

QUÍMICA ORGÁNICA

CÓDIGO: 0347

PROFESOR/A RESPONSABLE: Canela Garayoa, Ramon

OTRO PROFESORADO:

DEPARTAMENTO: Química

CRÉDITOS: 3 T + 1.5 P

CUATRIMESTRE: 1

OFERTADA COMO LIBRE ELECCIÓN: NO

CO-REQUISITOS

0348 Química Orgánica y Bioquímica

ES CO-REQUISITO DE

TITULACIONES DONDE SE IMPARTEN LA ASIGNATURA:

Ing. Técnica en Industrias Agrarias y Alimentarias – OP

OBJETIVOS

1. Profundizar en los conocimientos de Química Orgánica, haciendo especial énfasis en aquellos tipos de reacciones características de los sistemas naturales.
2. Dar a conocer al estudiante las principales fuentes de información bibliográfica sobre esta disciplina.
3. Dotar al alumno de herramientas que le permitan profundizar en los aspectos básicos de otras asignaturas que cursara a lo largo de su formación.
4. Enseñar al estudiante las siguientes técnicas básicas, y sus fundamentos teóricos, usuales en un laboratorio que trabaja con productos de naturaleza orgánica:
 - Reacciones de esterificación mediante sistemas de flujo.
 - Destilación fraccionada a presión ambiente.
 - Obtención y manipulación de productos sensibles a la humedad.
 - Utilización de sistemas de extracción líquido-líquido para la purificación de sustancias obtenidas sintéticamente.
 - Uso de la cromatografía de gases para la identificación de sustancias químicas y la determinación de su pureza.
 - Uso del índice Merck y del “Handbook” de Química y Física.

METODOLOGÍA

La asignatura consta de:

1. Una primera parte de clases teóricas donde se repasan conceptos básicos y se introducen de nuevos.
2. Una segunda parte de clases teóricas donde se discuten la aplicación de los conceptos introducidos para explicar: transformaciones que se observan en el procesado de alimentos y obtención de productos empleados a la industria de alimentos.
3. Finalmente, se suministrarán un conjunto de ejercicios al alumno, también relacionados con el campo de los alimentos, por tal que se resuelva aplicando los conceptos introducidos previamente. Los mismos son resueltos y discutidos en clase.

4. Las clases prácticas se realizan durante la semana de forma intensiva y, en las mismas, se propone al estudiante todo un seguido de experimentos químicos. Cada día, antes de comenzar, se explica el objetivo de la práctica y su fundamento teórico y metodológico.

PROGRAMA/TEMARIO

TEORÍA

1. Teorías sobre el enlace químico: teorías de Lewis y de RPECV – Teorías basadas en la Mecánica Cuántica – Tipos de enlace: enlace covalente localizado, enlace covalente deslocalizado, enlaces más débiles que el covalente.
2. Relaciones entre la estructura de las moléculas y las propiedades de las sustancias – Como se justifica las diferencias de solubilidad – La reactividad química: iones y radicales. Métodos para invertir la reactividad sobre carbonos – Reacciones fotoquímicas – Ácidos y bases – Efectos de la estructura sobre la reactividad – Métodos para estudiar las relaciones estructura-actividad.
3. Reacciones de sustitución: sustitución nucleófila sobre productos alifáticos, sobre productos aromáticos – Sustitución electrofílica: sobre productos alifáticos, sobre productos aromáticos – Sustitución a través de radicales libres: condiciones para que se den estas reacciones – Mecanismos – Orientación y reactividad.
4. Reacciones de adición: adición sobre el enlace carbono-carbono – Adición sobre el triple enlace carbono-carbono - Adición sobre el enlace carbono-heteroátomo – Adición sobre el triple enlace carbono- heteroátomo.
5. Reacciones de eliminación: condiciones para que se den estas reacciones. Mecanismos. Orientación y reactividad.
6. Transposiciones: condiciones para que se den estas reacciones. Mecanismos. Orientación y reactividad.
7. Reacciones de oxidación-reducción: Mecanismos. Orientación y reactividad.
8. El caso del espartame y del ácido pantoténico (vitamina B3) – Análisis de sus configuraciones – Sus propiedades biológicas y su estructura – Métodos para la resolución de estereoisómeros.
9. Modificaciones del almidón: reacciones de adición y reacciones de sustitución. Influencia sobre su solubilidad.
10. Modificaciones en las cadenas polipeptídicas para tratamientos básico de alimentos – Un problema de hidrógenos ácidos y de equilibrio químico. Un proceso combinado de eliminación y adición.
11. La obtención de derivados de monoacilglicéridos y de alquiloil-2-polilactatos en la industria panificadora – Modificación de la solubilidad – Reacciones de sustitución entre grupos funcionales con oxígeno – El equilibrio ácido-base.
12. La formación de isopéptidos en el tratamiento térmico de proteínas y la obtención de capsaicina (uno de los constituyentes del “chile”) – Reacciones de sustitución entre grupos amina y grupos carboxilo – Modificaciones de las configuraciones de las proteínas.
13. El análisis de daminozida y de fumonisinas – Ejemplos de reacciones de adición y de eliminación.
14. El tratamiento con ácidos y bases de azúcares. Formación de enoles – Procesos de isomerización – Reacciones de ciclación y de eliminación – La formación de estructuras aromáticas.

