



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química orgánica II

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Química orgánica II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Código                | V11G201V01210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | OB     | 2     | 2c           |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Departamento          | Química orgánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Coordinador/a         | Cid Fernández, María Magdalena<br>Iglesias Antelo, María Beatriz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Profesorado           | Cid Fernández, María Magdalena<br>Iglesias Antelo, María Beatriz<br>Sánchez Sanz, Irene<br>Teijeira Bautista, Marta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Correo-e              | bantelo@uvigo.gal<br>mcid@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Descrición xeral      | Nesta materia preténdese profundar no coñecemento das propiedades e a reactividade dos grupos funcionais. Despois dun estudo detallado das reaccións de substitución nucleófila e eliminación, abordaranse as reaccións de adición ao grupo carbonilo, dos derivados do ácido carboxílico e da reactividade en alfa ao grupo carbonilo.<br>Materia do programa English Friendly: Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A1     | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| A5     | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                           |
| B5     | Capacidade de adaptarse a novas situacións e adoptar decisións                                                                                                                                                                                                      |
| C17    | Coñecer a natureza e comportamento dos grupos funcionais nas moléculas orgánicas                                                                                                                                                                                    |
| C18    | Coñecer as propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos                                                                                                                                                                       |
| C26    | Levar a cabo correctamente procedementos habituais no laboratorio, incluíndo o uso de instrumentación química estándar para o traballo sintético e analítico                                                                                                        |
| C28    | Interpretar os datos derivados das observacións e medidas do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada                                                                                                                            |
| D1     | Capacidade para resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                  |
| D3     | Capacidade para comunicarse de forma oral e escrita en castelán e/ou galego e/ou inglés                                                                                                                                                                             |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                         | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----|
| Diferenciar, segundo as condicións de reacción e os substratos utilizados, os mecanismos de substitución nucleófila SN1 e SN2.          | A1                                    | C17 | D1 |
|                                                                                                                                         | A5                                    | C18 | D3 |
| Aplicar os procesos de substitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup> na obtención de compostos orgánicos con enlaces sinxelos. | A1                                    | C17 | D1 |
|                                                                                                                                         | A5                                    | C18 | D3 |
| Diferenciar, segundo as condicións de reacción e os substratos utilizados, os mecanismos de eliminación E1 e E2.                        | A1                                    | C17 | D1 |
|                                                                                                                                         | A5                                    | C18 | D3 |

|                                                                                                            |          |                                |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------|----------|
| Explicar a reactividade dos compostos carbonílicos mediante un mecanismo de adición nucleófila.            | A5       | C17<br>C18                     | D1<br>D3 |
| Explicar a reactividade dos derivados de ácidos carboxílicos mediante un mecanismo de adición-eliminación. | A5       | C17<br>C18                     | D1<br>D3 |
| Aplicar a reactividade de enois e enolatos.                                                                | A1<br>A5 | C17<br>C18                     | D1<br>D3 |
| Aplicar a reactividade dos compostos beta-dicarbonílicos e os alfa,beta-insaturados en síntese orgánica.   | A1<br>A5 | C17<br>C18                     | D1<br>D3 |
| Realizar correctamente os procedementos experimentais habituais en preparacións orgánicas sinxelas.        | A1<br>A5 | B5<br>C17<br>C18<br>C26<br>C28 | D1<br>D3 |

