

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **MATERIALES ÓPTICOS**

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Óptica	Materiales Ópticos	3º	6º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Justicia Ladrón de Guevara (Grupo A)</li> <li>Víctor Blanco Suárez (Grupo B)</li> </ul>			Correo electrónico: <a href="mailto:jjusti@ugr.es">jjusti@ugr.es</a> y <a href="mailto:victorblancos@ugr.es">victorblancos@ugr.es</a> Oficina: Despacho nº 9, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Campus de Fuente Nueva, Granada		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Se indicará al comienzo del curso.		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Óptica y Optometría					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Conocimientos básicos de Química Orgánica General.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Polímeros orgánicos. Propiedades. Aplicaciones. Vidrios. Propiedades. Aplicaciones.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las propiedades físicas y químicas de los materiales utilizados en la óptica y la optometría.</li> <li>Conocer los procesos de selección, fabricación y diseño de las lentes.</li> </ul>					
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>OBJETIVOS GENERALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Que el alumno conozca los principales polímeros orgánicos con usos ópticos, sus propiedades y obtención.</li> <li>Que el alumno conozca los tópicos más importantes sobre el vidrio como material usado en Óptica, y sus propiedades.</li> </ul> </li> <li><b>OBJETIVOS PARTICULARES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>En los temas correspondientes al estudio de los materiales poliméricos se abordara el interés de estos compuestos en los usos de tipo óptico, y el estudio de los principales tipos, propiedades más relevantes a tener en cuenta en sus usos ópticos y procesos de obtención de los mismos.</li> <li>Antes de abordar el estudio de este tipo de materiales se darán unas nociones básicas sobre química orgánica, que ayuden a</li> </ul> </li> </ul>					



la comprensión de conceptos de interés.

- A continuación se tratará el estudio de ejemplos particulares de materiales poliméricos orgánicos, atendiendo a su estructura, composición, usos principales.
- Otro de los objetivos particulares es que el alumno adquiera los conocimientos básicos del uso del vidrio con fines ópticos. Se prestará especial atención a las principales propiedades de este material así como sus diversas aplicaciones en óptica.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### • PROGRAMA DE TEORIA

#### I.- MATERIALES ÓPTICOS ORGÁNICOS

##### PRIMERA PARTE. SINTESIS DE MATERIALES POLIMERICOS

1.- INTRODUCCION A LOS MATERIALES POLIMERICOS. Desarrollo Histórico del uso y síntesis de Polímeros. Definiciones. Clasificación de los polímeros según su origen, forma de la macromolécula, reacción de formación, composición química, propiedades físicas y naturaleza del monómero.

2.- SINTESIS DE MACROMOLECULAS. Introducción. Clasificación de los proceso de polimerización. Polimerización por etapas: Cinética. Técnicas de polimerización. Polímeros más importantes. Polimerización en cadena: Polimerización radicalaria. Polimerización catiónica. Polimerización aniónica. Estereoregularidad. Polimerización por coordinación. Técnicas de polimerización. Copolimerización: Ecuación de composición. Razones de reactividad. Copolimerización por bloques y de injerto.

3.- ADITIVOS. Definición. Clasificación. Cargas. Plastificantes. Lubricantes. Aditivos antienviejecimiento. Colorantes: El color de una sustancia. Relación entre color y estructura molecular (Teoría de Witt). Clasificación de los colorantes. Métodos de coloración de los materiales plásticos. Colorantes usados en los materiales plásticos.

##### SEGUNDA PARTE. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES POLIMERICOS

4.- RELACION ENTRE ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS POLIMEROS. Introducción. Cristalinidad. Transparencia. Propiedades mecánicas. Efecto de la temperatura. Densidad. Absorción de humedad. Resistencia a los disolventes.

5.- PROPIEDADES TERMICAS Y ELECTRICAS DE LOS POLIMEROS. Punto de transición vítrea y punto de fusión: influencia de la estructura. Conductividad térmica. Coeficiente de dilatación lineal. Estabilidad dimensional. Constante dieléctrica y Factor de pérdidas. Resistividad eléctrica. Rigidez dieléctrica. Clasificación de los polímeros según su comportamiento eléctrico: influencia de la estructura.

