

## ASSIGNATURA: QUÍMICA ORGÀNICA- II

**MATERIA:** Química Orgànica

**MÒDUL:** Química

**ESTUDIS:** Grau en Química

Pàgina 1 de 8

### CARACTERÍSTIQUES GENERALS\*

**Tipus:**  Formació bàsica,  Obligatòria,  Optativa

Treball de fin de grau,  Pràctiques externes

**Duració:** Semestral

**Semestre/s:** 7 u 8

**Número de crèdits ECTS:** 6

**Idioma/s:** Castellà, Català i Anglès

### DESCRIPCIÓ

**BREU DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ** (del sentit de l'assignatura en relació als estudis. Entre 100 i 200 paraules.)

L'assignatura de Química Orgànica-II està dissenyada per ampliar i aprofundir els coneixements de l'alumne en química orgànica especialment en sis àrees : Estereoquímica , Química - Física Orgànica , Química organometàl·lica (Bloc I) , Síntesi Orgànica (Bloc II) , Reaccions i Metodologia sintètica actuals i Química Heterocíclica ( Bloc III ) . Tot això pretén formar l'alumne amb una base sòlida multidisciplinària en aplicacions que van des de la ciència de materials, passant per bioquímica i productes naturals fins a la química mèdica farmacèutica.

**COMPETÈNCIES** (de l'assignatura posades en relació amb les competències assignades en la matèria.)

- Ser capaç de comprendre i aplicar els coneixements de Química Orgànica (estructura, reactivitat, estereoquímica, ...) en la pràctica de les Ciències Químiques i Biomoleculares (**E2.1, MECES-1**)
- Ser capaç d'identificar, formular i resoldre problemes típics de Química Orgànica (mecanismes de reacció, predicció de productes de reacció , problemes sintètics , etc.) (**E7.2, MECES-2**)
- Ser capaç de dissenyar i planificar itineraris sintètics per a molècules orgàniques d'acord amb els requisits establerts per als mateixos (**E5, E8.1, E10**)
- Ser capaç de valorar l'impacte de la Química Orgànica en el desenvolupament sostenible de la societat (**T5**)

**REQUISITS PREVIS\*** (mòduls, matèries, assignatures o coneixements necessaris pel seguiment de l'assignatura. Poden fer-se constar assignatures que han d'haver-se cursat.)

Les competències pròpies de les assignatures de:

Química Orgànica, Química Inorgànica, Química Física, Bioquímica

**CONEIXEMENTS PREVIS:** Els impartits en les assignatures prè-requisit, especialment els adquirits en Química Orgànica

\* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul y/o pla d'estudis).

# ASSIGNATURA: QUÍMICA ORGÀNICA- II

**MATERIA:** Química Orgànica

**MÒDUL:** Química

**ESTUDIS:** Grau en Química

Pàgina 2 de 8

**CONTINGUTS** (com a relació dels apartats que constitueixen el temari de la mateixa, fins un detall de segon nivell)

## **Bloc I: Estructura i Reactivitat**

### 1. Estructura de les Molècules Orgàniques

- 1.1. Àtoms i molècules. Enllaços i angles. Hibridació
- 1.2. Constitució, configuració i conformació
- 1.3. Isomeria. Antecedents històrics. Propietats òptiques. Importància biològica de la enantiomeria. Diastereòmers
- 1.4. Obtenció de substàncies homoquirals. Resolució. Anàlisi de barreges enantiomèriques. Racemització
- 1.5. Reactivitat i estereoisomeria. Topicitat i proquiralitat
- 1.6. Síntesis asimètriques. Esteroselectivitat i estereoespecificitat. Chiral pool. Inducció quiral. Catàlisis asimètrica.
- 1.7. Confòrmers. Teoria de Baeyer. Atropoisòmers

### 2. Reactivitat en Química Orgànica

#### 2.1 Reaccions Polars.

- 2.1.1 Electròfils i Nucleòfils. Umpolung.
- 2.1.2 Química Organometàl·lica
  - 2.1.2.1 Tipus de Compostos Organometàl·lics.
  - 2.1.2.2 Enllaç organometàl·lic. Regla de los 18 electrons
  - 2.1.2.3 Reactivitat dels compostos organometàl·lics

#### 2.2 Reaccions Pericícliques

- 2.2.1 Tipus de reaccions Pericícliques. Regles de Woodward-Hofman
- 2.2.2 Cicloaddicions: Diels-Alder y 2+2
- 2.2.3 Transposicions Sigmatròpiques

#### 2.3 Reaccions Radicalàries

- 2.3.1 Etapes de las reaccions radicalàries
- 2.3.2 Reaccions radicalàries con compostos de Sn

\* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul y/o pla d'estudis).

