



Guía Docente.

Escenarios 1, 2 y 3:

QUÍMICA ORGÁNICA INDUSTRIAL



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2021-2022

**ESCENARIO 1. PRESENCIAL****I.- IDENTIFICACIÓN**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Química Orgánica Industrial
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6
CARÁCTER:	Optativa
MATERIA:	Química Aplicada
MÓDULO:	Tecnología Química
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Semestral (4º curso, 1º semestre)
DEPARTAMENTO/S:	Química Orgánica

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo Único	
Teoría	Profesora: AMPARO LUNA COSTALES
Seminario	Departamento: Química Orgánica
Tutoría	Despacho: QA-332A
	e-mail: alunac@ucm.es

II.- OBJETIVOS**■ OBJETIVO GENERAL**

- OG1. Introducir al estudiante en los sectores de la Industria Química Orgánica.
- OG2. Introducir al alumno en los principales tipos de compuestos orgánicos generados por la industria química y su demanda en la sociedad.
- OG3. Introducir al alumno en los aspectos fundamentales de la síntesis y producción de los productos orgánicos.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- OE1. Adquirir habilidades que permitan al alumno trasladar los conocimientos sobre la reactividad de los compuestos orgánicos a la síntesis a escala industrial.
- OE2. Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos de producción masiva.
- OE3. Aplicar los conceptos básicos adquiridos sobre los mecanismos de las reacciones orgánicas fundamentales al estudio y comprensión de las estrategias sintéticas.
- OE4. Conocer sus métodos de síntesis.
- OE5. Conocer los problemas medioambientales, la toxicidad y los procesos de degradación de los productos orgánicos de uso masivo.



OE6. Reconocer la importancia de la Química Orgánica dentro de la Ciencia, y su impacto en la sociedad actual (industria, medio ambiente, medicina...).

OE7. Consultar y utilizar la bibliografía propuesta para el desarrollo del curso.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda haber superado la asignatura de *Química Orgánica*, y conocer, por tanto, la nomenclatura, estructura y reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos, los mecanismos de reacción fundamentales en química orgánica (reacciones de sustitución, eliminación, adición, etc...) y las nociones básicas sobre estereoquímica y análisis conformacional.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Sectores de la Industria Química Orgánica: metodología de la obtención de productos orgánicos. Productos a escala de laboratorio, de Química Fina y de producción masiva. Polímeros: plásticos, fibras y elastómeros. Tensioactivos. Colorantes y pigmentos. Agroquímicos y pesticidas. Alimentación. Fármacos. Higiene y cosméticos. Materiales Energéticos. Fermentaciones industriales. Toxicidad: control regulatorio y ambiental de los productos orgánicos.

■ PROGRAMA:

1. Sectores de la Industria Química Orgánica. Introducción a los principales productos orgánicos generados por la industria química.
2. Polímeros. Reacciones de polimerización. Plásticos. Fibras. Elastómeros. Resinas, barnices y pinturas. Toxicidad y degradación ambiental.
3. Colorantes y pigmentos. Tipos. Métodos de tinción. Colorantes de la industria alimentaria.
4. Tensioactivos. Tipos. Detergentes. Toxicidad y degradación ambiental.
5. Cosméticos e higiene. La industria cosmética. Perfumes.
6. Fármacos. La industria farmacéutica, Desarrollo de un fármaco.
7. Agroquímicos y pesticidas. Tipos. Toxicidad y degradación ambiental.
8. Materiales energéticos.



V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1-TQ1:** Utilizar conceptos para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE24-QA1:** Describir la trascendencia industrial y económica de los productos orgánicos naturales.
- **CE24-QA2:** Explicar y comprender la estructura de los distintos sectores de la Industria Química Orgánica.
- **CE24-QA3:** Identificar y reconocer los principales productos de la Industria Química Orgánica y los métodos industriales de síntesis.
- **CE24-QA4:** Analizar la importancia de la Química Orgánica y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- **CE25-QA1:** Reconocer las propiedades utilitarias que determinan el uso de los productos o mezclas de productos o preparados químicos para el consumo, incluida su fabricación y utilización seguras.
- **CE25-QA2:** Evaluar los riesgos, tanto para el medio ambiente como para la salud humana, que pueden originar la utilización de los productos químicos de consumo.
- **CE25-QA3:** Desarrollar las guías metodológicas para el uso de los productos químicos, y en su caso, de criterios de sustitución basados en seguridad y medio ambiente.
- **CE25-QA4:** Aplicar la normativa de la UE, Nacional y Autonómica relativa a productos químicos para el consumo, con especial atención a las condiciones requeridas en el nuevo reglamento de la UE sobre sustancias y preparados químicos (REACH).