6.- PROPIEDADES OPTICAS DE LOS POLIMEROS. Transmisión. Refracción. Birrefringencia.

7.- PROPIEDADES MECANICAS DE LOS POLIMEROS. Fenómenos elásticos. Módulo de elasticidad. Resistencia a la rotura. Resistencia a la compresión. Resistencia al choque. Resistencia a la flexión. Dureza.

8.- PROPIEDADES QUIMICAS Y FISICOQUIMICAS DE LOS POLIMEROS. Solubilidad: Mecanismo. Parámetros de solubilidad. Determinación de los parámetros de solubilidad. Hidratación. Resistencia química. Porosidad. Permeabilidad: Factores de los que depende el coeficiente de solubilidad. Factores de los que depende el coeficiente de



difusión. Absorción de agua y Permeabilidad. Permeabilidad de las lentes de contacto. Permeabilidad al oxígeno. Humectabilidad.

9.- DEGRADACION O ENVEJECIMIENTO DE LOS POLIMEROS. Envejecimiento natural: Degradación térmica. Degradación hidrolítica. Degradación oxidativa. Otros tipos de envejecimiento. Envejecimiento artificial acelerado.

TERCERA PARTE.- DESCRIPTIVA DE LOS MATERIALES ÓPTICOS ORGÁNICOS.

10.- POLIOLEFINAS. Polietileno. Polipropileno. Polibuteno. Polimetilpenteno. Politetrafluoretileno. Derivados vinílicos. Poliestireno.

11.- PLASTICOS ACRILICOS E HIDROGELES. Plásticos acrílicos. Poli(metacrilato de metilo). Otros plásticos acrílicos. Copolímeros de metacrilato. Hidrogeles. Preparación de los monómeros. Polimerización. Copolimerización. Propiedades químicas. Propiedades físicas. Poli(metacrilato de 2-hidroxietilo) [Poli(HEMA)]. Copolímeros de HEMA.

12.- POLIAMIDAS, POLIURETANOS Y RESINAS EPOXI. Poliamidas: Generalidades. Síntesis. Propiedades. Aplicaciones. Poliuretanos: Tipos. Propiedades. Aplicaciones. Resinas epoxi: Síntesis. Endurecimiento. Propiedades. Aplicaciones.

13.- POLIESTERES Y POLICARBONATOS. Poliésteres: Síntesis. Materias primas. Estructura. Propiedades. Aplicaciones. Policarbonatos: Síntesis. Propiedades. Aplicaciones.

14.- FENOPLASTOS Y AMINOPLASTOS. Fenoplastos: Materias primas. Polimerización. Aminoplastos: Resinas urea-formol. Resinas de melanina-formol.

15.- PLASTICOS CELULOSICOS. Introducción. Acetato de celulosa. Acetato butirato de celulosa.

16.- SILICONAS. Introducción. Nomenclatura. Síntesis. Tipos de silicona: Siliconas líquidas. Resinas de silicona. Cauchos de silicona. Aplicaciones en contactología.

II. MATERIALES ÓPTICOS INORGÁNICOS

17.- EL VIDRIO MINERAL. Introducción. Capacidad de los cationes para formar vidrios. Correlación entre la aptitud de formar vidrios y el tipo de enlace. Estructura de los vidrios de óxido. Separación de fases. Desvitrificación.

18.- PROPIEDADES QUIMICAS DEL VIDRIO MINERAL. Mecanismo de ataque. Influencia de la composición. Ataque por agentes atmosféricos. Superficie de los vidrios. Modificación de la superficie de los vidrios: Esmerilado y pulido. Modificadores de superficie. Adsorción. Adhesión. Fricción. Limpieza y mojado de los vidrios minerales

19.- VIDRIOS PARA APLICACIONES OPTICAS. Clasificación de los vidrios ópticos. Vidrios para uso oftálmico. Filtros ópticos. Espejos. Vidrios ópticos especiales: Vidrios de protección contra radiaciones, vidrios de color, vidrios fotosensibles y fotocromáticos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Síntesis del Polimetacrilato de Metilo.
- Síntesis de Espumas de Poliuretano.



