



CARRERA Ingeniería Química

PLAN 2003

ASIGNATURA Aspectos Químicos de la Degradación de Polímeros

COD. 181

TIPO Optativa

PROGRAMA ANALÍTICO

(A partir del Ciclo Lectivo 2014)

UNIDAD 1: Polímeros en la vida moderna

Polímeros naturales: almidón, celulosa, quitosano. Polímeros sintéticos: termoplásticos: polietileno, policloruro de vinilo, polietileno tereftalato, policaprolactona, etc. Polímeros Termorrígidos: redes epoxi, fenólicos. Propiedades de los polímeros. Usos de los polímeros: envases, transporte, construcción, agricultura, medicina. Polímeros y residuos urbanos. Imagen pública de los polímeros. Impacto ambiental de los polímeros.

UNIDAD 2: Degradación térmica (anaeróbica)-Pirólisis

Ruptura de uniones químicas bajo la influencia del calor. Energías de disociación. Mecanismo general: etapas. Estabilización térmica.

UNIDAD 3: Degradación oxidativa

Autooxidación. Polímeros sensibles a la auto-oxidación. Mecanismo general. Condiciones. Consecuencias. Estabilizantes y antioxidantes. Oxidación directa por exposición a agentes oxidantes: ácido sulfúrico, ácido nítrico, permanganato de potasio, etc. Mecanismo general. Estabilizantes y antioxidantes. Aditivos y migración.

UNIDAD 4: Degradación química

Solvólisis. Agentes de solvólisis: agua, alcohol, etc. Hidrólisis. Mecanismo general. Polímeros solubles e insolubles en agua. Efecto de la solvólisis sobre la estructura. Contaminantes atmosféricos como agentes de degradación química. Dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono. Monitoreo de cambios sobre la estructura. Otros agentes.

UNIDAD 5: Degradación por radiación

Fotólisis. Efecto de la luz. Mecanismo. Estabilizantes, pantallas y absorbentes de luz. Radiólisis. Radiación ionizante: Rayos X, rayos gamma. Mecanismo.

UNIDAD 6: Degradación Biológica

Medios degradativos naturales: suelo, agua, compost. Degradación microbiana anaeróbica y aeróbica. Mecanismos. Degradación enzimática. Mecanismo de acción enzimática. Degradación enzimática de biopolímeros (proteínas) con propósitos nutricionales.

Métodos de evaluación de la biodegradación: mineralización de biomasa; desaparición del sustrato; monitoreo de oxígeno consumido (aeróbico); monitoreo de productos (dióxido de



carbono); monitoreo de cambios en las propiedades; etc. Polímeros y compuestos biodegradables. Ventajas técnicas de la biodegradabilidad. Uso de biocidas.

UNIDAD 7: Polímeros y la acumulación de residuos

Producción de residuos. Disposición final. Polución atmosférica. Polución del agua. Reciclado mecánico. Reutilización. Prevención de la degradación: aditivos, estabilizantes. Impacto ambiental de los aditivos. Algunos métodos manejo de residuos urbanos.

UNIDAD 8: Envases

Polímeros usados en envases. Su interacción con el alimento. Migraciones, factores que favorecen la migración. Permeabilidad. Factores que afectan la permeabilidad. Envases degradables. Envases inteligentes.

Prácticas de Laboratorio

- Identificación de Polímeros.
- Degradación Térmica (TGA).
- Calorimetría Diferencial Dinámica (DSC)
- Espectroscopia Infrarroja.

BIBLIOGRAFÍA

- "Degradable Polymers, Recycling and Plastics Waste Management" Albertsson A-C & Huang S J, Ed., Marcel Dekker, Inc (1995)
- "Modified Starches. Properties and Uses" Wurzburg O, Ed., CRC Press, Boca Raton (1987).
- "Polymers and the Environment" Gumargalieva K, Zaikov G, Scott G,
- "Cellulose and Other Natural Polymer Systems: Biogenesis, Structure and Degradation" Brown M., Ed. Plenum Pub. Corp., (1982)
- Material elaborado por la cátedra en forma de apuntes

Todos los temas están desarrollados en forma de apuntes, que se encuentran en el Centro de Estudiantes a disposición de los alumnos. Esto es debido a que la bibliografía se encuentra muy dispersa.

Revistas:

1. Versión digital de la revista Tecnología del Plástico. www.plastico.com/revista-digital
2. Plásticos Modernos. www.revistaplasticosmodernos.es
3. Plastivida.