



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química orgánica II

Asignatura	Química orgánica II			
Código	V11G200V01504			
Titulación	Grado en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua	Gallego			
Impartición				
Departamento	Química orgánica			
Coordinador/a	Tojo Suárez, Emilia			
Profesorado	Gómez Pacios, María Generosa Tojo Suárez, Emilia			
Correo-e	etojo@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/etojo/">http://webs.uvigo.es/etojo/</a>			
Descripción general	En la materia Química Orgánica II se pretende profundizar en el conocimiento de las propiedades y la reactividad de los grupos funcionales. Después de un estudio detallado sobre las reacciones de sustitución nucleófila y de eliminación, se abordará la reactividad de los compuestos carbonílicos bifuncionales. Finalmente se tratarán las reacciones radicalarias y pericíclicas.			

## Competencias de titulación

Código	
A2	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: tipos de reacción química y sus principales características asociadas
A8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
A10	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
A11	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas
A12	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: rasgos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica
A13	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales rutas de síntesis en Química Orgánica, incluyendo las interconversiones de grupos funcionales y la formación de los enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo
A19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
A20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
A23	Presentar material y argumentos científicos de manera oral y escrita a una audiencia especializada
B1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
B3	Aprender de forma autónoma
B4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
B5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas
B7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B8	Trabajar en equipo
B9	Trabajar de forma autónoma
B12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
B13	Tomar decisiones
B14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
B15	Evaluar de modo crítico y constructivo su entorno y a sí mismo

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Explicar la reactividad de los compuestos orgánicos a través de los diferentes mecanismos de reacción: sustitución, eliminación, adición y adición-eliminación.	A2 A11 A19 A20 A23	B1 B3 B5 B7 B8 B9 B12 B13 B14 B15
Describir detalladamente los mecanismos de transformación de los compuestos orgánicos utilizando el formalismo de flechas.	A2 A11	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Completar esquemas de reacción de compuestos orgánicos añadiendo reactivos y/o las condiciones de reacción.	A2 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Proponer secuencias de reacción sencillas.	A12 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Diferenciar, según las condiciones de reacción y los sustratos utilizados, los mecanismos de sustitución nucleófila SN1 y SN2.	A2 A11 A12 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Aplicar los procesos de sustitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup> en la obtención de compuestos orgánicos con enlaces sencillos.	A2 A11 A12 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Predecir la posible competencia entre los procesos de sustitución nucleófila y eliminación para un sustrato dado.	A11 A12 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14

Aplicar la reactividad de enoles y enolatos.	A11 A12 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Aplicar los procesos de eliminación en la preparación de compuestos orgánicos con enlaces múltiples.	A11 A12 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Aplicar la reactividad de los compuestos alfa-dicarbonílicos (enolización, acidez, alquilación en alfa, alquilación en beta, descarboxilación) en síntesis orgánica.	A10 A11 A12 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Diseñar la síntesis de compuestos bifuncionales utilizando la reacción de condensación aldólica, la reacción de Reformatsky y la condensación de Claisen.	A11 A12 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Aplicar la reacción de Knoevenagel y los procedimientos de síntesis acetilacética y síntesis malónica.	A11 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Diseñar la síntesis de derivados de los compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados mediante reacciones de adición 1,2 y 1,4.	A11 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14
Aplicar la reactividad básica de los radicales orgánicos.	A2 A11 A13	B1 B3 B4 B5 B8 B9 B12 B13 B14

Aplicar las reacciones pericíclicas a la síntesis orgánica.

A2  
A11  
A13  
B1  
B3  
B4  
B5  
B8  
B9  
B12  
B13  
B14

Caracterizar compuestos orgánicos sencillos a partir de sus datos espectroscópicos.

