

PROGRAMA DE QUÍMICA ORGÁNICA I

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Asignatura: Química Orgánica I

Núcleo al que pertenece: Inicial Obligatorio III ¹

Docentes: Iglesias, Luis; Valino, Ana; Lewkowicz, Elizabeth

Prerrequisito obligatorio: Química II

Prerrequisito recomendado: Taller de Química

Objetivos

Se espera que quienes cursen la asignatura:

- adquieran los conocimientos necesarios de Química Orgánica que le permitan el estudio de Química de los Alimentos,
- logren inferir propiedades físicas y químicas de un compuesto orgánico basándose en su estructura,
- logren relacionar el grupo funcional presente en una molécula orgánica con su reactividad, conociendo el mecanismo involucrado,
- adquieran nociones acerca de compuestos de interés biológico y alimentario,
- conozcan diferentes técnicas experimentales de aislamiento, purificación, caracterización y determinación de compuestos orgánicos presentes en alimentos y adquieran el criterio para utilizarlas de acuerdo a la muestra problema en cuestión.

¹ En plan vigente, Res CS N° 454/15. Para el Plan Res CS N° 179/03 pertenece al Núcleo Básico Complementario.

Contenidos mínimos

Estructura de los compuestos orgánicos. Nomenclatura. Hidrocarburos saturados e insaturados, acíclicos y cíclicos. Grupos funcionales. Propiedades químicas y físicas. Mecanismos de reacción. Estereoquímica. Isomería. Aspectos estructurales de compuestos polifuncionales y heterocíclicos. Obtención y caracterización de compuestos orgánicos.

Carga horaria: 6 horas semanales

Programa analítico

Unidad 1. Estructura de compuestos orgánicos. Diferentes tipos de uniones carbono-carbono y carbono-heteroátomo. Geometría de enlaces. Enlaces conjugados. Resonancia. Aromaticidad. Hiperconjugación.

Unidad 2. Grupos funcionales - nomenclatura. Estructura de los distintos grupos funcionales: hidrocarburos, compuestos halogenados, oxigenados y nitrogenados. Compuestos heterocíclicos. Compuestos de interés biológico y alimentario. Monómeros, polímeros, copolímeros. Unidades repetitivas. Reglas de nomenclatura según IUPAC y de uso frecuente.

Unidad 3. Relación estructura electrónica – propiedades físicas. Uniones intermoleculares. Polaridad, punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad. Acidez y basicidad. Efectos electrónicos (inductivo - mesomérico) y estéricos.

Unidad 4. Isomería. Definición. Isomería estructural y espacial. Nomenclatura. Distintas proyecciones espaciales y planas. Estereoisomería conformacional y configuracional. Configuración absoluta. Quiralidad. Isomería óptica. Estereoisomería en moléculas de interés biológico.

Unidad 5. Compuestos hidrocarbonados. Alcanos y cicloalcanos. Mecanismos homolíticos. Radicales libres. Reacciones radicalarias: halogenación y oxidación alílica. Alquenos, alquinos. Mecanismos heterolíticos. Carbocationes y

carbaniones. Reacciones de adición electrofílica y radicalaria. Hidrogenación de alquenos. Polímeros vinílicos. Hidrocarburos aromáticos. Reacciones de sustitución electrofílica aromática. Sales de diazonio. Colorantes azoicos.

Unidad 6. Compuestos halogenados. Halogenuros de alquilo. Nucleofilicidad vs basicidad. Reacciones de sustitución nucleofílica alifática y de eliminación. Halogenuros de arilo. Compuestos clorados de uso industrial: Plaguicidas clorados, Bifenilos policlorados.

Unidad 7. Compuestos oxigenados I. Alcoholes. Éteres y epóxidos. Reacciones de sustitución nucleofílica y de eliminación. Aldehídos y cetonas. Reacciones de adición nucleofílica. Iminas. Acetales y hemiacetales, uniones glicosídicas, mono y polisacáridos. Tautomería cetoenólica. Oxidación de alcoholes y aldehídos.