- Síntesis de polímero Slime.
- Obtención de un espejo.
- Absorción de agua de un material plástico.
- Determinación de la estabilidad dimensional de un material plástico.
- Síntesis de nylon 6,6.

## BIBLIOGRAFÍA

- - "Apuntes de Materiales Ópticos" José Justicia Ladrón de Guevara, 2013.
- - "Química Orgánica" K. Meter C. Vollhardt, Neil E. Schore, Ed. Omega, 2000 o posterior.
- - "Polymer Chemistry" Charles E. Carraher, 8th Ed., Marcel Dekker Inc. 2006
- - "Principles of Polymerization" George Odian, 4th Ed., John Wiley and Sons Inc. 2004.
- - "Polymer Chemistry: An Introduction" Malcolm P. Stevens, 3th Ed., Oxford University Press
- - "Química de Polímeros" Raimond B. Seymour y C. E. Carraher, Ed. Reverté, 1998.
- - "Materiales Ópticos Orgánicos" A: Navarro, M. Blanco, G. Rico, 1989, ISBN: 404-4619-5
- - "Materiales Ópticos Inorgánicos" A. Navarro, 1997, ISBN: 84-922508-1-X

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo semestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	0	3						4	
Semana 2	0	3					1	6	
Semana 3	1	3						6	
Semana 4	1	3					1	6	
Semana 5	2	3						6	
Semana 6	2	3	-					-	
Semana 7	3	3					1	6	
Semana 8	4	3						6	
Semana 9	5	3						2	
Semana 10	6	2					1	4	



<b>Semana 11</b>	<b>7</b>	3						4	
<b>Semana 12</b>	<b>8</b>	3	14				1	6	
<b>Semana 13</b>	<b>9</b>	3						6	
<b>Semana 14</b>	<b>10-16</b>	2					1	6	
<b>Semana 15</b>	<b>17</b>	3						6	
<b>Semana 16</b>	<b>18-19</b>	3					1	6	
<b>Total horas</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>14</b>				<b>7</b>	<b>80</b>	

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.colby.edu/chemistry/OChem/DEMOS/Chirality.html>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral
- Seminarios de teoría y problemas.
- Prácticas de laboratorio químico.
- Tutorías.
- Actividades no presenciales individuales.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la "Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" de Mayo de 2013.

El sistema de calificación empleado será el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

En el sistema de evaluación continua, la calificación final responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación según las contribuciones a la calificación máxima final que se especifican a continuación:

- SE1, Prueba escrita: 90%
- SE2, SE3: Actividades y trabajos individuales y en grupo del alumno: 10.

En la valoración de la nota final se tendrá en cuenta la entrega o no del informe de prácticas, participación y comportamiento en clase (para ello es necesario alcanzar una nota mínima de 5 en el examen final). Se pueden realizar trabajos monográficos, a entregar **ANTES** del examen de la convocatoria de Junio, que puede suponer un aumento mínimo de la nota final en 0.5 puntos, siempre y cuando la nota del examen final sea igual o superior a 4.5 puntos. Para aprobar la asignatura es imprescindible realizar las prácticas. No se permitirán faltas no justificadas debidamente a las prácticas, resultando suspensa la asignatura en caso de existir dichas faltas. Los alumnos que no superen la asignatura podrán hacerlo en la convocatoria de Septiembre, en la fecha marcada por



la coordinación, no existiendo la posibilidad de realizar exámenes fuera de las fechas indicadas por la coordinación de la titulación.

Si el alumno optase por el sistema de evaluación única, al que hace referencia la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" de 20 de Mayo de 2013, y se le concediera dicha modalidad de evaluación, la calificación final responderá a la puntuación obtenida en las dos partes de la que constará el examen único: un parte correspondiente a cuestiones teóricas y de aplicación y ejercicios de problemas, con una ponderación del 100% sobre la calificación máxima final (los contenidos de esta prueba no tienen por qué coincidir con los de la prueba final programada en el caso de evaluación continua).

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Las prácticas de la asignatura se realizaran en las semanas siguientes:

16 a 19 de mayo

23 y 24 de mayo

30 y 31 de mayo