## Contidos

| Tema                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1. Reaccións de substitución nucleófila sobre carbonos sp <sup>3</sup> | Substitución nucleófila bimolecular (SN <sub>2</sub> ). Substitución nucleófila unimolecular (SN <sub>1</sub> ). Cinética, mecanismos, aspectos estereoquímicos. Efectos da estrutura do sustrato, do nucleófilo, do grupo saínte e do disolvente. Transposición de carbocatións. Competición entre SN <sub>2</sub> e SN <sub>1</sub> . Transformacións de grupos funcionais a través de procesos SN <sub>2</sub> e SN <sub>1</sub> |
| TEMA 2. Reaccións de eliminación                                            | Eliminación bimolecular (E <sub>2</sub> ). Eliminación unimolecular (E <sub>1</sub> ). Cinética, mecanismos: rexioselectividade, estereoselectividade. Competición entre substitución e eliminación. Aplicacións das reaccións de eliminación en síntese orgánica                                                                                                                                                                   |
| TEMA 3. Reaccións de adición nucleófila ao grupo carbonilo                  | Estrutura e reactividade xeral do grupo carbonilo (aldehidos e cetonas). Mecanismo xeral da adición nucleófila. Adición de: compostos osixenados e de xofre, compostos nitroxenados, hidruros, compostos organometálicos, cianuro, acetiluros. Reacción de Wittig                                                                                                                                                                   |
| Tema 4. Reaccións de substitución nucleófila sobre grupos carbonilo         | Estrutura e reactividade xeral dos ácidos carboxílicos e derivados de ácido. Preparación e reactividade de: haloxenuros de ácido, anhídridos de ácido, ésteres e amidas. Estructura e reactividade de nitrilos                                                                                                                                                                                                                      |
| TEMA 5. Reactividade da posición alfa ao grupo carbonilo                    | Enois e enolatos: reactividade xeral. Tautomería ceto-enólica. Alfa-alquilación de enolatos. Alfa-haloxenación de enois e enolatos. Reaccións de anións enolato con compostos carbonílicos (condensación aldólica)                                                                                                                                                                                                                  |
| TEMA 6. Reactividade de compostos carbonílicos bifuncionais                 | Reaccións de compostos alfa-dicarbonílicos. Reaccións de compostos beta-dicarbonílicos. Reaccións de compostos carbonílicos alfa,beta-insaturados. Reacción de Michael. Anelación de Robinson                                                                                                                                                                                                                                       |
| PRÁCTICAS DE LABORATORIO                                                    | Nestas sesións levaranse a cabo experimentos relacionados co contido teórico da materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 23            | 30                 | 53           |
| Resolución de problemas                 | 12            | 18                 | 30           |
| Prácticas de laboratorio                | 28            | 8                  | 36           |
| Presentación                            | 0             | 6                  | 6            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 4                  | 5            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 8                  | 9            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 4                  | 5            |
| Traballo                                | 0             | 6                  | 6            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral       | O profesorado exporá, de forma estruturada, aqueles aspectos xerais da materia, dedicando especial atención aos de maior relevancia do programa e de maior dificultade de asimilación polo alumnado. O profesorado facilitará, a través da aula virtual, o material necesario para a realización do traballo persoal do alumnado. Na sesión de clase realizaranse actividades que poden dar lugar a entregables cualificables. |
| Resolución de problemas | Nesta actividade discutiránse aqueles aspectos de maior complexidade da materia, e resolveranse exercicios e problemas previamente elaborados e propostos polo profesorado relacionados cos contidos. O alumnado realizará algunhas actividades de xeito individual que serán cualificadas.                                                                                                                                    |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Realizaranse experimentos de laboratorio, de modo individual, en sesións presenciais de 3,5 horas. O alumnado disporá, a través da aula virtual, do material necesario para a preparación previa dos experimentos. O traballo con este material, previo á sesión de clase de laboratorio, poderá incluír a realización e entrega de tarefas. Durante a realización das prácticas, o alumnado elaborará un caderno de laboratorio no que se deberán anotar todas as observacións relativas ao experimento realizado. Despois da realización da práctica, o alumnado deberá completar o traballo que se indique en cada caso. |
| Presentación             | O alumnado, agrupado en equipos, deberá facer unha presentación sobre un tema asignado polo profesorado. Esta actividade será cualificada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                       | O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas co estudo dos temas vinculados á materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: <a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prácticas de laboratorio                | O profesorado atenderá as consultas do alumnado relacionadas co desenvolvemento da docencia de laboratorio, tanto nas sesións de prácticas como antes e despois da súa impartición. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: <a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/</a><br><a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/marta-teixeira-bautista/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/marta-teixeira-bautista/</a>                                                                                                                                                                                  |
| Resolución de problemas                 | O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas cos problemas e exercicios vinculados aos contidos da materia. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: <a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Presentación                            | O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas coa preparación da presentación. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: <a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Probas                                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Traballo                                | O profesorado atenderá de forma personalizada as consultas do alumnado relacionadas cos traballos propostos polo profesorado. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: <a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | O profesorado atenderá as consultas do alumnado relacionadas co desenvolvemento da docencia de laboratorio, tanto nas sesións de prácticas como antes e despois da súa impartición. As sesións de titorización poderán realizarse presencialmente ou por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa. Para consulta e/ou solicitude de titorías: <a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-magdalena-cid-fernandez/</a><br><a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/maria-beatriz-iglesias-antelo/</a><br><a href="https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/marta-teixeira-bautista/">https://quimica.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/marta-teixeira-bautista/</a> |

### Avaliación

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Lección maxistral        | Valorarase a participación e a resolución de tarefas individuais propostas polo profesorado nas sesións maxistras.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10            | A1 B5 C17 D1<br>A5 C18                |
| Resolución de problemas  | Valorarase a participación e a resolución das tarefas individuais propostas polo profesorado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15            | A1 B5 C17 D1<br>A5 C18 D3             |
| Prácticas de laboratorio | A asistencia ás clases prácticas de laboratorio é obrigatoria. O traballo de laboratorio será avaliado como APTO/A ou NON APTO/A. Neste apartado incluíranse os seguintes aspectos: traballo previo e/ou posterior, desenvolvemento do traballo experimental e caderno de laboratorio. Para que o alumnado supere a materia deberá obter a cualificación de APTO/A no traballo de prácticas de laboratorio. | 0             | B5 C17 D1<br>C18<br>C26<br>C28        |
| Presentación             | O alumnado realizará unha presentación en grupo formal. Será unha actividade de aplicación dos coñecementos/habilidades desenvolvidos na materia.                                                                                                                                                                                                                                                           | 10            | A1 C17 D3<br>A5 C18                   |

