

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: QUIMICA ORGANICA II (10010)

<u>EQUIPO RESPONSABLE:</u> Prof. Adj.: Dr. José M. Aguirre - Prof. Adj. Bioq. Ricardo Bonanno Jefe de Trab.: Prácticos: Bioq. Jorge Mufato - Lic. Ana Lía Rossi - Ing. Fabián Marchesotti Ay. de Primera: Bioq. Beatriz Lantaño - Ing. Eleonora Drago.		HORAS DE CLASE TEORICAS: 45 PRACTICAS: 45
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES		
APROBADAS	CURSADAS	
	QUIMICA ORGANICA 1 (10006)	

1) OBJETIVOS GENERALES:

- Afianzar los conocimientos adquiridos sobre grupos funcionales.
- Conocer las estructuras químicas principales de cada grupo de compuestos orgánicos de interés en ciencia y tecnología de alimentos.
- Adquirir los conocimientos básicos que permitan una adecuada comprensión de Química Biológica y Bromatología.
- Interpretar, desde el punto de vista de la química orgánica, las transformaciones que se producen en el procesamiento de los alimentos.
- Lograr que el alumno relacione los conocimientos teóricos adquiridos con la práctica en el laboratorio.
- Conocer y aplicar nuevas técnicas de trabajo y profundizar las ya conocidas.
- Afianzar los conocimientos acerca de las medidas de seguridad en el laboratorio.
- Integrar los conocimientos adquiridos en Química Orgánica I y II, aplicándolos a la resolución de una muestra orgánica desconocida.
- Introducir en la lectura de trabajos científicos.

VIGENCIA AÑO: 2006-7

2) CONTENIDOS. UNIDADES TEMÁTICAS

AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

Estructura. Clasificación. Nomenclatura. Preparación: aminación reductiva, amonólisis directa de alfa-haloácidos. Síntesis de Strecker. Estereoquímica de los alfa-aminoácidos. Propiedades iónicas, comportamiento ácido-base. Punto isoeléctrico. Titulación de aminoácidos. Reacción con ninhidrina.

Péptidos. Estructura. Nomenclatura. Unión péptica. Aminoácidos N-terminal.

Determinación por los reactivos de Sanger y Edman. Aminoácidos C-terminal.

Determinación por hidrazinólisis y enzimas. Hidrólisis enzimática: tripsina, quimotripsina y pepsina. Hidrólisis total en medio ácido.

Determinación de la secuencia de aminoácidos de un péptido. Síntesis de péptidos:

Esquema general, grupos protectores y su eliminación. Reacción de activación y acoplamiento.

Proteínas: Estructura primaria, secundaria y terciaria. Factores que estabilizan las diferentes estructuras. Desnaturalización. Análisis del comportamiento químico de los diferentes grupos funcionales de los aminoácidos y su incidencia en la degradación durante la transformación de materias primas polipeptídicas.

Proteínas de importancia en la industria de alimentos. Relación entre la estructura polipeptídica y el comportamiento fisicoquímico.

Estabilidad de las proteínas frente a los procesos tecnológicos de transformación de alimentos.

HIDRATOS DE CARBONO

Clasificación: Aldosas y cetosas: determinación de los grupos funcionales que los forman.

Estereoisómeros de la D(+) glucosa. Nomenclatura de los derivados de las aldosas.

Oxidación: agua de Bromo, Ácido nítrico, Ácido Peryódico. Efecto del medio alcalino sobre aldosas y cetosas. Formación de osazonas. Epímeros. Síntesis de Killiani-Fisher.

Degradación de Ruff. Conversión de una aldosa en su epímero. Determinación de la configuración de la Glucosa (Fisher). Configuración de las aldosas. Familias D y L.

Estructura cíclica de la D (+) glucosa. Determinación del tamaño del anillo. Formación de glicósidos. Configuración del Carbono anomérico. Mutarrotación. Metilación.

Conformación favorecida.

Disacáridos: (+) Maltosa, (+) Celobiosa, (+) Lactosa, (+) Sacarosa. Estructuras. Reacciones.

Solubilidad y cristalización de la sacarosa. Poder edulcorante. Comparación con otros edulcorantes utilizados en la industria de alimentos. Sacarina, ciclamato, aspartame, acesulfame-K, sucralosa, esteviósido, dihidrochalconas de la neoesperidina.