## ASSIGNATURA: QUÍMICA ORGÀNICA- II

**MATERIA:** Química Orgànica

**MÒDUL:** Química

**ESTUDIS:** Grau en Química

Pàgina 3 de 8

### **Bloc II: Síntesi de molècules orgàniques**

#### 3. Síntesi Orgànica

- 3.1 Síntesis orgànica: art i ciència
- 3.2 Selectivitat en síntesi. Grups protectores
- 3.3 Desconnexions de compostos carbonílics
- 3.4 Transformacions de grups funcionals: Formació d'enllaç C-Het
  - 3.4.1 Reacció de Steglich
  - 3.4.2 Reacció de Mitsunobu
  - 3.4.3 Reactiu de Lawesson
- 3.5 Transformacions de grups funcionals: Reaccions Redox
  - 3.5.1 Oxidacions con compostos de S
  - 3.5.2 Reduccions con compostos de B y Al. Reducció CBS
  - 3.5.3 Hidrogenacions amb complexos de Rh

### **Bloc III: Transformacions sintètiques**

#### 4. Formació d'enllaç C-C: reaccions d'alquilació i acilació

- 4.1 Enamines
- 4.2 Reacció de Mannich
- 4.3 Silil-enol-èters. Reacció de Mukayama
- 4.4 Acilació de Vilsmeier-Haack
- 4.5 Adicions d'Organomagnesians, Organolíticis. 1,3-Ditianos
- 4.6 Reactius de Gilman. Adicions conjugades
- 4.7 Reaccions de Kumada, Negishi, Suzuki i Stille

#### 5. Formació d'olefines i alquins

- 5.1 Reacció de Wittig
- 5.2 Reaccions de Julia i Peterson
- 5.3 Reacció de Heck
- 5.4 Reaccions de metàtesis: RCM, ROMP, ADMET
- 5.5 Reacció de McMurry
- 5.6 Reacció de Corey-Fuchs
- 5.7 Reacció de Sonogashira

\* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul y/o pla d'estudis).

## ASSIGNATURA: QUÍMICA ORGÀNICA- II

**MATERIA:** Química Orgànica

**MÒDUL:** Química

**ESTUDIS:** Grau en Química

Pàgina 4 de 8

### 6. Química Heterocíclica

- 6.1. Estratègies sintètiques. Construcció intramolecular e intermolecular
- 6.2. Heterocicles de 3 membres
- 6.3. Heterocicles de 4 membres
- 6.4. Heterocicles de 5 membres
- 6.5. Heterocicles de 6 membres

## METODOLOGÍA

**ACTIVITATS FORMATIVES\*** (Completar la tabla relacionant activitats, càrrega de treball, en crèdits ECTS, y competències.)

Activitats formatives	ECTS	Competències
Sessions d'exposició de conceptes	1,1	E2.1, E7. 2, E10, T5
Sessions de resolució d'exercicis, problemes i casos	0,18	E2.1, E7.2
Treball pràctic / laboratori	1,1	E5, E8.1, E10, E11, T5
Activitats d'estudi personal per part dels estudiants, que inclouen també la preparació de tasques relacionades amb les altres activitats, i la preparació d'exàmens.	2, 4	E2.1, E7.2, E10, T5
Activitats d'avaluació (exàmens, controls de seguiment ...)	0, 18	E2.1, E7.2, E10
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	

**EXPLICACIÓ DE LA METODOLOGÍA** (justificant els mètodes didàctics utilitzats en relació a les competències i els continguts de l'assignatura. Entre 100 i 200 paraules.)

Sessions d'exposició de conceptes: Exposició de continguts mitjançant presentació o explicació (possiblement incloent demostracions) per part d'un professor.

Sessions de resolució d'exercicis, problemes i casos: Resolució d'exercicis, plantejament / resolució de problemes i exposició / discussió de casos per part d'un professor amb la participació activa dels estudiants.

Treball pràctic / laboratori: Període de realització d'activitats de laboratori o similar (pràctiques amb ordinador, projectes, tallers, etc.) per part de l'estudiant, sota la supervisió directa d'un professor.

\* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul y/o pla d'estudis).