|                                         |                                                                                                                                                                                                     |    |          |    |                          |          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|--------------------------|----------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Unha proba sobre os contidos dos primeiros temas, que suporá o 15% da cualificación final.                                                                                                          | 15 | A1<br>A5 | B5 | C17<br>C18               | D1<br>D3 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Unha proba sobre TODOS OS CONTIDOS DA MATERIA, que suporá un 25% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia.                    | 25 | A1<br>A5 | B5 | C17<br>C18               | D1<br>D3 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Unha proba escrita relacionada coa parte experimental da materia, que suporá un 15% da cualificación final. Esixirase unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.0 nesta proba para superar a materia. | 15 |          | B5 | C17<br>C18<br>C26<br>C28 | D1       |
| Traballo                                | O alumnado realizará un traballo relacionado co contido experimental da materia. Este traballo deberá axustarse aos parámetros especificados polo profesorado.                                      | 10 |          | B5 | C17<br>C26<br>C28        | D1       |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Nesta materia, definiranse resultados de aprendizaxe BÁSICOS que acadalos será necesario para superala.

En caso de dúbida acerca da adquisición de resultados de aprendizaxe por parte do alumnado, poderanse realizar probas orais adicionais de avaliación.

#### Para superar a materia en xuño será necesario:

- Acadar mención de APTO/A na avaliación das prácticas de laboratorio.
- Acadar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 na proba global
- Acadar unha cualificación mínima de 4 puntos sobre 10 na proba escrita da parte experimental.

Se non se cumpre algunha das condicións anteriores, a cualificación que figurará na acta será a cualificación ponderada das probas. Acadar unha puntuación mínima de 5.0 na suma ponderada de todos os apartados. A cualificación final do estudantado que supere a materia poderá ser normalizada de xeito que a cualificación máis alta poda acadar un valor de ata 10 puntos.

**ALUMNADO DE 2ª E POSTERIORES MATRÍCULAS:** Ao estudantado que fose avaliado con APTO/A no traballo de laboratorio nalgún curso anterior outorgaráselle mención de APTO/A no seguimento do traballo de laboratorio no curso académico actual, non sendo necesaria a realización dos experimentos novamente. Con todo, deberán realizar o traballo (10%) e a proba escrita da parte experimental (15%) para conseguir a cualificación correspondente á parte experimental da materia no curso académico actual.

**AVALIACIÓN EN XULLO:** Manterase a cualificación obtida polo alumnado durante o curso en lección maxistral/resolución de problemas, prácticas de laboratorio e traballos/presentacións. Poderase realizar unha proba sobre todos os contidos teóricos da materia que suporá un 40% da cualificación final e/ou unha proba escrita da parte experimental que suporá un 15% da cualificación final.

Será necesario alcanzar nesta probas un mínimo de 4 puntos sobre 10 para superar a materia e para ter en conta o resto dos elementos de avaliación.

A cualificación final será a suma ponderada de todos os apartados, sempre que se superen os mínimos esixidos. De non ser o caso, a cualificación que figurará na acta será a cualificación ponderada das probas.

**OPCIÓN DE AVALIACIÓN GLOBAL:** Para superar a materia o alumnado deberá realizar as prácticas de laboratorio, acadar cualificación APTO/A no traballo desenvolvido no laboratorio e cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 na proba escrita da parte experimental (20% da cualificación final). Ademais deberá obter como mínimo 5 puntos sobre 10 nunha proba na que se avaliarán todos os contidos da materia (80% da cualificación final).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

KLEIN, D., **Química Orgánica**, 1ª edición en español, Médica Panamericana, 2013

VOLLHARDT, K.P.C.; SCHORE, N.E., **Química Orgánica**, 5ª en español, Ediciones Omega, 2007

WADE, L.G., **Química Orgánica**, 9ª en español, Pearsons-Educación, 2017

M A Martínez Grau, **TECNICAS EXPERIMENTALES EN SINTESIS ORGANICA**, 2ª Edición, Síntesis, 1988

#### Bibliografía Complementaria

PALLEROS, D.R., **Experimental Organic Chemistry**, John Wiley and Sons, 2000

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

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

DOBADO, J.A.; GARCÍA-CALVO, F.; GARCÍA, J.I., **Química Orgánica: ejercicios comentados**, Garceta, 2012

CAREY, F., **Química Orgánica**, 9ª en español, McGraw-Hill Interamericana, 2014

CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S., **Organic Chemistry**, 2ª edición, Oxford University Press, 2012

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Química orgánica III: Reaccións concertadas, radicalarias e fotoquímicas/V11G201V01305

Química orgánica IV: Deseño da síntese orgánica/V11G201V01310

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Determinación estrutural/V11G201V01206

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Química orgánica I/V11G201V01205

#### **Outros comentarios**

---