■ TRANSVERSALES:

- **CT1-TQ1:** Desarrollar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT2-TQ1:** Resolver problemas en el área de la Tecnología Química.
- **CT4-TQ1:** Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales habituales
- **CT5-TQ1:** Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas en el área de la Tecnología Química.
- **CT5-TQ2:** Consultar, utilizar y analizar bases de datos especializadas y de recursos accesibles a través de Internet.
- **CT6-TQ1:** Utilizar herramientas y programas informáticos para calcular, simular y aproximar.
- **CT8-TQ1:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT11-TQ1:** Aprender de forma autónoma.
- **CT12-TQ1:** Desarrollar sensibilidad hacia la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería.



VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	42	63	4.2 (105)
Seminarios	8	12	0.8 (20)
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0.2 (5)
Preparación de trabajos y exámenes	8	12	0.8 (20)
Total	60	90	6 (150)

VII.- METODOLOGÍA

Se seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario, tutorías y actividades dirigidas.**

Clases teóricas presenciales

Estas clases serán expositivas, pero se fomentará y premiará la participación de los estudiantes. En ellas se desarrollarán de forma oral los epígrafes que se indican en el programa de la asignatura como clases presenciales, lo que permitirá al alumno obtener una visión global y comprensiva de la misma. Se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Previamente a la exposición, todo el material presentado necesario para el seguimiento de las clases estará a disposición de los alumnos en el Campus Virtual.

Clases de seminario

Tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. Para ello, se proporcionará a los estudiantes una colección de ejercicios relacionados con cada tema de los que consta la asignatura. Los estudiantes resolverán los ejercicios en la pizarra con ayuda del profesor. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con aspectos no descritos en el desarrollo teórico de la asignatura, para que los alumnos puedan utilizar los conocimientos adquiridos en la justificación de los hechos planteados en los mismos.

Tutorías presenciales/Actividades dirigidas

Se programarán dos sesiones presenciales de tutorías con grupos reducidos de estudiantes. Para estas sesiones, se proporcionará material (artículos científicos, websites, material bibliográfico, conferencias, etc.) a través del Campus Virtual a los estudiantes para profundizar sobre algún tema relacionado con la asignatura, que se discutirá en la sesión de tutoría.



VIII.- BIBLIOGRAFÍA

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto. Dada la diversidad de los contenidos de la asignatura, la lista de bibliografía específica de cada tema es muy extensa y no se recoge aquí, sino que se comunicará al principio de cada tema.

■ Textos de química orgánica general:

- Carey, F. A.: “*Química Orgánica*”, 9ª Ed, Ed. McGraw Hill, 2014. / Carey, F. A.: “*Organic Chemistry*”, 10th Ed, Ed. McGraw Hill, 2017.
- Vollhardt, K. P. C. y Schore, N. E.: “*Química Orgánica*”, 5ª Ed., Ediciones Omega, 2008. / Vollhardt, K. P. C. y Schore, N. E.: “*Organic Chemistry*”, 7th Ed., MacMillan Learning, 2015.

■ Textos específicos del programa de la asignatura:

- Primo, E.: “*Química Orgánica Básica y Aplicada: de la Molécula a la Industria*”, Ed. Reverté, 1997.
- Sierra, M. A. y Gómez-Gallego, M.: “*Principios de Química Medioambiental*”, Ed. Síntesis, 2007.
- Clayden, J.; Greeves, N. y Warren, S.: “*Organic Chemistry*”, 2ª Ed, Ed. Oxford University Press, 2012.

IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a las dos tutorías dirigidas. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el estudiante haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del estudiante y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Se evaluarán las competencias generales, transversales y específicas correspondientes.

Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (exámenes de control, tutorías, entrega de problemas,...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas.

En especial, las notas de los exámenes de control se comunicarán en un plazo máximo de 20 días.

En todo caso, se respetará el plazo mínimo de diez días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

**■ EXÁMENES ESCRITOS:**

Examen final:	55%
Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante la realización de un examen final al que deberán presentarse todos los alumnos. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso. Será necesario obtener una puntuación mínima de 4 para ser evaluado.	
Pruebas de control:	15%
Se realizará un examen de control de una hora de duración, aproximadamente a mediados del cuatrimestre. El control constará de preguntas sobre los conceptos más importantes de los temas que se hayan explicado hasta ese momento.	

■ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS:

Tutorías/Seminarios:	25%
La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se realizará mediante tutorías/seminarios. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos.	
Asistencia y participación activa en las clases:	5%
La asistencia a las actividades presenciales, y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final.	

■ CONVOCATORIA DE JULIO

Examen de julio:	70%
La evaluación continua del curso se tendrá en cuenta en la convocatoria de julio. El examen de dicha convocatoria tendrá un valor del 70% (correspondiente a la valoración del examen final más las pruebas de control).	


PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
1. Introducción 2. Polímeros 3. Colorantes y pigmentos	Clases Teoría	24	1ª Semana	8ª Semana
	Seminario	4		
4. Tensioactivos 5. Cosméticos e higiene 6. Fármacos	Clases Teoría	12	9ª Semana	13ª Semana
	Seminario	2		
7. Agroquímicos y pesticidas 8. Materiales energéticos	Clases Teoría	6	13ª Semana	15ª Semana
	Seminario	2		
	Tutorías*	2		

* Las semanas de tutorías dependen de la planificación global del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	Las competencias generales, transversales y específicas correspondientes	<ul style="list-style-type: none"> Preparación del material. Exposición de conceptos teóricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación previa de las clases. Toma de apuntes. 	<ul style="list-style-type: none"> Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados. 	42	63	105	30%
Seminarios	Las competencias generales, transversales y específicas correspondientes	<ul style="list-style-type: none"> Preparación previa de las clases. Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación previa de las clases. Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos. 	8	12	20	
Tutorías	Las competencias generales, transversales y específicas correspondientes	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de resolución detallada de ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia. 	<ul style="list-style-type: none"> Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos. 	2	3	5	
Exámenes	Las competencias generales, transversales y específicas correspondientes	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta, vigilancia y corrección de exámenes/controles. Calificación del alumno. 		<ul style="list-style-type: none"> Valoración del examen y controles. 	6	9	15	

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

Si el desarrollo del curso 2021-22 se viese afectado por medidas conducentes a la no presencialidad, se procederá a la adaptación de la Guía Docente para su tránsito a la docencia y evaluación en línea, adoptando medidas similares a las recogidas en las Adendas de las asignaturas del Título del curso 2019-20.

ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

VII.- METODOLOGÍA

- **Clases de teoría y seminarios** impartidos por el profesor en el régimen habitual, como en el Escenario 1, y con el mismo contenido. Atendiendo al principio de *máxima presencialidad* aprobado por el Rectorado de la UCM, la sesión será seguida presencialmente por los alumnos en el aula, hasta aforo completo considerando distancia social. Los alumnos ubicados en aulas provistas de cámaras, y que no quepan en el aula, seguirán la sesión virtualmente, bien desde su domicilio o en las zonas de uso público habilitadas por la Facultad para este fin, que estarán debidamente publicitados en el CV. Para las aulas que no tienen cámara, se establecerá un turno rotatorio de alumnos presenciales en el aula, atendiendo a la numeración del DNI. Este procedimiento podrá ser modificado por el profesor a lo largo del curso, según considere oportuno, para ir ajustando el aforo del aula con los estudiantes asistentes a su clase.
 - El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en el Escenario 1, así como vídeos relacionados con la materia y otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideran de relevancia e interés. Todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
 - Los medios telemáticos utilizados para que los alumnos sin presencialidad en el aula sigan virtualmente las sesiones serán las plataformas: Microsoft Teams, Google Meet o Zoom. El profesor mantendrá abierta una sesión de este tipo para mantener una relación directa y fluida con los estudiantes que asisten virtualmente, pudiendo así proyectarse simultáneamente la presentación .ppt y seguir las tradicionales explicaciones que se den en la pizarra.
- **Tutorías individuales**
Se realizarán por videoconferencia y/o correo electrónico.
- **Seguimiento del alumnado**
En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.
En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante la herramienta de registro de actividades de cada sesión, el nombre de los asistentes (Google Meet), hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.

