

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | Química Orgánica |
| Código | 00DS |
| Curso | Primero |
| Tipo | Complementos de formación |
| Créditos LRU | Teóricos 4 Prácticos 2 |
| Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)* | 5 ECTS por tanto 125 horas según la fórmula |
| Duración | Cuatrimestral (1º) |
| Idiomas en que se imparte | Español |

* Los créditos ECTS por curso de cualquier Titulación son 60. La transformación de un crédito LRU a ECTS debe hacerse de forma proporcional, es decir, no se debe modificar el porcentaje de créditos que tiene la asignatura dentro de su Plan de estudios. Por tanto, la fórmula sería:

$$\text{Crd. ECTS} = (\text{crd. LRU} \times \text{nº de cursos de la titulación} \times 60 \text{ crd. ECTS del curso}) / \text{crd. LRU totales de la titulación.}$$

Por ejemplo: una asignatura de 5 créditos LRU de la titulación de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (142 créditos totales): $5 \times 2 \times 60 / 142 = 4,2$ créditos ECTS que multiplicado por 25 horas da lugar al volumen de trabajo del estudiante de dicha asignatura de 105 horas.

1.2. Del profesorado:

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura.

| Nombre y Apellidos | Área/ Departamento | Categoría | Teléfono | Correo electrónico | Horario de atención al alumnado | |
|---|--------------------|-------------------|----------|--|---------------------------------|----------------------|
| | | | | | 1º C | 2º C |
| Inmaculada Cartagena Travesedo (Coord.) | Química Orgánica | Profesora Titular | 7492 | carta@um.es | X, J, V de 10 a 12 h | X, J, V de 10 a 12 h |

2. Presentación.

Los estudios en Ciencia y Tecnología de los Alimentos se dirigen al conocimiento de los alimentos en toda su complejidad con el objetivo de formar expertos en todos los aspectos relacionados con los mismos. Estando los alimentos formados por compuestos químicos orgánicos, su estudio es básico ya que, conociendo la estructura y reactividad de esos compuestos orgánicos se pueden comprender las propiedades de los alimentos en los que se encuentran, cómo puede producirse la degradación de los mismos, por qué se usan como aditivos o cómo se adulteran. Algunos ejemplos :

El aroma de pan tierno proviene de compuestos volátiles como los alcoholes etanol e isopentanol, los aldehídos etanal e isobutanal.

Los colores de las hortalizas se deben a carotenoides que son compuestos con muchos dobles enlaces, es decir, alquenos.

El mal olor del pescado cuando se estropea se debe a la degradación que da lugar a aminas y tioles.

Como conservadores se usan ácidos como el acético (vinagre), propiónico, benzoico...o ésteres como los paraben.

Por ello el objetivo de esta asignatura es estudiar los compuestos orgánicos ordenados por el grupo funcional, sus estructuras, reactividades, síntesis...lo que proporcionará una base sólida para el posterior estudio de la química y bioquímica de los alimentos.

3. Conocimientos previos.

Campos a cumplimentar: (estos campos son solo orientativos, no es obligatorio cumplimentarlos todos)

- **Asignatura/s que deben haber superado:**
- **Conocimientos esenciales:**
- **Conocimientos recomendables:**
- **Otras observaciones:**

Es imprescindible poseer los conocimientos correspondientes a Química General como pueden ser símbolos y valencias de los elementos químicos, tipos de enlace químico, concepto de equilibrio, acidez y basicidad...

4. Competencias.

Competencias específicas de la asignatura :

1. *Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades*
2. *Conocer los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas como la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.*
3. *Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos orgánicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural (éstas últimas a nivel muy básico).*
4. *Relacionar las propiedades macroscópicas con las de átomos y moléculas y comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.*
5. *Demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química Orgánica.*
6. *Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.*
7. *Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con*

la Química Orgánica.

8. Explicar, de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química Orgánica.

9. Relacionar la Química Orgánica con otras disciplinas y reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.

Competencias de la titulación relacionadas :

- Fundamentos físicos, químicos y biológicos en ciencias de alimentos y nutrición
- Composición de alimentos y materias primas
- Propiedades físico-químicas de los alimentos

Competencias transversales UMU :

UMU 1: Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.

