

<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>	Productos Químicos de la Celulosa	<b>CLAVE:</b> Q9PC
<b>LÍNEA DE FORMACIÓN:</b>	Química y Tecnología Química de la Madera	<b>CRÉDITOS:</b> 8
<b>HORAS POR SEMANA:</b>	Teoría: 3 Práctica: 2	<b>SEMESTRE:</b> IX
<b>REQUISITOS:</b>	Q6AQ	
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Obligatoria ( X )</b>	<b>Optativa ( )</b>

### Objetivo general del curso:

Al término del presente curso, el alumno será capaz de explicar la estructura y las propiedades de la celulosa como materia prima y valorará los diferentes procesos de obtención y usos de los derivados de la celulosa.

### Temas

		Tiempo aproximado de duración en horas
<b>I</b>	<b>UNIDAD: Estructura de la celulosa.</b>	<b>15</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno será capaz de explicar la estructura física y química del polímero celulosa.	
	I.1. Estructura física de la celulosa I.1.1. Pared celular I.1.1.1. Macroestructura I.1.1.2. Microestructura I.1.2. Estructura molecular I.1.2.1. Estructura cristalina I.1.2.2. Cristalinidad I.1.3. Propiedades I.1.3.1. Peso molecular I.1.3.2. Grado de polimerización I.1.3.3. Gravedad específica I.1.3.4. Calor específico I.1.3.5. Higroscopicidad	
	I.2. Estructura química de la celulosa I.2.1. Solubilidad I.2.2. Naturaleza de los grupos OH	

<b>II</b>	<b>UNIDAD: Estudio de la cinética de reacción de la celulosa.</b>	<b>15</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno será capaz de desarrollar las reacciones químicas más comunes de la celulosa.	
	II.1. Reactividad de la celulosa II.1.1. Influencia de la estructura II.1.2. Hinchamiento	
	II.2. Reacciones de ésteres de ácidos inorgánicos II.2.1. Nitrato de celulosa II.2.2. Sulfato de celulosa II.2.3. Otros ésteres	
	II.3. Reacciones de ésteres de ácidos orgánicos II.3.1. Acetato de celulosa II.3.2. Propionato de celulosa II.3.3. Butirato de celulosa II.3.4. Mezclas II.3.5. Otros ésteres	
	II.4. Reacciones de éteres II.4.1. Metil celulosa II.4.2. Etil celulosa II.4.3. Carboximetilcelulosa II.4.4. Hidroxietilcelulosa II.4.5. Cianoetilcelulosa	
	II.5. Reacciones de xantación	
	II.6. Reacciones de injertos de celulosa	
	II.7. Reacciones de celulosa de intercambio iónico	
	II.8. Reacciones de degradación II.8.1. Hidrolítica II.8.2. Oxidativa II.8.3. Microbiológica	
<b>III</b>	<b>UNIDAD: Principales procesos de transformación de la celulosa conocidos a nivel industrial.</b>	<b>4</b>
	<b>Objetivo particular:</b> El alumno será capaz de explicar los procesos de transformación de la celulosa.	
	III.1. Proceso de nitración	
	III.2. Proceso de xantación	
	III.3. Proceso de acetilación	
	III.4. Proceso de degradación oxidativa	
	III.5. Proceso de degradación por hidrólisis	
	III.6. Proceso de degradación microbiológica	
	III.7. Proceso de degradación térmica	
<b>Total horas</b>		<b>45</b>

### **Bibliografía básica:**

- Avila Calderón, L. **Fundamentos de Química de la Madera**. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo – Morevalladolid. 2012
- Fengel, D., Wegener, G. **Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions**. Walter de Gruyter. 1989
- Higuchi, T. **Biochemistry and Molecular Biology of Wood**. 1ª edición. Springer – Verlag. 1997
- Hon, D., Shiraishi, N. **Wood and Cellulosic Chemistry**. 2ª edición. Marcel Dekker. 2001
- Rowell, R. **The Chemistry of Solid Wood**. American Chemical Society. 1984
- Sjoström, Eero. **Wood Chemistry Fundamentals and Applications**. Academic Press. 1981
- Sjoström, Eero. **Analytical Methods in Wood Chemistry, Pulping and Papermaking**. 1ª edición. Springer – Verlag. 1999
- Domínguez, X. A. **Experimentos de Química Orgánica**. 1ª edición. Limusa. 1996