## ASSIGNATURA: QUÍMICA ORGÀNICA- II

**MATERIA:** Química Orgànica

**MÒDUL:** Química

**ESTUDIS:** Grau en Química

Pàgina 5 de 8

Activitats d'estudi personal: Treball personal de l'estudiant necessari per adquirir les competències de cada Matèria i assimilar els coneixements exposats en les sessions d'exposició de conceptes i sessions de resolució d'exercicis, problemes i casos, utilitzant, quan sigui necessari, el material recomanat de consulta.

Activitats d'avaluació (exàmens, controls de seguiment): Proves orals i / o escrites realitzades durant el període lectiu d'una assignatura o un cop finalitzada la mateixa.

### AVALUACIÓ

**MÈTODES D'AVAUACIÓ** \* (Completar la taula relacionant mètodes d'avaluació, competències i pes en la qualificació de l'assignatura.)

Mètodes d'avaluació	%	Competències
Exàmens Finals	40	E2.1, E7.2, E10
Activitats de seguiment de l'aprenentatge	20	E2.1, E7.2
Treballs i presentacions	10	E2.1, E10, T5
Treball experimental o de camp	25	E5, E8.1
Participació	5	E8.1, T5

**RESULTATS D'APRENTATGE** (Explicació de les realitzacions de l'alumne que permeten l'avaluació de competències, relacionant-los amb les competències i els mètodes d'avaluació.)

1. Demostrar comprensió i capacitat d'aplicació dels coneixements de Química Orgànica (estructura, reactivitat, estereoquímica, ...) en la pràctica de les Ciències Químiques i Biomoleculares (**E2.1, MECES-1**)
2. Identificar, formular i resoldre problemes típics de Química Orgànica (mecanismes de reacció, predicció de productes de reacció, problemes sintètics, etc) (**E7.2, MECES-2**)
3. Dissenyar i planificar itineraris sintètics per a molècules orgàniques d'acord amb els requisits establerts per als mateixos (E10, E5, E8.1)
4. Valorar l'impacte de la Química Orgànica en el desenvolupament sostenible de la societat (**T5**)

\* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul y/o pla d'estudis).

## ASSIGNATURA: QUÍMICA ORGÀNICA- II

**MATERIA:** Química Orgànica

**MÒDUL:** Química

**ESTUDIS:** Grau en Química

Pàgina 6 de 8

### QUALIFICACIÓ (Explicació del sistema de càlcul de la qualificació de l'assignatura.)

L'avaluació de l'assignatura considerarà les qualificacions obtingudes mitjançant els mètodes d'avaluació descrits més amunt. Totes aquestes notes seran sobre 10 i tindran un valor màxim de 10.

Per aprovar l'assignatura s'han de complir dues condicions:

- Almenys tres notes entre els conceptes **E**, **AS**, **T** i **L** han de ser iguals o superiors a 4.
- La qualificació global ha de ser igual o superior a 5.

Primera convocatòria:

- Al final del curs es realitza un **examen final**. La nota d'aquest examen representa un 40% de la qualificació de l'assignatura (**E**).
- Es realitzaran dos **controls** de seguiment de l'assignatura que representaran un 20% de la qualificació de l'assignatura. La nota serà la mitjana de la qualificació dels dos controls (**AS**).
- Els **treballs i presentacions** representaran un 10% de la qualificació de l'assignatura. La nota serà la mitjana de la qualificació d'un treball bibliogràfic i la d'un quadre de rutes sintètiques (**T**).
- El **treball experimental** representarà un 25% de la qualificació de l'assignatura. Es realitzaran 5 pràctiques. La nota serà la mitjana dels quatre millors resultats (**L**).
- La participació activa a classe i l'interès mostrat per l'assignatura al llarg del curs contribueixen en un 5% a la qualificació final.

Convocatòries següents:

- Els **controls i l'examen final** de la primera convocatòria podran ser substituïts per un únic examen final, que representarà llavors un 60% de la qualificació de l'assignatura.
- Els **treballs i presentacions** de la primera convocatòria podran ser substituïts per un nou treball o quadre de rutes sintètiques.
- El treball **experimental** podrà recuperar-se abans del qualsevol examen final de l'assignatura, a criteri del professor. Aquesta recuperació s'ha de sol·licitar amb antelació a l'examen i implicarà la realització d'una pràctica de laboratori. Tindrà una nota màxima de 10.
- La resta de criteris d'avaluació es manté com en la primera convocatòria.

### AVALUACIÓ DE LES COMPETÈNCIES

Per a l'avaluació de la competència E2.1, es farà servir com a indicador la nota dels exàmens.