Polisacáridos: clasificación. Homoglicanos: Almidones, Dextrinas, Celulosa, Glucógeno. Heteroglicanos.

Polisacáridos con comportamiento hidrocoloide. Aplicación en la industria de alimentos como estabilizantes, espesantes y gelificantes. Relación entre comportamiento y estructura.

Galactomananos: estructura, propiedades y usos en la industria. Pectinas: estructura, propiedades. Pectinas de alto y bajo metoxilo. Mecanismos de formación de geles. Factores que condicionan la gelificación. Usos en la industria. Alginatos, carrageninas, agar,

furcelaranos, goma arábica, goma xántica: estructura, propiedades y usos en la industria.

Almidones y celulosas modificadas. Estructuras, propiedades y usos.

Reacciones de pardeamiento no enzimático: reacción de Maillard. Esquema general y etapas de la reacción. Factores que influyen la reacción. Aspectos favorables y

desfavorables. Impacto de los procesos tecnológicos sobre las reacciones de pardeamiento no enzimático.

LÍPIDOS

Definición. Clasificación. Lípidos saponificables e insaponificables. Composición química. Glicéridos. Definición. Nomenclatura. Clasificación. Propiedades físicas y químicas. Isomería. Ácidos grasos. Definición. Propiedades físicas y químicas. Elaidinización. Hidrogenación. Oxidación. Obtención de aceites vegetales. Índices de Yodo, de saponificación, de acidez, de aceto, de peróxidos, del ácido tiobarbitúrico. Ceras. Definición, composición y propiedades. Fosfolípidos y glucolípidos: lecitinas, cefalinas, esfingósidos y cerebrosidos. Estructuras. Esquema general de las reacciones de oxidación. Mecanismos. Etapas. Rancidez hidrolítica y oxidativa. Oxidación de los lípidos en los alimentos. Factores que intervienen. Alternativas para prevenir la oxidación. Antioxidantes naturales y sintéticos. Mecanismos de acción de los antioxidantes.

COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS

Clasificación. Nomenclatura. Aromaticidad. Comportamiento ácido-base. Tautomería. Heterocíclicos aromáticos pentagonales y hexagonales con un sólo heteroátomo: hidroxiderivados, tautomería. Estabilidad y reactividad. Reacciones con electrófilos y nucleófilos. Heterocíclicos aromáticos pentagonales y hexagonales con dos heteroátomos: Tautomería. Acidez. Basicidad. Reactividad. Heterociclos aromáticos bicíclicos con más de un heteroátomo: Purinas y Pteridinas. Tautomería de los hidroxiderivados. Nucleóticos. Nucleósidos. Ácidos nucleicos. Estructura

VITAMINAS Y COENZIMAS

Definición. Clasificación según su solubilidad: Hidrosolubles: Pirofosfato de tiamina (B1), Riboflavina (B2), (FAD y FADP), Fosfato de piridoxal (B6), Cobalaminas (B12), Ácido ascórbico (C), Biotina (H), Nicotinamina adenina dinucleótido (NAD y NADP), Ácido pantoténico y coenzima A, Ácido lipoico, Ácido fólico. Estructura. Síntesis y reacciones en las que intervienen. Liposolubles: Vitamina A: estructura y estereoquímica de la cadena insaturada, características químicas y espectroscópicas. Vitamina D, E y K: Estructura Estabilidad, reacciones de degradación. Impacto de los procesos tecnológicos sobre la estabilidad de las vitaminas.

ALCALOIDES

Definición. Distribución en las plantas. Extracción. Propiedades generales. Núcleos fundamentales. Alcaloides de la quina: estructura y uso como aditivo alimentario

ISOPRENOIDES

Introducción. Biogénesis de productos naturales. Biogénesis de isoprenoides: monoterpenos, escualeno, carotenos, esteroides. Regla del isopreno. Terpenos. Importancia de los terpenos. Extracción y purificación. Monoterpenoides. Tipos principales: Acíclicos: Citral. Monoterpenoides monocíclicos: Mentol y sus isómeros. Monoterpenos bicíclicos. Pinano y Canfano. Estructura, reactividad y esteroquímica. Estereoquímica del alcanfor.

ESTEROIDES

Estructura general. Nomenclatura. Estereoquímica. Colesterol, sapogeninas, cardanolinas, y ácidos biliares: estructuras. Química de los esteroides.