A8  
A11  
B1  
B3  
B4  
B5  
B8  
B12  
B13  
B14

## Contenidos

### Tema

TEMA 1. Reacciones de sustitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup>	Sustitución nucleófila bimolecular (SN <sub>2</sub> ). Sustitución nucleófila unimolecular (SN <sub>1</sub> ). Cinética, mecanismos, aspectos estereoquímicos. Competición entre SN <sub>2</sub> y SN <sub>1</sub> . Transformaciones de grupos funcionales a través de procesos SN <sub>2</sub> y SN <sub>1</sub> : Síntesis de Williamson, preparación de tioles y tioéteres, preparación de aminas, reacciones de alcoholes y éteres, apertura de epóxidos, conversión de ácidos carboxílicos en éteres metílicos por reacción con diazometano.
TEMA 2. Reacciones de Eliminación.	Reacciones de eliminación. Eliminación bimolecular (E <sub>2</sub> ). Eliminación unimolecular (E <sub>1</sub> ). Mecanismos. Competición entre sustitución y eliminación. Aplicaciones de las reacciones de eliminación en síntesis orgánica: eliminación de Hofmann, eliminación de Cope, deshidratación de alcoholes, transposición pinacolínica.
TEMA 3. Reacciones de oxidación-reducción	Reacciones de oxidación de alcoholes. Reacciones de oxidación de compuestos carbonílicos. Ruptura oxidativa de alquenos y alquinos. Reducción de aldehídos y cetonas. Reducción de ácidos carboxílicos, ésteres y nitrilos.
TEMA 4. Reactividad de la posición alfa al grupo carbonilo.	Reactividad de la posición alfa al grupo carbonilo. Enoles y enolatos: reactividad general. Reacciones de aniones enolato de cetonas y ésteres: alquilación de cetonas, alquilación de ésteres. Halogenación de cetonas. Reacciones de los aniones enolato con compuestos carbonílicos: reacción aldólica, condensación de Claisen, condensación de Dieckmann, Reacción de Reformatsky.
TEMA 5. Compuestos bifuncionales: adiciones conjugadas.	Reacciones de compuestos alfa-dicarbólicos: transposición del ácido bencílico, enolización. Reacciones de compuestos beta-dicarbólicos: enolización, alquilación, descarboxilación, síntesis malónica, síntesis acetilacética, reacción de Knoevenagel, alquilación de dianiones. Reacciones de compuestos carbonílicos alfa,beta-insaturados: reacciones con electrófilos, reacciones con nucleófilos, adición de compuestos organometálicos, adición de carbaniones (reacción de Michael), anelación de Robinson. Reducción de cetoésteres y ácidos carboxílicos insaturados.
TEMA 6. Reacciones radicalarias.	Estructura, estabilidad y reactividad de radicales. Halogenación de alcanos. Adición radicalaria de HBr a alquenos. Halogenación radicalaria de sistemas alílicos y bencílicos. Polimerización radicalaria de alquenos.
TEMA 7. Reacciones pericíclicas.	Características generales. Clasificación. Reacciones electrocíclicas. Reacciones de cicloadición. Reacciones sigmatrópicas. Reacción de Diels-Alder. Cicloadiciones 1,3-dipolares.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	2	2	4
Sesión magistral	26	31	57
Seminarios	24	45	69
Pruebas de respuesta corta	3	6	9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	8	11

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Trabajos tutelados	El alumno, de forma individual o en grupo, preparará una exposición corta sobre un tema relacionado con la materia. Esta actividad incluye la búsqueda de información, redacción y presentación del trabajo.
Sesión magistral	Las sesiones magistrales consistirán en la exposición por parte del profesor de los aspectos fundamentales de cada tema. Antes de cada sesión, el alumno deberá trabajar el material que el profesor le facilitará a través de la plataforma TEMA, relacionado con el contenido que se tratará en cada sesión.
Seminarios	Los alumnos, con el apoyo del profesor, resolverán ejercicios y cuestiones previamente propuestos en Boletines, relacionados con los contenidos teóricos. Una selección de los ejercicios será entregada regularmente al profesor para su evaluación.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Seminarios	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio de la materia y las actividades desarrolladas. El profesor informará a los alumnos sobre su horario de tutorías.
Trabajos tutelados	Tiempo dedicado por el profesor a atender las necesidades y consultas del alumno relacionadas con el estudio de la materia y las actividades desarrolladas. El profesor informará a los alumnos sobre su horario de tutorías.