### **Bibliografía complementaria:**

- Browning, B.L. **The Chemistry of Wood**. Interscience Publishers. 1968
- Stamm, Alfred J., Harris, Elwin E. **Chemical Processing of Wood**. Chemical Publishing 1953
- Kollmann, F. **Tecnología de la Madera y sus Aplicaciones**. Instituto Forestal de Investigación y Experiencias y el Servicio de la Madera. Ministerio de Agricultura. 1959
- Technical Association for the Pulp and Paper Industries. **Alpha, Beta and Gamma Cellulose in Pulp**. TAPPI Test Method T 203 os-74. TAPPI Press. 1978
- González, C., Oliver, L., Stern, D. **Obtención de productos derivados de la celulosa**. Colegio José Pedro Varela. 1980
- Sanjuán Dueñas, Rubén. **Guía Práctica para la Especialidad en Celulosa y Papel I**. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Guadalajara. 1993

**Evaluación:**

Se aplicarán cuatro exámenes parciales, como se indica a continuación:

Primer examen parcial	Unidad I
Segundo examen parcial	Unidad II.1. – II.4.
Tercer examen parcial	Unidad II.5. – II.8
Cuarto examen parcial	Unidad III

La calificación final del alumno estará conformada de la siguiente forma:

<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Porcentaje de la calificación</b>
Exámenes	40%
Tareas, trabajos y reportes de visitas	30%
Participación en clase	5%
Prácticas de Laboratorio **	25% (*)

\*\* Ver Anexo

Considerando lo establecido en el Reglamento General de Exámenes de la UMSNH:

- Los exámenes ordinario, extraordinario y extraordinario de regularización, comprenderán los contenidos abordados durante todo el curso.
- El alumno quedará exento de presentar examen ordinario cuando obtuviere 8 (ocho) o más como promedio de calificación final y cubrir por lo menos el 75% de asistencia a clases.
- Para determinar la calificación de un examen ordinario, en primer término se promediarán: la calificación del profesor, después el resultado se sumará al promedio de los exámenes parciales; por último, la suma se dividirá entre dos y el cociente será la calificación definitiva.
- Para tener derecho a examen ordinario, el alumno deberá tener al menos 75% de asistencia a clases teóricas y de prácticas (si así fuere el caso); para tener derecho a examen extraordinario, al menos 50% de asistencias a clases teóricas y de un 60% a las prácticas (si así fuere el caso); y si tiene menos de 50% de asistencia a clases teóricas y prácticas, solamente podrá presentar el examen extraordinario de regularización.

## ANEXO

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

#### Objetivo general:

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de determinar algunas propiedades de la celulosa, conocer diferentes técnicas de obtención de la celulosa y de sus principales derivados a nivel laboratorio .

#### Prácticas

		Tiempo aproximado de duración en horas
<b>I</b>	<b>Identificación y solubilidad de la celulosa.</b>	<b>2</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Determinar cualitativamente la presencia de celulosa en madera y papel, así como determinar la solubilidad de la celulosa en diferentes solventes.	
<b>II</b>	<b>Obtención de holocelulosa por el método Wise.</b>	<b>8</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Preparar holocelulosa siguiendo el método usual Wise.	
<b>III</b>	<b>Determinación de celulosa por la Norma TAPPI T 203 os-74.</b>	<b>8</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Preparar celulosa siguiendo la Norma TAPPI T 203 os-74.	
<b>IV</b>	<b>Obtención de rayón (celulosa regenerada).</b>	<b>3</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Preparación de una fibra artificial como el rayón, por transformación química de la celulosa.	
<b>V</b>	<b>Obtención de acetato de celulosa.</b>	<b>3</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Preparación de la fibra artificial acetato de celulosa a partir de algodón.	
<b>VI</b>	<b>Obtención de nitrato de celulosa.</b>	<b>3</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Preparación de la película artificial de nitrato de celulosa (colodión) a partir de algodón.	
<b>VII</b>	<b>Obtención de carboximetilcelulosa.</b>	<b>3</b>
	<b>Objetivo particular:</b> Preparación de carboximetilcelulosa.	
	<b>Total horas</b>	<b>30</b>

## Evaluación

Se aplicará un examen parcial, como se indica a continuación:

Primer examen parcial	Prácticas I a VII
-----------------------	-------------------

(\*) En la siguiente tabla se resume la forma de evaluación:

<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Porcentaje de la calificación</b>
Exámenes	5%
Reportes	5%
Cuestionario del manual	5%
Participación en Laboratorio	10%
Asistencia	Conforme al reglamento

Elaborado por:

Autorizado por (sello):

M.C. Luz Elena A. Ávila Calderón  
M.C. Ana Cristina Herrera Fernández  
Ing. Ciro Hernández Alvarez