

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:	Productos Químicos de la Lignina	CLAVE: Q9PL
LÍNEA DE FORMACIÓN:	Química y Tecnología Química de la Madera	CRÉDITOS: 8
HORAS POR SEMANA:	Teoría: 3 Práctica: 2	SEMESTRE: IX
REQUISITOS:	Q6AQ	
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Obligatoria (X)	Optativa ()

Objetivo general del curso:

Finalizado el curso, los y las estudiantes comprenderán la química de la lignina para que sean capaces de manejar las técnicas de separación, identificación y cuantificación de los componentes derivados de la lignina y conozcan los principales procesos industriales para su aprovechamiento.

Temas

		Tiempo aproximado de duración en horas
I	UNIDAD: Lignina: definición, tipos, características y funciones.	7
	Objetivo particular: Los y las estudiantes analizaran y asimilarn las características químicas de la lignina y sus unidades poliméricas, que caracterizan su función biológica en la biomasa lignocelulósica.	
	I.1. Introducción a los compuestos fenólicos	
	I.2. Función biológica de la lignina en células de biomasa lignocelulósica	
	I.3. Descripción de los monolignoles como unidades estructurales de la lignina y su mecanismo de polimerización	
	I.4. Fundamentos fisicoquímicos en la extracción de la lignina a partir de la matriz lignocelulósica de la biomasa	
II	UNIDAD: Métodos y fuentes de obtención de la lignina y su despolimerización.	15
	Objetivo particular: Los y las estudiantes conocerán y comprenderán las bases fisicoquímicas para obtener lignina a partir de biomasa lignocelulósica, con el fin de valorar los diferentes métodos para su extracción.	
	II.1. Hidrólisis ácida de la matriz lignocelulósica	
	II.2. Despolimerización en medio alcalino	
	II.3. Métodos organosolv	
	II.4. Lignosulfonatos y ligninas técnicas	
	II.5. Lignina Kraft: proceso, formulación y eficiencia	

III	UNIDAD: Métodos analíticos de determinación de los grupos funcionales en ligninas técnicas.	15
	Objetivo particular: Los y las estudiantes serán capaces de implementar las técnicas y procedimientos para analizar las ligninas extraídas y su grado de despolimerización.	
	III.1. Número Kappa	
	III.2. Reacciones de identificación de monolignoles por cambio de color	
	III.3. Clasificación de ligninas despolimerizadas	
	III.4. Caracterización estructural con espectroscopia	
	III.5. Modelos estructurales de la lignina	
IV	UNIDAD: Aprovechamiento de la lignina como materia prima.	8
	Objetivo particular: Los y las estudiantes conocerán los principales usos de la lignina como materia prima.	
	IV.1. Aplicaciones a lignosulfonatos	
	IV.2. Modificación molecular de ligninas despolimerizadas	
	IV.3. Hidroximetilación de lignina despolimerizada para producción de adhesivos y su aplicación en tableros de partículas	
	IV.4. Lignina como combustible	
	IV.5. Lignina como fuente de compuestos de bajo peso molecular	
Total horas		45

Bibliografía básica:

- Fengel, D., Wegener, G. **Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions.** Walter de Gruyter. 1989
- Lewin, M., Goldstein, I. S. **Wood structure and composition.** Marcel Dekker. 1991
- Sjoström, Eero. **Analytical Methods in Wood Chemistry, Pulping and Papermaking.** 1ª edición. Springer – Verlag. 1999

Bibliografía complementaria:

- 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
- Browning, B.L. **The Chemistry of Wood.** Interscience Publishers. 1968

Evaluación:

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

Primer examen parcial	Unidad I
Segundo examen parcial	Unidad II
Tercer examen parcial	Unidades III y IV

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

Tipo de evaluación	Porcentaje de la calificación
Exámenes	30%
Tareas y trabajos	40%
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:

El objetivo de este laboratorio es que el estudiante aísle la lignina de algún material lignocelulósico e identifique la presencia de lignina por medio de reacciones de coloración en ciertos materiales que lo contienen .

Prácticas

		Tiempo aproximado de duración en horas
I	Material libre de sustancias extraíbles.	11
	Objetivo particular: Que el estudiante prepare material libre de sustancia extraíble, para posteriormente determinar el contenido de lignina.	
II	Determinación de lignina Klason.	8
	Objetivo particular: Que el estudiante determine el contenido de lignina por el método Klason.	
III	Determinación de lignina Runkel.	8
	Objetivo particular: Que el estudiante determine el contenido de lignina por el método Runkel.	
IV	Identificación de lignina por el método colorimétrico.	3
	Objetivo particular: El estudiante identificará la presencia de lignina en diferentes tipos de materiales mediante reacciones de coloración.	
Total horas		30

Evaluación

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

Primer examen parcial	Prácticas I a IV
-----------------------	------------------

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

Tipo de evaluación	Porcentaje de la calificación
Exámenes	10%
Reportes	10%
Participación en Laboratorio	5%
Asistencia	Conforme al reglamento

Elaborado por:

Autorizado por (sello):

Dr. Pablo López Albarrán
M.C. Ana Cristina Herrera Fernández
Dr. José Guadalupe Rutiaga Quiñones