15. La pérdida de antocianos durante el envejecimiento del vino. Ejemplo de una sustitución electrofílica aromática – El efecto del sustituyente director y los experimentos estéricos.
16. La transformación de naringina – Sistemas resonantes – Reacciones de hidrogenación.
17. La reducción de anillos aromáticos durante la síntesis de aromas – Reducción de Birch: un mecanismo radicalario.
18. La síntesis química de un caroteno – Reacciones con un magnesiano – La reacción de Wittig – La condensación aldólica.
19. La síntesis de los citrales a y b: aprovechamiento de la acidez de los alquinos; la hidrogenación parcial de los triples enlaces; un ejemplo de transposición.
20. Un ejercicio combinado de reactividad química: los diferentes procesos químicos durante la reacción de Maillard y la degradación de Strecker.
21. Un proceso multi pasos en la obtención de la vitamina B3.

PRÁCTICAS

- Preparación de acetato de isoamilo.
- Separación por destilación fraccionada a presión ambiente de una mezcla de éster y alcohol.
- Obtención y manipulación de metóxido sódico.
- Transesterificación de una mezcla de triacilglicéridos.
- Esterificación de ácidos libres empleando trifluoruro de boro.
- Análisis por cromatografía de gases de una mezcla de ésteres de ácidos grasos y del constituyente del aroma de plátano.
- Utilización del índice Merck y del “Handbook” de Química y Física.

PALABRAS CLAVE

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se lleva a cabo una evaluación continuada del estudiante considerando tres aspectos: la presentación de temas y su participación en la discusión de los mismos a clase, la forma de resolver los ejercicios propuestos, y la participación a las prácticas juntamente con la calidad del informe final presente. En el supuesto que el estudiante no supera esta primera evaluación, se realiza un examen final.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

MARCH, J. – 1992 – Advanced organic chemistry. 4a ed. – John Wiley & Sons.
SALOMONS, T.W.G. – 1988 – Fundamentos de química orgánica. – Limusa, Mexico.
TROST, B.M. – 1995 – Stereocontrolled organic síntesis. – Blackwell Science.
HANSCH, C.; LEO, A. – 1995 – Exploring QSAR. Fundamentals and applications in chemistry and biology.- ACS Profesional Reference Book.
H.O. – 1972 – House modern synthetic reactions – The Benjamin/Cummnigs Publishing Co. Menlo Park CA
TROST, B.M.; FLEMING, I. – 1991 – Comprehensive organic synthesis – Pergamon Press. Oxford.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

FURNISS, B.S.; HANNAFORD, A.J.; SMITH, P.W.G.; TATCHELL, A.R. – 1989 – Vogel's textbook of practical organic chemistry – Longman Scientific & Technical.

LEONARD, J.; LYGO, B.; PROCTER, G. – 1995 – Advanced practical organic chemistry – Blackie academic & professional – Chapman & Hall.

WONG, D.W.S – 1989 – Mechanism and theory in food chemistry – Van Nostrand Reinhold.NY

TEISSEIRE, P.J. – 1994 – Chemistry of fragrant substances – VCH Publishers. NY.

MESSEGUER, A.; PERICÀS, M. – 1989 – Nomenclatura de química orgánica. Secciones A, B y C. Regles definitivas de 1979 – IUPAC, IEC, CSIC.

ANICO, R.P.; POWELL, W.H.; RICHER, J.C. – 1993 – A guide to IUPAC. Nomenclature of organic compounds. Recommendations 1993 – Blackwell Scientific Publications. Oxford.