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Se valorará la elaboración y presentación de un trabajo sobre un tema propuesto por el profesor relacionado con el contenido teórico de la asignatura.	5
Seminarios	En las clases de seminario se valorará la participación y la resolución de los problemas previamente propuestos por el profesor. Una selección de los ejercicios será resuelta individualmente en el aula y entregada regularmente al profesor para su evaluación.	10
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán dos pruebas de respuesta corta: la primera al finalizar el Tema II y la segunda al finalizar el Tema IV. La primera constituirá un 20% de la calificación total, y la segunda un 15%.	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Consistirá en una prueba global sobre todos los contenidos de la materia. Será necesario alcanzar un mínimo de 4 puntos sobre 10 en esta prueba para superar la materia y para tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación. Se realizará al finalizar el cuatrimestre.	45

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

**NOTAS IMPORTANTES:**

1.- En la prueba larga final se evaluará la totalidad de la asignatura. Será necesario alcanzar en esta prueba un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar la materia y para tener en cuenta el resto de los elementos de evaluación.

2.- Una selección de los ejercicios de los boletines será resuelta individualmente en el aula y entregada regularmente al profesor para su evaluación. Aquellos alumnos que por falta de asistencia a clase, no entreguen un mínimo de un 80 % de estos ejercicios, no podrán presentarse a la prueba larga final.

3.- Las competencias transversales B1, B2, B4, B5, B8, B12 y B14 serán evaluables en las pruebas escritas, seminarios y/o en los trabajos tutelados.

**CONDICIÓN DE PRESENTADO/A:** La participación del alumno en cualquiera de las pruebas escritas implicará la condición de presentado/a y por lo tanto la asignación de una calificación.

**EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE JULIO:**

1.- Puntuación obtenida por el alumno durante el curso: máximo 5.5 puntos.  
Se mantendrá la calificación obtenida por el alumno durante el curso en trabajos tutelados (máximo 0.5 pts), seminarios (máximo 1.5 pts) y pruebas de respuesta corta (máximo 3.5 pts).

2.- Prueba escrita: máximo 4.5 puntos.  
Se realizará una prueba de respuesta larga sobre todos los contenidos de la materia a la que se le asignará un máximo de 4.5 puntos sobre 10.

### **Fuentes de información**

Vollhardt, K.P.C. y Schore, N.E., **Química Orgánica**, 5ª,  
 Wade, L.G., **Química Orgánica**, 5ª,  
 Yurkanis Bruice, P., **Química Orgánica**, 5ª,  
 Ege, S., **Organic Chemistry: Structure and reactivity**, 5ª,

### **Bibliografía Complementaria:**

WARD, R.S. "Bifunctional Compounds", Oxford University Press, 2ª edición, Oxford Science Publications, 1996.

CAREY, F. *Química Orgánica*, 6ª edición en castellán, McGraw-Hill Interamericana, 2006.

CLAYDEN, J. GREEVES, N.; WARREN, S. e WOTHERS, P. *Organic Chemistry*, Oxford University Press, 2001.

QUÍÑOÁ, E. y RIGUERA, R. *Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica*, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2004.

QUÍÑOÁ, E. y RIGUERA, R. *Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*, 2ª edición, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2005.

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Química orgánica III/V11G200V01704

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Determinación estructural/V11G200V01501

Ingeniería química/V11G200V01502

Química analítica II/V11G200V01503

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

Química orgánica I/V11G200V01304

#### Otros comentarios

Para superar esta materia es de suma importancia el estudio regular desde el primer día. El curso es muy acumulativo, los conceptos que se introducen al principio serán utilizados posteriormente para comprender otros. Algunos contenidos no son fáciles de asimilar, será necesario dedicarles tiempo.

Una vez comprendida la teoría es imprescindible resolver muchos ejercicios, dibujando siempre los mecanismos con detalle. Escuchar las sesiones teóricas y leer los apuntes no será suficiente, es necesario que el alumno de forma individual dibuje una y otra vez los mecanismos que le llevarán a la resolución de los problemas.

---