UMU 2: Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar particularmente el inglés.

UMU 3: Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.

5. Contenidos.

BLOQUE 1 . Conceptos básicos.

TEMA 1. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA Y ENLACE EN LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS :

Enlaces iónico y covalente. Reglas generales para representar estructuras de Lewis. Carga formal. Híbrido de resonancia. Polaridad de enlace. Momento dipolar. Orbitales híbridos. Enlaces sigma (σ) y pi (π). Ángulos de enlace.

TEMA 2. CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS :

Hidrocarburos. El grupo funcional: centro de reacción. Clasificación de los compuestos orgánicos según sus grupos funcionales. Reglas de nomenclatura. Fórmula molecular. Isómeros estructurales: representación bidimensional de las moléculas orgánicas.

TEMA 3. ESTEREOISOMERÍA : Conformaciones de los compuestos acíclicos: el butano como ejemplo. Conformaciones alternadas y eclipsadas. Conformaciones de los compuestos cíclicos: el ciclohexano como ejemplo. Enlaces axiales y ecuatoriales. Quiralidad. Actividad óptica. Configuración absoluta: las reglas de la secuencia. Enantiómeros, diastereoisómeros y compuestos meso. Propiedades físicas.

TEMA 4. CONCEPTOS GENERALES DE LAS REACCIONES ORGANICAS : Ácidos y bases. Efectos inductivo, estérico y de resonancia. Nucleófilo y electrófilo. Tipos más generales de reacciones orgánicas. Intermedios de reacción y su estructura: carbocatión, carbanión y radical libre. Simbolismo de las transferencias electrónicas. Mecanismos de reacción.

TEMA 5. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS : Espectroscopía de infrarrojo. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masas.

BLOQUE 2 . Grupos funcionales

TEMA 6. ALCANOS Y CICLOALCANOS: Estructura. Nomenclatura. Reacciones de los alcanos. Halogenación. Estabilidad de los radicales libres y de otros intermedios de reacción (carbocationes y carbaniones). Oxidación de alcanos: combustión.

TEMA 7. ALQUENOS Y DIENOS: Estructura. Isomería cis-trans. Nomenclatura de los alquenos. Estabilidades relativas de los alquenos. Reacciones de los alquenos. adiciones electrófilas al doble enlace. Orientación de la adición: regla de Markovnikov. Adición de radicales libres. Reacciones de adición a dienos conjugados. Control cinético y control termodinámico en la adición de HBr al 1,3-butadieno. Reacciones de cicloadición: la reacción de Diels-Alder.

TEMA 8. ALQUINOS: Estructura. Nomenclatura de los alquinos. Acidez de los alquinos. Reacciones de los alquinos: adiciones electrofílicas al triple enlace. Hidrogenación de alquinos.

TEMA 9. HIDROCARBUROS AROMATICOS: La estructura del benceno. Orbitales moleculares del benceno. Generalización de la aromaticidad: regla de Hückel. Sistemas de anillos condensados. Compuestos heterocíclicos aromáticos. El mecanismo de la sustitución electrófila aromática. El efecto orientador de los sustituyentes en las reacciones S_EAr . Reacciones de sustitución nucleofílica aromática. El mecanismo del benceno. Hidrogenación de anillos aromáticos.

TEMA 10. DERIVADOS HALOGENADOS: Estructura. Nomenclatura. Reacciones de los compuestos orgánicos halogenados. Reacciones de Sustitución Nucleofílica. Transposiciones de carbocationes en las reacciones S_N1 . Comparación entre las reacciones S_N2 y S_N1 . Reacciones de eliminación. Comparación entre las reacciones E_2 y E_1 . Comparación entre los mecanismos de Sustitución y de Eliminación.

TEMA 11. ALCOHOLES Y FENOLES: Estructura. Nomenclatura de los alcoholes. Acidez de los alcoholes. Oxidación de alcoholes. Alcoholes como nucleófilos y electrófilos. Formación y uso de los ésteres de ácidos sulfónicos: tosilatos y mesilatos. Síntesis de haluros de alquilo a partir de alcoholes. Reacciones de deshidratación.

