



## Grado en Óptica y Optometría 26805 - Química y materiales ópticos

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 9.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Ramón Badorrey Miguel** badorrey@unizar.es
- **María Joaquina Ferrer Cerra** jfecer@unizar.es
- **José María Casas Del Pozo** casas@unizar.es
- **Rosa María Tejedor Bielsa** rtejedor@unizar.es
- **Beatriz Eva Villarroya Aparicio** bvilla@unizar.es
- **Francisco José Fernández Álvarez** paco@unizar.es
- **Ana Cristina Miñana Segura** aminana@unizar.es
- **Lucía González Bermúdez** lugonber@unizar.es
- **Yolanda Lapeña Sanjuan**
- **Miriam deTorres Domínguez** mitorres@unizar.es
- **Pedro Laborda Martinez** plaborda@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Recomendable haber cursado Física y Química de 1<sup>º</sup> de Bachillerato y Química de 2<sup>º</sup> 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.
  - Las fechas correspondientes a las actividades de evaluación continua se anunciarán con la suficiente antelación en clase y en los tabloneros oficiales.
- 

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Explicar y relacionar de manera clara los conceptos, modelos y teorías fundamentales de la química y los materiales ópticos (inorgánicos y orgánicos).
- 2:** Conocer la estructura de materiales ópticos inorgánicos y orgánicos.
- 3:** Relacionar la estructura del material con sus propiedades físicas y químicas.
- 4:** Conocer los diferentes tipos de materiales utilizados para fabricar lentes oftálmicas, lentes de contacto y monturas y poder 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

La asignatura se ubica en el módulo básico ya que trata sobre la composición química y la estructura de los materiales utilizados en aplicaciones ópticas, así como la relación composición-estructura y propiedades físicas y químicas de dichos materiales.

Dado su carácter general es de gran importancia para abordar los contenidos de otras asignaturas del grado, en especial las asignaturas de tecnología óptica.

### **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:** Ser 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: Pruebas teórico-prácticas (75%)**

A lo largo del curso se realizarán varias pruebas teórico-prácticas que será necesario aprobar (mínimo de 5 sobre 10) de alguna de las formas que se indican a continuación. Su valor conjunto será el 75% de la nota total de la asignatura.

2.1.- Primer parcial (enero-febrero). Incluye los temas de los bloques I y II de la asignatura. Quien apruebe el primer parcial elimina materia, de modo que no necesita volver a examinarse de esta parte de la asignatura durante el mismo curso académico. La fecha concreta se indica en el calendario de exámenes de la Facultad.

2.2.- Segundo parcial (mayo-junio). Incluye los temas del bloque III de la asignatura. Quien apruebe el segundo parcial elimina materia, de modo que no necesita volver a examinarse de esta parte de la asignatura durante el mismo curso académico. La fecha concreta se indica en el calendario de exámenes de la Facultad.

2.3.- Convocatorias oficiales (junio y/o septiembre). En estas convocatorias el alumno deberá examinarse de la parte/s que no se haya superado a lo largo del curso, del primer parcial, del segundo parcial o de ambos. La fecha se indica en el calendario de exámenes de la Facultad.

El alumno deberá aprobar ambas partes por separado, y la nota final de este apartado se obtendrá como la media aritmética de las notas de las dos partes. No obstante, si se aprueba sólo una de las partes, ya no es necesario volver a examinarse de esa parte durante el mismo curso académico.

**1: Controles de cuestiones y/o problemas (15%)**

En cada cuatrimestre habrá como mínimo un control que consistirá en problemas o cuestiones teórico-prácticas sobre los temas ya explicados en ese cuatrimestre. Constituirán el 15% de la nota total de la asignatura. Las fechas concretas se comunicarán con suficiente antelación.

**1: Prácticas de Laboratorio (10%)**

Las prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continua, 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.

Las prácticas correspondientes a los bloques I y II de la asignatura se realizarán durante las primeras semanas del segundo cuatrimestre y las correspondientes al bloque III se realizarán durante las últimas semanas del segundo cuatrimestre. Ambas partes deberán aprobarse separadamente (5 sobre 10). La nota final de las prácticas de laboratorio será la media aritmética de ambas.

La evaluación de las prácticas de laboratorio supondrá el 10% de la nota final de la asignatura.

**1:** Una vez realizadas las pruebas de evaluación mencionadas en los apartados 1 a 3, la nota final de cada alumno será la mejor de entre las dos notas (nota 1 o nota 2) que se indican a continuación:

$$\text{- Nota 1} = 0,75 \cdot A1 + 0,15 \cdot A2 + 0,1 \cdot A3$$

- Nota 2 = 0,9\*A1 + 0,1\*A3

Donde A1=nota del apartado 1 (teoría); A2=nota del apartado 2 (controles); A3=nota del apartado 3 (laboratorio).

**1:**

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.

### 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 / Antonio López Alemany [ ... et al.] . Xàtiva : Ulleye, 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 G<sup>a</sup>-Pumarino, Nerea Iza Cabo ; revisión técnica, Juan A. Rodríguez Renuncio . - 1<sup>a</sup> 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<sup>a</sup>-Pumarino, Nerea Iza Cabo ; Revisión Técnica, Juan A. Rodríguez Renuncio. - 1<sup>a</sup>ed. española Madrid [etc.] : Pearson Educación, cop. 2003
- Química : la ciencia central / Theodore L. Brown ... [et al.] ; con la colaboración de Patrick Woodward ; traducción, Laura Fernández Enríquez ; revisión técnica, María Aurora Lanto Arriola . 11<sup>a</sup> ed. México : Pearson Educación, 2009
- Shackelford, James F.. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros / James F. Shackelford ; traducción, adaptación y revisión técnica, Alfredo Güemes, Nuria Martín . - 6<sup>a</sup> ed., reimp. Madrid [etc.] : Pearson Prentice Hall, 2008
- Tecnología óptica : lentes oftálmicas, diseño y adaptación / Jesús Caum Aregay ... [et al.] . - 1<sup>a</sup> ed. Politecnos Barcelona : Edicions UPC, 2001