IX.- EVALUACIÓN

Se realizarán exámenes presenciales con el procedimiento descrito en el Escenario 1.

ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

VII.- METODOLOGÍA

- **Clases de teoría y seminario** que serán impartidas de forma combinada en sesiones: (a) síncronas, en el horario oficial establecido y (b) asíncronas.
 - El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en los Escenarios 1 y 2, presentaciones PowerPoint acompañadas de grabaciones de voz donde se incluyen las explicaciones necesarias como si fuese una clase presencial, así como vídeos relacionados con la materia y otros tipos de materiales que se consideren de relevancia e interés. Como en los Escenarios anteriores, todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
 - Los medios telemáticos utilizados serán las plataformas ya mencionadas en el Escenario 2: Microsoft Teams, Google Meet o Zoom.
- **Las tutorías individuales**
Se realizarán como en el Escenario 2.
- **Seguimiento del alumnado**
Se realizará igual que lo descrito en el Escenario 2 para la docencia virtual.

IX.- EVALUACIÓN

- **Identificación de estudiantes**
En los minutos anteriores al inicio del examen, los alumnos deberán entregar un documento de compromiso escrito a mano y digitalizado en formato PDF, aceptando las normas para la realización de la prueba. El texto del documento estará disponible en el espacio de la asignatura del Campus Virtual. En dicho documento se deberá hacer constar: nombre y apellidos, firma, lugar y copia del DNI. La identificación de los alumnos que realicen el examen se llevará a cabo a través de: (i) entrada al Campus Virtual para poder visualizar los enunciados del examen, (ii) imagen de video a través de Google Meet o Microsoft Teams (desde la cámara del ordenador o del móvil), (iii) documento de compromiso, y (iv) posible comprobación telemática a lo largo del examen por parte del profesor.
- **Tipo de examen**
Se empleará la herramienta Tarea del Campus virtual, mediante preguntas a desarrollar por los alumnos en un tiempo limitado. Finalizada cada tarea los alumnos deben enviar la respuesta como documento digitalizado (pdf o foto) para su corrección
- **Seguimiento de estudiantes durante la prueba**
Durante la realización del examen, se llevará a cabo la vigilancia de los alumnos a través de una sesión de video y audio de Google Meet (Grid). El alumno tendrá activada la webcam (o teléfono móvil) durante la prueba. Se comprobará que cada

alumno tenga su cámara correctamente situada para la visualización tanto de su teléfono móvil como de su entorno de escritorio en el que está realizando el examen. La resolución de dudas particulares se realizará a través del chat de Google Meet, canal que el profesor utilizará también si necesita comunicarse con todos los alumnos.

- **Revisión de exámenes**

Los estudiantes podrán realizar revisiones síncronas de los exámenes a través de sesiones programadas de Microsoft Teams o GoogleMeet, en las que se podrá visualizar las correcciones en sus hojas de examen, así como las puntuaciones obtenidas en cada uno de los diferentes apartados y preguntas de cada tarea.

- **Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia**

El profesor conservará los ficheros (en el formato electrónico que se especifique) del ejercicio de examen enviados por el estudiante, con las calificaciones parciales que estime oportunas. Además, si se estima oportuno, se podrá proceder a la grabación de la sesión del examen, con las limitaciones establecidas por la UCM, para posterior revisión si fuera necesario. Dicha grabación, de efectuarse, se almacenará con las medidas de seguridad necesarias en equipos de UCM y será eliminada pasado el tiempo de revisión.