Unidad 8. Compuestos oxigenados II. Ácidos y derivados de ácidos. Reacciones de sustitución nucleofílica. Formación de uniones peptídicas. Saponificación de glicéridos. Inter- y transesterificación. Aminoácidos. Descarboxilación. Sales orgánicas: jabones, detergentes, tensioactivos. Ésteres fosfóricos. Polímeros de condensación naturales y sintéticos. Aplicación a biomoléculas: proteínas, ácidos nucleicos, triglicéridos, ceras, fosfolípidos.

Bibliografía

Bibliografía (obligatoria y de consulta):

Teoría

- Ege, "Química Orgánica", Ed. Reverté
- Fessenden, Fessenden, "Química Orgánica", Grupo Editorial Iberoamericano
- Mc Murry, "Química Orgánica", Addison-Wesley Iberoamericana
- Morrison & Boyd, Química Orgánica, Addison-Wesley Iberoamericana
- Streitwieser, Química Orgánica, Mc Graw Hill
- Volhard, Química Orgánica, Omega
- Allinger, Química Orgánica, Reverté
- Fernández Cirelli, Deluca, Aprendiendo Química Orgánica, EUDEBA.

- Carey, Química orgánica, Mc Graw Hill
- Wade, Química Orgánica, Prentice Hall.
- Fox, Química Orgánica, Pearson

Laboratorio

- Galagovsky, “Laboratorio de Química Orgánica”, Eudeba
- Palleros, Experimental Organic Chemistry, Wiley

Bibliografía de consulta

- March, “Advanced Organic Chemistry”, John Wiley & Sons
- Weast, CRC Handbook of Chemistry & Physics , CRC Press
- Tatchell et al , Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, Longman/John Wiley & Sons
- Schriner, Fuson, Identificación de Compuestos Orgánicos, Limusa
- Pasto, Johnson, Determinación de Estructuras Orgánicas , Reverté
- Hart, Craine, Hart , Química Orgánica Mc Graw Hill
- Perrin, Amarego , Purification of Laboratory Chemicals Butterworth-Heinemann
- Shugar Ballinger, Chemical Technicians’ ready reference Handbook, Mc Graw Hill
- Gilchrist, Química heterocíclica, Addison-Wesley Iberoamericana.
- Peterson, Formulación y nomenclatura Química Orgánica, EUNIBAR.

La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

Organización de las clases

El curso se desarrollará a través de una metodología expositiva – participativa con apoyo bibliográfico, actividades teórico-prácticas y experimentales con uso de guías y asistencia virtual con uso optativo de recursos

- Las clases teórico – prácticas incluirán el desarrollo de los conceptos teóricos propuestos en los contenidos y la discusión/resolución de ejercicios y problemas alusivos a los mismos.
- Las actividades experimentales incluirán diversas prácticas en el laboratorio relacionadas con la importancia de la Química Orgánica en la elaboración, conservación y control de alimentos, en base a las guías propuestas y bibliografía sugerida.

Detalle de Actividades Prácticas

Trabajo Práctico N° 1: Solubilidad/ acidez-basicidad/extracción/CCD

- reconocer grupos funcionales, comparar la solubilidad y el carácter ácido base de compuestos
- separar los componentes de una mezcla (solo un ácido, una base y un neutro) mediante un proceso de extracción
- analizar la eficiencia del proceso mediante CCD.

Trabajo Práctico N°2: Isomería de alquenos/ recristalización/ punto de fusión/caracterización de alquenos

- realizar la isomerización del ácido maleico (cis) al ácido fumárico (trans) con HCl concentrado.
- recristalizar del producto obtenido ya que ambos compuestos presentan una importante diferencia de solubilidad en agua
- medir el punto de fusión de reactivo y producto
- realizar el ensayo de caracterización típico de alquenos de Br_2/CCl_4 contra un alcano y un aromático y un testigo.

Trabajo Práctico N°3: Compuestos aromáticos/sales de diazonio/copulación/análisis composición de colorantes, halogenuros alquilo/arilo

- realizar la síntesis de distintas sales de diazonio y llevar a cabo la reacción de copulación con α -naftol (SEA) y observar la diferencia en la coloración de los distintos colorantes azoicos obtenidos.
- Comparar clorobenceno y cloruro de butilo frente al nitrato de plata.