COLORANTES NATURALES Y SINTÉTICOS

Estructura, síntesis y propiedades. Homopirroles y tetrapirroles: Corrina y porfina. Clorofilas y hemo. Flavonoides. Piranos. Pironas. Benzopiranos y derivados. Antocianinas y antoxantinas: estructura y características. Carotenos, xantófilas y compuestos relacionados: estructura y características. Alfa, beta y gamma carotenos, licopenos: estructuras. Estereoquímica de la cadena insaturada. Características químicas y espectroscópicas. Carotenos, epóxidos y reacción con ácidos minerales. Colorantes utilizados en alimentos. Colorantes naturales: curcumina, ácido carmínico, clorofilas, carotenoides, xantofilas, betaninas, antocianos y flavonoides. Estructura y propiedades. Colorantes sintéticos: tartrazina, amaranto, rojo cochinilla, amarillo naranja S, eritrosina, verde ácido brillante, negro brillante BN. Aspectos toxicológicos.

DETERGENTES

Estructura general de jabones usados como detergentes. Detergentes sintéticos. Clases de detergentes: aniónicos, catiónicos y noiónicos. Aditivos utilizados en detergentes. Biodegradabilidad de los detergentes.

POLIMEROS

Sustancias macromoleculares. Altos polímeros naturales y semisintéticos: características, clasificación. Polisoprenos: caucho natural y productos artificiales. Altos polímeros sintéticos. Polimerizaciones. Policondensados y poliaductos. Materias primas: monómeros derivados del benceno, fenol, xileno y naftaleno, derivados del naftaleno.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Aminoácidos y Péptidos

Reacciones de caracterización de aminoácidos. Identificación de un péptido desconocido mediante TLC (Cromatografía en placa delgada). Rotación óptica de una solución de aminoácidos.

2. Hidratos de Carbono

Reacciones de caracterización de hidratos de carbono. Aplicación de las mismas en la resolución de una muestra desconocida. Aislamiento y separación de la lactosa de la leche. Mutarrotación de glucosa. Hidrólisis de sacarosa.

Reacción de Maillard. Influencia de distintos factores sobre la velocidad de la reacción.

3. Lípidos

Determinación del Índice de Saponificación de una grasa de bajo peso molecular y otra de alto peso molecular. Determinación del Punto de Fusión de grasas por el método de Wiley y por capilar. Oxidación de grasas. Determinación del Índice de peróxidos en grasas de alto, medio y bajo grado de insaturación, en estado natural y sometidas a calentamiento con y sin burbujeo de aire. Catálisis por metales.

4. Análisis Funcional Orgánico

Determinación estructural de una muestra incógnita a través de sus propiedades químicas y espectroscópicas. Purificación. Preparación de la muestra para determinaciones espectroscópicas. Diseño del plan de trabajo en base a los resultados experimentales. Presentación y defensa del plan de trabajo y de los resultados obtenidos. Confección de informe final.

5. Introducción a la lectura crítica de trabajos publicados en revistas científicas, tecnológicas y de divulgación científica y tecnológica. Búsqueda de bibliografía en las redes accesibles en el ámbito académico y científico.

3) BIBLIOGRAFÍA

- Morrison T. y Boyd R. Química Orgánica. Editorial Addison Wesley Iberoamericana. Quinta edición. 1992.
- Streitwieser A., Heathcock C. Química Orgánica. Mac Graw Hill. Tercera Edición
- Ege S. Química Orgánica. Reverté. 1998.
- Ed.- Vollhardt C, Peter K . Química Orgánica. Omega. 3ª Ed.
- Pine S y otros. Química Orgánica . . Mc Graw Hill. Cuarta Edición.
- Carey, Francis A. Química Orgánica. Mc Graw Hill. . 3ª Ed. 1999
- Allinger y otros. Química Orgánica. Reverté
- Young, D. W. Química de los Heterociclos. Alhambra.
- Joule, J. A.; Smith G. F. Heterocyclic Chemistry. Van Nostrand Reinhold. 1976.
- Bonafede, J. D.; Moltrasio G. V.. Isoprenoides. Heterociclos. Facultad Farmacia y Bioquímica. UBA.
- Aguirre, J.M. y otros. Alcaloides, Flavonoides, Antibióticos, Coenzimas, Vitaminas, Carotenos, Hormonas. Facultad Farmacia y Bioquímica. UBA. 1980
- Kirk-Othmer. Enciclopedia Tecnológica
- Katritzky, A.R. y Lagowsky, J.M. Química Fundamental de Heterociclos. Ed. Alhambra.
- Multon J. L. Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1988.
- Código Alimentario Argentino Actualizado.
- Fennema, O. Química de los Alimentos. Ed. Acribia. 1993.