Per a l'avaluació de la competència E5, es farà servir com a indicador la nota del treball experimental.

\* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul y/o pla d'estudis).

## ASSIGNATURA: QUÍMICA ORGÀNICA- II

**MATERIA:** Química Orgànica

**MÒDUL:** Química

**ESTUDIS:** Grau en Química

Pàgina 7 de 8

Per a l'avaluació de la competència E7.2, es farà servir com a indicador la nota dels exàmens.

Per a l'avaluació de la competència E8.1, es farà servir com a indicador la nota del treball de experimental.

Per a l'avaluació de la competència E10, s'usarà com a indicador la nota dels exàmens.

Per a l'avaluació de la competència T5, es farà servir com a indicador la nota dels exàmens i la participació.

### **BIBLIOGRAFIA** (recomanada i accessible a l'alumne.)

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, *Organic Chemistry* (2<sup>nd</sup> edition), Oxford University Press, Oxford, 2012.
- D. Sanchez-García, J. Teixidó, J.I. Borrell, L. Ros, *Metales de Transición en Síntesis Orgánica*, Ed. Síntesis, Madrid, 2013.
- M.B. Smith, J. March, *March's Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms, and Structure*, John Wiley & Sons, 5<sup>th</sup> ed., New York, 2001. ISBN: 0471585890.
- E.L. Eliel, S.H. Wilen, M.P. Doyle, *Basic Organic Stereochemistry*, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, New York, 2001. ISBN: 047137499.
- Ch. Elschenbroich, A. Salzer, *Organometallics*. Wiley-VCH, 1989. ISBN: 0895738686.
- J.A. Joule, K. Mills, *Heterocyclic Chemistry*, 4<sup>th</sup> Ed., Blackwell Science Inc., 2000, ISBN: 0632054530.
- W. Reusch (whreusch@pilot.msu.edu), *Virtual Textbook of Organic Chemistry*, <http://www.cem.msu.edu/~reusch/VirtualText/intro1.htm>, (22-01-2013).
- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, *Organic Chemistry* (2<sup>nd</sup> edition), Oxford University Press, Oxford, 2012.

#### BIBLIOGRAFÍA o MATERIAL COMPLEMENTARI:

- R.K. Mackie, D.M. Smith, R.A. Aitken, *Guidebook to Organic Synthesis*, 3<sup>rd</sup>. Ed., Pearson PTP, 2000. ISBN: 0582290937.
- J. McMurry, *Organic Chemistry* (5<sup>th</sup> edition), Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 2000. ISBN: 0534373674.
- A.R. Katritzky, A.F. Pozharskii, *Handbook of Heterocyclic Chemistry*, Pergamon Press; 2nd edition, 2000, ISBN: 0080429890.
- S. Seyhan. *Química Orgánica*. Tomos 1 y 2. Ed. Reverté, 1997.

\* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul y/o pla d'estudis).

## ASSIGNATURA: QUÍMICA ORGÀNICA- II

**MATERIA:** Química Orgànica

**MÒDUL:** Química

**ESTUDIS:** Grau en Química

Pàgina 8 de 8

- R. T. Morrison, R. N. Boyd, *Organic Chemistry* (6<sup>th</sup> edition), Prentice Hall International Inc, New Jersey, 1992
- E. Fernández, F. Fariña, *Nomenclatura de la Química Orgànica (Secciones A, B, C, D, E, F y H)*, CSIC-RSEQ, Madrid, 1987
- J. I. Borrell, J. Teixidó, J. L. Falcó, *Síntesis Orgànica*, Ed. Síntesis, Madrid, 1999.
- G. Procter, *Asymmetric Synthesis*, Oxford University Press, Oxford 1996.
- M. B. Smith. *Organic Synthesis*, 2<sup>nd</sup> Ed., Mc Graw-Hill, New York, 2001.
- G.O. Spessard, G.L. Miessler, *Organometallic Chemistry*, Prentice Hall, 1996.
- F. Diederich and P.J. Stang (Editors), *Metal-catalysed Cross-coupling Reactions*, Wiley-VCH, 1998.

### HISTÓRIC DEL DOCUMENT

**MODIFICACIONS ANTERIORS** (Indicar data i autor/s, les mes recents primer)

6 de Maig de 2015, Dr. David Sánchez García

25 de Juny de 2015, Dr. David Sánchez García

**ÚLTIMA REVISIÓ** (Indicar data i autor/s.)

5 de Setembre de 2016, Dr. David Sánchez García

\* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul y/o pla d'estudis).