorgánicos / A. Navarro S.. - 5ª ed. Barcelona : [A. Navarro Sentanyes], 2006
- Navarro Sentanyes, Antonio. Materiales ópticos orgánicos / Antonio Navarro Sentanyes, Manuel Blanco Fernández, Gloria Rico Arnaiz de las Revillas [Barcelona : Los autores], D.L. 1989
- Petrucci, Ralph H.. Química General. Volumen I, Enlace químico y estructura de la materia : Octava edición / Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring ; con la colaboración de Scott S. Perry ; traducción, Concepción Pardo Gª-Pumarino, Nerea Iza Cabo ; revisión técnica, Juan A. Rodríguez Renuncio . - 1ª ed. española Madrid [etc.] : Pearson Educación, cop. 2003
- Petrucci, Ralph H.. Química General. Volumen II, Reactividad química. Compuestos inorgánicos y orgánicos : Octava edición / Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring ; Con la colaboración de Scott S. Perry ; Traducción,

Concepción Pardo G^a-Pumarino, Nerea Iza Cabo ; Revisión Técnica, Juan A. Rodríguez Renuncio. - 1^aed. española Madrid [etc.] : Pearson Educación, cop. 2003

- Química : la ciencia central / Theodore L. Brown ... [et al.] ; traducción, Héctor Escalona y García, Roberto Escalona García ; revisión técnica, Rosa Ma. González Muradás ... [et al.] . - 9^a ed. México [etc.] : Pearson Educación, 2004
- Shackelford, James F.. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros / James F. Shackelford ; traducción, adaptación y revisión técnica, Alfredo Güemes, Nuria Martín . - 6^a ed., reimp. Madrid [etc.] : Pearson Prentice Hall, 2008
- Tecnología óptica : lentes oftálmicas, diseño y adaptación / Jesús Caum Aregay ... [et al.] . - 1^a ed. Politecnos Barcelona : Edicions UPC, 2001