- Cheftel, J. C. Introducción a la Química y Tecnología de los Alimentos. Editorial Acribia 1992
- Wong, Dominic. Química de los Alimentos. Mecanismos y teoría. Editorial Acribia 1995.
- Belitz, H. D. y Grosch, W. Química de los Alimentos. Editorial Acribia. 1994.

BIBLIOGRAFÍA PARA TRABAJOS PRÁCTICOS

- Morrison T. y Boyd R. Química Orgánica. Editorial Addison Wesley Iberoamericana Quinta edición. 1992
- Shriner. Identificación sistemática de compuestos orgánicos. 1979. Ed. Limusa
- Noller. Química de los compuestos orgánicos. Ed. Med. Quirúrgica.
- G. Litwac. Bioquímica experimental. 1967. Ed. Omega.
- Vesseyre R.. Lactología Técnica. 1972. Ed. Acribia.
- Pasto y Johnson. Determinación de estructuras orgánicas. 1981. Ed. Reverté
- Moltrasio G.; Somoza C. Análisis funcional. 1981. Facultad de Farmacia y Bioquímica. UBA.
- Rappoport Z. Handbook of tables for Organic Compounds Identifications. CRC. 2000
- Código Alimentario Argentino Actualizado.
- Fennema, O. Química de los Alimentos. Ed. Acribia. 1993.
- Cheftel, J. C. Introducción a la Química y Tecnología de los Alimentos. Ed. Acribia. 1992
- Wong, Dominic. Química de los Alimentos. Mecanismos y teoría. Editorial Acribia 1995.
- Belitz, H. D. y Grosch, W. Química de los Alimentos. Editorial Acribia. 1994.

4) CONDICIONES DE APROBACIÓN

a) CONDICIÓN DE REGULARIDAD

El curso tiene cuatro (4) evaluaciones parciales durante el cuatrimestre, de las cuales deben aprobarse al menos tres (3). Quienes aprueben sólo dos (2) podrán recuperar los desaprobados, cada uno de ellos una sola vez.

El alumno debe realizar la totalidad de los trabajos prácticos programados. Podrá recuperar hasta un 20 % de los ausentes en días y horas acordados con los docentes.

Debe resolver satisfactoriamente una muestra desconocida correspondiente al Trabajo Práctico de Análisis Funcional. Con la presentación del respectivo informe se evaluará oralmente sobre resultados, metodología y conclusiones. Esta evaluación es **excluyente para mantener la regularidad.**

b) DE LA APROBACIÓN

La evaluación final constará de un examen escrito sobre todos los contenidos de la signatura y una evaluación oral sobre los temas que la mesa examinadora considere. Para rendir la segunda instancia debe alcanzar los requisitos mínimos fijados por la mesa examinadora para la primera, y la nota final responderá globalmente a ambas instancias.

El alumno que apruebe **todas** las evaluaciones con un promedio de seis (6) puntos o superior, podrá optar por rendir un examen integrador que, con una nota no menor de siete (7) puntos, **aprueba** la asignatura en carácter de **promovido.**

La asignatura puede ser rendida en condición de **libre.** Para ello el alumno debe rendir tres instancias:

- 1) Realización de un Trabajo Práctico con su respectivo informe y durante el cual deberá responder las preguntas, referidas al mismo, que le formule el docente.
- 2) Examen escrito sobre todos los temas que fueron evaluados durante la cursada.
- 3) Examen escrito y oral de nivel equivalente al que se rinde como final en condición de regular.

Para rendir las instancias 2) y 3) debe haber aprobado la inmediata anterior. La nota final será la obtenida en la tercera instancia.

De resultar reprobado en cualquiera de ellas, si el alumno opta por volver a presentarse en esta condición, deberá rendir la totalidad del examen, aunque la 1) o 2) hubieran sido aprobadas.