TEMA 12 ÉTERES Y EPÓXIDOS: Estructura y propiedades de los éteres. Nomenclatura de los éteres. Síntesis y reacciones de los éteres. Síntesis y reacciones de los epóxidos.

TEMA 13. AMINAS: Estructura de las aminas. Nomenclatura. Basicidad de las aminas. Reacción de las aminas como nucleófilos. Síntesis de aminas. Sales de amonio cuaternario. Reacción de las aminas alifáticas con ácido nitroso: nitrosocompuestos.

TEMA 14. ALDEHIDOS Y CETONAS: Estructura. Nomenclatura. Reacciones de adición nucleofílica al grupo carbonilo. Condensación con amoníaco y sus derivados. Adición de hidruro: reducción a alcoholes. Enolización de aldehídos y cetonas. Reacciones de condensación aldólica. Oxidación de los aldehídos y cetonas.

TEMA 15. ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS: Estructura y nomenclatura. Reacciones ácido-base. Efecto inductivo y fuerza ácida. Reacciones de los ácidos carboxílicos que conducen a sus derivados. Reactividad relativa de los derivados de los ácidos carboxílicos. Síntesis de derivados de ácidos carboxílicos. Saponificación. Síntesis de amidas. Reducción de ácidos carboxílicos y derivados.

6. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

6.1. Metodología docente.

La docencia se llevará a cabo mediante aprendizaje autónomo dirigido. En SUMA se pondrán a disposición de los alumnos presentaciones de los temas; guías de estudio que, de forma detallada indiquen al alumno qué contenidos debe dominar al finalizar la preparación de la unidad didáctica; documentos con ejercicios para resolver; direcciones de internet con materiales ya sea de tipo gráfico, que ilustren los tópicos correspondientes y ayuden a la comprensión de conceptos, como textuales que permitan el repaso y la autoevaluación de conocimientos mediante ejercicios, quiz... El correo y las tutorías en línea se usarán para la comunicación asincrónica con los alumnos. Se crearán foros en los que se debatirán temas de interés

Se realizarán actividades académicas dirigidas sobre temas de aplicación de los contenidos del programa que implicarán la búsqueda de información incluso en inglés y que se entregarán en formato electrónico y en papel.

Las tutorías tendrán un papel crucial ya que, en ellas, se resolverán las dudas planteadas por

los alumnos tanto sobre los contenidos del programa como sobre las actividades académicas dirigidas o sobre sus problemas de aprendizaje; se enseñará a resolver los ejercicios aplicando los conceptos; se realizarán pruebas cortas de conocimientos para contribuir al estudio continuo de la asignatura así como a la evaluación final y se aportará nueva información sobre cualquier tópico, si ésta es necesaria.

También se realizarán actividades en microaula para enseñar o comprobar el conocimiento informático básico (SUMA, procesador de texto, archivos pdf, uso de navegadores..) y las múltiples posibilidades de búsqueda de información en línea.

Observaciones : Si se considerara necesario, podrían impartirse lecciones magistrales como apoyo al trabajo de los alumnos.

6.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

| Volumen de trabajo del alumno | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Actividad | Hora presencial A | Factor B | Trabajo Personal C = (A x B) | Volumen de trabajo D = (A + C) |
| ACTIVIDADES TEÓRICAS | | | | |
| Lección magistral | | | | |
| Seminarios | | | | |
| Otras..... | | | | |
| ACTIVIDADES PRÁCTICAS | | | | |
| Resolución de problemas | | | | |
| Seminarios | | | | |
| Laboratorio | | | | |
| Clínicas | | | | |
| De campo | | | | |
| Microaula | 2 | 1 | 2 | 4 |
| TUTORÍAS | | | | |
| Presencial individual | 20 | 3 | 60 | 80 |
| Trabajos dirigidos | 2 | 4 | 8 | 10 |
| Otras..... | | | | |
| EXÁMENES | | | | |
| Pruebas cortas | 6 | 4 | 24 | 30 |
| Realización de exámenes | | | | |
| TOTAL | | | | 124 |
| Total trabajo/25 | | 124/25 = 5 Créditos ECTS | | |