- analizar la composición de colorantes de una muestra de confites M&M por cromatografía en papel

Trabajo Práctico N°4: alcoholes/compuestos aldehídicos/ oxidaciones/análisis de mono-,di- y polisacáridos

- sintetizar iminas a partir de un compuesto aldehídico.
- realizar ensayos de oxidación con KMnO_4 , con distintos compuestos oxigenados.
- Realizar ensayos de oxidación de azúcares, como el de Fehling, de distintos sacáridos como glucosa, fructosa, sacarosa o almidón y jugos de cebolla, zanahoria y papa.
- Realizar el mismo ensayo luego del tratamiento de sacarosa y almidón con medio ácido. Luego se comparará su reactividad con la reactividad de éteres como tetrahidrofurano (tratándolos con un medio ácido previamente) con el fin de identificar el grupo hemiacetal de los azúcares.

Trabajo Práctico N°5: reacciones de ácidos

- realizar una *síntesis* de ésteres con aroma y separar por destilación por arrastre
- realizar la síntesis de Nylon 6,6 (amida) a partir de ϵ -caprolactama o ácido adípico, y hexametilendiamina.

Trabajo Práctico N°6: derivados de ácido

- realizar la saponificación de grasas para la obtención de jabón.
- Realizar una *transesterificación*, obteniendo biodisel a partir de aceite vegetal y metanol en medio básico.

Modalidad de evaluación

La modalidad de evaluación y aprobación será según el Régimen de estudios vigente (Res. CS 201/18).

Modalidad regular

1. Se rendirán tres exámenes parciales, calificados sobre 10 puntos cada uno. Un ausente equivale a una calificación de 0 puntos. Todos ellos constan de su respectiva recuperación.

2. Para la aprobación de los trabajos prácticos experimentales, se evaluará el uso adecuado del cuaderno del laboratorio, la calidad y precisión de los datos obtenidos, la presentación oral y escrita del trabajo realizado y el desempeño en el laboratorio. La asistencia a las clases de laboratorio es obligatoria. El trabajo no realizado por ausencia o desaprobado (2 como máximo) debe recuperarse en las fechas propuestas en cada curso.

3. Régimen de promoción

❖ Alternativa A

- Aprobar los trabajos prácticos con calificación mayor o igual a 6 puntos (según punto 2)

- Reunir entre los tres parciales no menos de 21 puntos obteniendo una calificación mínima de 6 puntos en cada uno de ellos

❖ Alternativa B

- Aprobar los trabajos prácticos con calificación mayor o igual a 6 puntos (según punto 2)

- Obtener una calificación mínima de 4 puntos en cada uno de los tres parciales.

- En caso de no cumplir el requisito anterior, deberá rendir y aprobar con un mínimo de 4 puntos un parcial recuperatorio de cada uno de los parciales desaprobados.

- Aprobar un examen integrador. Para rendir este examen integrador se cuenta con 2 fechas, una dentro del cuatrimestre y otra según fecha propuesta por la Universidad al comienzo del cuatrimestre posterior, existiendo la posibilidad de presentarse en ambas.

4. Todo alumno no incluido en A o B desaprueba la asignatura.

Modalidad libre

Se requiere la aprobación de 3 instancias (seminarios, trabajos prácticos y teórico), para lo cual el/la alumno/a deberá contactarse con los/as docentes con una semana de anticipación a la fecha para coordinar la ejecución de dichas instancias.

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob.	Lab.	Otros Especifica r	
1	Estructura de compuestos orgánicos	x	x			
2	Grupos funcionales - nomenclatura	x	x			
3	Relación estructura electrónica – propiedades físicas – Acidez/Basicidad	x	x			
4	Isomería	x	x			
5	Isomería	x	x			
6	Unidades 1 a 4 Parcial 1	x	x			x
7	Compuestos hidrocarbonados alifáticos		x			
8	Compuestos hidrocarbonados aromáticos Recuperación Parcial 1	x	x			x
9	Compuestos halogenados	x	x			

10	TP1-TP2			x		
11	TP3	x	x	x		
12	Unidades 5 y 6 Parcial 2		x			x
13	Compuestos oxigenados I	x	x			
14	Compuestos oxigenados II Recuperación Parcial 2	x	x			x
15	TP4-TP5			x		
16	TP6	x	x	x		
17	Unidades 7 y 8 Parcial 3		x			x
18	Recuperación Parcial 3 y TPs Integrador		x	x		x