

LOT2039 - Estrutura e Química de Materiais Lignocelulósicos

Chemistry of Biomass

Créditos-aula: 3

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 45 h

Ativação: 15/07/2025

Departamento: Biotecnologia

Curso (semestre ideal): EM (9), EB (4)

Objetivos

Estrutura e ultraestrutura dos materiais lignocelulósicos, celulose, hemiceluloses e outras polioses. Lignina, extrativos e composição da casca. Reações em meio ácido, meio alcalino. Composição e análise química de madeiras. Visita (viagem didática complementar) a uma empresa está prevista, conforme disponibilidade.

Docente(s) Responsável(eis)

Introdução à ciências da química da madeira e de outros materiais lignocelulósicos para estudantes do Curso de Engenharia Bioquímica.

1. Estrutura e ultraestrutura dos materiais lignocelulósicos: aspectos anatômicos; ultraestrutura da parede celular; elementos funcionais do sistema condutor. 2. Celulose: ocorrência; propriedades moleculares; constituição e configuração; celulose em solução, comprimento de cadeia, massa molar, pontes de hidrogênio; estrutura supramolecular; estrutura cristalina; estrutura fibrilar. 3. Hemiceluloses e outras polioses: natureza e classificação; xilanas de madeiras de folhosas e coníferas; xilanas de outras plantas; estrutura supramolecular; mananas de madeiras folhosas e coníferas; outras mananas; glucanas; galactanas e pectinas. 4. Lignina: significância e ocorrência; lignificação da célula; síntese de unidades monoméricas; formação da macromolécula de lignina; aspectos da deposição e diferenciação da parede celular; estrutura e constituição; modelos e heterogeneidade; caracterização e propriedades, composição química e massa molar; comportamento no UV e no infravermelho; complexos lignina-carboidratos. 5. Extrativos: importância; extrativos de madeiras de folhosas e coníferas; terpenos, graxas, fenóis, taninos, flavonóides, etc; componentes inorgânicos. 6. Composição da casca: anatomia; composição química; análise geral; celulose, polioses, lignina, polifenóis, suberina e extrativos; componentes inorgânicos. 7. Reações em meio ácido: aspectos gerais, reações dos polissacarídeos, hidrólise, desidratação, oxidação; reações da lignina; solvólise. 8. Reações em meio alcalino: reações dos polissacarídeos, hidrólise, degradação oxidativa, hidrogenação de açúcares; reações da lignina; degradações oxidativas seletivas e suaves; hidrogenólise. 9. Composição química e análise da madeira: tipos de compostos; macromoléculas e substâncias e baixa massa molar; análise da madeira, amostragem e determinação de inorgânicos e extrativos; preparação de holocelulose; isolamento e determinação de celulose, polioses e lignina. 10. Visitas supervisionadas a laboratórios e indústrias, a depender da viabilidade no momento do oferecimento da disciplina.

Programa resumido

A avaliação será feita por duas provas (P1 e P2).

Programa

A nota final (NF) será calculada atribuindo-se peso um para a primeira avaliação e peso dois para a segunda avaliação do semestre.

$$NF = (P1 + 2 \times P2) / 3$$

Será considerado aprovado o aluno com $NF \geq 5,0$ e 70% de frequência no curso.

. Structure and ultrastructure of lignocellulosic materials: anatomic aspects. Ultrastructure of cell wall; functional elements of conductor system. 2. Cellulose: occurrence; molecular properties; constitution and configuration; cellulose in solution, chain length, molar mass, hydrogen bridges; supramolecular structure; crystalline structure; fibrillar structure. 3. Hemicellulose and other polyoses: nature and classification; xylan of wood of hardwoods and conifers; xylan of other plants; supramolecular structure; mannans of wood of hardwoods and conifers; other mannans; glucan; galactan and pectin. 4. Lignin: significance and occurrence; cell lignification; synthesis of monomeric unities; formation of the lignin macromolecule; aspects of decomposition of cell wall; structure and constitution; models and heterogeneity; characterization and properties, chemical composition and molar mass; behavior at UV and infra-red; lignin-carbohydrates complexes. 5. Extractives: importance; extractives of woods of hardwoods and conifers; terpenes, fat, wax, phenols, tannins, flavonoids, etc.; inorganic compounds. 6. Bark composition: anatomy; chemical composition; general analysis; cellulose; polyoses, lignin, polyphenols, suberin and extractives; inorganic compounds. 7. Reactions in acid medium: general aspects, reactions of polysaccharides, hydrolysis, dehydration, oxidation; reactions of lignin; solvolysis. 8. Reactions in alkaline medium: reaction of polysaccharides, hydrolysis, oxidative degradation, sugar hydrogenation; lignin reactions; selective and soft oxidative degradation; hydrogenolysis. 9. Chemical composition and analysis of wood: kinds of compounds; macromolecules and low molar mass substances; wood analysis, sampling and determination of inorganics and extractives; preparation of holocellulose; isolation and determination of cellulose, polyoses and lignin. 10. Supervised visits to laboratories and industries, depending on feasibility at the time the discipline is offered.

Avaliação

Método: A recuperação será feita por meio de uma prova (PR) para alunos que tenham NF maior ou igual a 3,0 e menor do que 5,0. A nota de recuperação (NR) será calculada pela média simples entre a nota final (NF) e a prova de recuperação (PR). Será considerado aprovado o aluno com NR maior ou igual a 5,0

Critério: 1. LEWIN, M., GOLDSTEIN, I.S. Wood. Structure and Composition, New York: Marcel Dekker, 1991.

2. FENGEL, D., WEGENER, G. Wood. Chemistry, Ultrastructure, Reactions, Berlin: Walter de Gruyter, 1989.

3. HON, D.N.-S. Chemical Modification of Lignocellulosic Materials, New York: Marcel Dekker, 1996.

4. EK, M., GELLERSTEDT, G., HENRIKSSON G. Wood Chemistry and Wood Biotechnology (Volume 1); Pulping Chemistry and Technology (Volume 2). Berlin: Walter de Gruyter, 2009.

Norma de recuperação: 2143261 - André Luis Ferraz

Bibliografia

3380737 - Flávio Teixeira da Silva