7. Temporalización o cronograma.

| Actividades | Fecha/s | Nº Horas presenciales |
|---|-----------------------------|-----------------------|
| <i>Entrevista inicial para explicar la metodología que se va a utilizar y sesión en microaula para explicar o comprobar el funcionamiento de SUMA, lo que dará acceso a los materiales.</i> | <i>Primera semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría referida a los temas 1,2 y 3</i> | <i>Segunda semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría referida a los temas 4 y 5 y a la realización de ejercicios</i> | <i>Tercera semana</i> | 2 |
| <i>Prueba corta 1</i> | <i>Cuarta semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría para analizar la prueba 1 y segunda sesión en microaula para acceso a información en línea</i> | <i>Quinta semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría referida a los temas 6, 7 y 8</i> | <i>Sexta semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría referida a los temas 9 y 10 y a la realización de ejercicios</i> | <i>Séptima semana</i> | 2 |
| <i>Prueba 2</i> | <i>Octava semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría para analizar la prueba 2 y encargar un trabajo dirigido</i> | <i>Novena semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría referida a los temas 11, 12 y 13. Entrega de trabajo dirigido</i> | <i>Décima semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría referida a los temas 14 y 15</i> | <i>Undécima semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría para analizar el trabajo dirigido y realizar ejercicios</i> | <i>Duodécima semana</i> | 2 |
| <i>Prueba corta 3</i> | <i>Decimotercera semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría para analizar la prueba 3 y encargar un trabajo dirigido</i> | <i>Decimocuarta semana</i> | 2 |
| <i>Tutoría para análisis del trabajo dirigido y del aprendizaje realizado a lo largo del curso</i> | <i>Decimoquinta semana</i> | 2 |
| | | Total 30 |
| | | |

8. Evaluación.

La información podría recogerse en los siguientes campos:

A. Evaluación del aprendizaje:

| Instrumentos de evaluación | Criterios de evaluación | Ponderación |
|----------------------------|--|------------------------|
| <i>Pruebas cortas</i> | <i>Calificaciones obtenidas</i> | <i>40 (mínimo 20)</i> |
| <i>Trabajos dirigidos</i> | <i>Se valorará el cumplimiento de plazos de entrega, la calidad y adecuación del contenido y su presentación, la búsqueda de</i> | <i>20</i> |

| | | |
|----------|--|----|
| Tutorías | información... Preparación y participación en las mismas, resolución correcta de los ejercicios que se planteen | 40 |
|----------|--|----|

Observaciones y/o recomendaciones: Si en el conjunto de las pruebas cortas no se alcanzase una valoración suficiente, se realizaría una prueba adicional final de recuperación.

B. Evaluación de la docencia.

Se hará una encuesta a los alumnos sobre la metodología docente utilizada por la profesora tratando aspectos como calidad y adecuación de los materiales proporcionados, claridad en las explicaciones, cumplimiento de horarios y programa, coherencia entre los objetivos, los métodos y la evaluación realizada...y se les pedirá que sugieran cambios que, en su opinión, mejorarían la docencia.

9. Bibliografía recomendada.

Bibliografía básica :

- H. Hart, D. J. Hart, L. E. Craine, H. Christopher, "Química Orgánica", 12ª edn., McGraw-Hill, 2007. (www.mhe.es/hart12).
- J. McMurry, "Química Orgánica", 6ª edn., Thomson, 2004.
- K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, "Química Orgánica" 3ª edn., Ediciones Omega, 2000.
- L. G. Wade, "Química Orgánica", 5ª edn, Pearson Education, 2004.

Bibliografía complementaria :

- E. Primo-Yúfera, "Química Orgánica Básica y Aplicada. De la molécula a la industria", Reverté, 1994.
- J. L. Soto Cámara, "Química Orgánica. Conceptos básicos", Vol I. 1ª edn., Síntesis, 1999.
- M. A. Fox, J. K. Whitesell, "Química Orgánica", 2ª edn., Addison Wesley Longman, 2000

Como ya se ha escrito en la metodología docente, en SUMA se pondrán a disposición de los alumnos direcciones de internet con todo tipo de material gráfico y textual.