

Química de los polisacáridos

Profesores:

Dr. Diego A Navarro (Prof. Adjunto DP, Depto. Química Orgánica).

Dr Carlos Stortz (Prof. Titular, Depto. Química Orgánica).

Auxiliares: 1

Carga horaria semanal: 5 horas

Carga horaria total: 80 horas

A. Hidratos de Carbono-Generalidades

Generalidades de los hidratos de carbono. Monosacáridos: Definiciones, formulas, conformación absoluta y relativa. Series D y L, enantiómeros y diastereoisómeros. Derivados de carbohidratos. Fórmulas cíclicas piranósicas y furanósicas. Anómeros α y β . Efecto anomérico. Estabilidades. Fórmulas de Haworth.

Fórmulas conformacionales: Forma silla (1C_4 y 4C_1) y bote torcido (ciclo piranósico). Rigidez del ciclo: sustituyentes axiales y ecuatoriales. Ciclo furanósico: Conformaciones preferenciales a partir de la pseudorrotación.

B. Polisacáridos-Generalidades

Oligosacáridos y polisacáridos: Uniones glicosídicas. Conformaciones de oligo y polisacáridos La “forma” del polisacárido como determinante de sus propiedades físicas y biológicas.

Formas en estado sólido y geles. Formas en solución (*random coil* versus formas ordenadas).

Estructuras primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias.

C. Polisacáridos de interés comercial

Gomas, carragenanos, ágares, alginatos, almidones y almidones modificados, quitina y quitosano, celulosa, glicosaminoglicanos (ácido hialurónico, condroitín sulfato) Propiedades fisicoquímicas, composición, solubilidades, propiedades químicas.

D. Polisacáridos: extracción, fraccionamiento y purificación

Distintos sistemas de extracción para la obtención de polisacáridos a nivel laboratorio e industrial. Métodos de fraccionamiento y purificación.

Análisis y conceptos de pureza, homogeneidad y dispersión. Dispersión estructural y de peso molecular. Interacciones moleculares no covalentes.

E. Técnicas analíticas

Técnicas de análisis relacionadas con el control de calidad de polisacáridos. Técnicas colorimétricas. Análisis estructural. Técnicas de espectrometría de masa específicas para polisacáridos. Utilidad de las espectroscopías de FT-IR. RMN 1D y 2D, qRMN. Uso de HPLC (GPC) para la determinación de pesos moleculares. Cromatografía gaseosa (CG) para la determinación de composición y estructura.

F. Modificaciones químicas y enzimáticas de polisacáridos

Oxidación, reducción, esterificaciones, sulfatación, eterificación, amidación, cationización. Reacciones de entrecruzamiento (*scaffolds*). Actividad enzimática específica sobre distintos polisacáridos.

G. Funcionalidades de polisacáridos

Generalidades. Formación de nanopartículas, propiedades. Polisacáridos como agentes encapsulantes y emulsionantes. Interacciones polisacárido y otras biomoléculas. Correlación de estructuras químicas con propiedades viscosantes, formación de geles e hidrogeles. Aplicaciones en las industrias farmacéutica, alimentaria y en biotecnología.

H. Aplicaciones industriales de los polisacáridos

Industria farmacéutica e industria de la alimentación. Industria biotecnológica. Otras industrias.

H. Actividades prácticas demostrativas

- Análisis de la composición y análisis de los azúcares componentes por cromatografía gaseosa
- Determinación de peso molecular por cromatografía de permeación de geles
- Modificaciones químicas sencillas de polisacáridos y análisis por RMN
- Generación de nanopartículas y caracterización

BIBLIOGRAFÍA

1. Food Carbohydrates: Chemistry, Physical Properties and Applications, Ed. Cui S.W., CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, EE.UU., 2006.
2. Food Polysaccharides and their Applications, Ed. Stephen A.M., Phillips G.O. and Williams P.A., CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, EE.UU., 2006.
3. Comprehensive Glycoscience: From Chemistry to Systems Biology 1st Edición. Ed. Kamerling J. P., Boons G.-J., Lee Y. C, Suzuki A., Taniguchi N., Voragen A.G.J. Elsevier Science, Países Bajos, 2007.
4. The Polysaccharides, Ed. Aspinall G.O., Academic Press, Londres, Gran Bretaña, 1983.
5. Polysaccharide-based Biomaterials. Delivery of Therapeutics and Biomedical Applications
6. Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources, Eds. Belgacem M.N. and Gandini A., Elsevier, Oxford, Gran Bretaña, 2008.
7. Gums and Stabilisers for the Food Industry 18: Hydrocolloid Functionality for Affordable and Sustainable Global Food Solutions, Ed. Williams P.A. and Phillips G.O., RSC Publishing,
8. Complex Carbohydrate in Foods, Susan Sungsoo Cho S., Prosky L. and Dreher M. CRC Press, 1999.
9. Handbook of Hydrocolloids, Ed. Phillips G.O. and Williams; P.A., Woodhead Publishing, EE.UU., 2009.
10. Polysaccharide Shapes, Rees D.A., Chapman and Hall, Londres, Gran Bretaña, 1977.
11. Polysaccharide Materials: Performance by Design. Edgar, K., Heinze, T, Buchanan, C,

ACS Symposium Series; American Chemical Society: Washington, DC, 2010.

12. Trabajos de Investigación publicados en Carbohydrate Research, Carbohydrate Polymers, International Journal of Biological Macromolecules, Food Hydrocolloids, Journal of Food Engineering, Journal of Food Science, Journal of Texture Studies, Journal of the Science of Food and Agriculture, Transactions of the ASAE, etc