

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 34062  
**Nom:** Química orgànica  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 12  
**Curs acadèmic:** 2026-27

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1201 - Grau en Farmàcia	Facultat de Farmàcia i Ciències de l'alimentació	2	Anual
1211 - Doble Grau en Farmàcia i Nutrició Humana i Dietètica	Facultat de Farmàcia i Ciències de l'alimentació	2	Anual

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1201 - Grau en Farmàcia	Química Orgànica	OBLIGATÒRIA
1211 - Doble Grau en Farmàcia i Nutrició Humana i Dietètica	Assignatures obligatòries del PDG Farmàcia-Nutrició Humana i Dietètica	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

BALLESTEROS CAMPOS RAFAEL

**RESUM**

El coneixement de l'estructura i reactivitat dels composts orgànics és indispensable per una bona comprensió dels processos bioquímics, del metabolisme i toxicologia dels fàrmacs i dels seu mecanisme d'acció a nivell molecular. A més, eixe coneixement també és necessari per plantejar la preparació de composts que mantinguen totes les seues característiques beneficioses però que no presenten efectes secundaris indesitjables.

L'assignatura s'ha organitzat en dos semestres. Els seus continguts s'han estructurat entorn de l'estudi dels grups funcionals més importants i freqüents en els composts orgànics. Com aquesta assignatura s'imparteix després que els estudiants hagen cursat Química General en primer curs, serà necessari simplement recordar i reforçar conceptes bàsics sobre l'estructura i tipus d'enllaços en aquest tipus de composts, mostrant especial atenció a les forces intermoleculares, tan importants en els processos de reconeixement enzim-substrat o fàrmac-receptor. S'inclouen, a més, els conceptes generals d'acidesa-basicitat i la seua aplicació als composts orgànics, així com els de termodinàmica, cinètica i mecanismes en les reaccions químiques. Finalment, s'introduirà als estudiants en els aspectes fonamentals del disseny



de la síntesi de molècules orgàniques i en les principals tècniques per a la seua investigació estructural. S'han programat 8 hores de Seminaris, en els que s'abordaran les principals tècniques per a la determinació estructural de compostos orgànics.

En el segon semestre, els estudiants s'iniciaran en l'ús de les tècniques més habituals de manipulació, transformació, aïllament, purificació i caracterització dels compostos orgànics en les sessions pràctiques que es realitzaran en el laboratori.

Al llarg del curs s'introduiran nocions bàsiques relatives a la contribució des de la química orgànica per aconseguir un desenvolupament sostenible, especialment pel que fa a una producció i un consum responsables.

n desenvolupament sostenible, especialment pel que fa a una producció i un consum responsables.

## CONEXEMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Coneixements bàsics de química general tant a nivell teòric (estructura atòmic i enllaç químic, cinètica i termodinàmica aplicada als processos químics, acidesa i basicitat,..) com a pràctic (maneig del material d'ús comú en un laboratori de química, operacions senzilles de separació, preparació de dissolucions, sabent aplicar les normes de seguretat adequades).

També es necessitaran els coneixements bàsics de Tècniques Instrumentals.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

### 1201 - Grau en Farmàcia

Actuar amb autonomia en l'aprenentatge, prenent decisions fonamentades en diferents contextos, emetent judicis sobre la base de l'experimentació i l'anàlisi i transferint el coneixement a noves situacions.

Col·laborar eficaçment en equips de treball, assumint responsabilitats i funcions de lideratge i contribuint a la millora i desenvolupament col·lectiu.

Comprendre i poder predir el comportament dels compostos orgànics en diferents entorns (químics, biològics, ambientals).

Conèixer els diferents grups funcionals presents en les molècules orgàniques i saber relacionar la presència de grups funcionals amb les propietats fisicoquímiques de les molècules orgàniques.

Conèixer els mecanismes de les transformacions químiques més importants.

Conèixer els mètodes d'obtenció més generals dels diferents tipus de compostos.

Conèixer els riscos associats a l'ús de compostos orgànics i de les tècniques emprades en la seua



manipulació, obtenció, aïllament, purificació i anàlisi.

Conèixer i comprendre, des del mateix àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere en la societat; integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Conèixer i saber utilitzar els diferents tipus de representació de les molècules orgàniques.

Conèixer la reactivitat general dels grups funcionals més importants presents en les molècules orgàniques.

Contribuir en el disseny, desenvolupament i execució de solucions que responguen a demandes socials, tenint en compte com a referent els Objectius de Desenvolupament Sostenible.

Demostrar raonament crític i autocrític en l'àmbit de la titulació, considerant aspectes com ara l'ètica professional, els valors morals i les implicacions socials de les diferents activitats realitzades.

Mòdul: Química. Conèixer i aplicar les tècniques principals d'investigació estructural, incloent-hi l'espectroscòpia.

Mòdul: Química. Conèixer i comprendre la naturalesa i comportament dels grups funcionals en molècules orgàniques.

Mòdul: Química. Conèixer i comprendre les propietats característiques dels elements i els compostos d'aquests, així com l'aplicació en l'àmbit farmacèutic.

Proposar solucions creatives i innovadores a situacions o problemes complexos, propis de l'àmbit de coneixement, per a respondre a les diverses necessitats professionals i socials.

Reconèixer els tipus d'enllaços que poden presentar-se en els compostos orgànics.

Reconèixer les pròpies limitacions i la necessitat de mantenir i actualitzar la competència professional, i donar especial importància a l'autoaprenentatge de nous coneixements basant-se en l'evidència científica disponible.

Saber aplicar les regles generals de nomenclatura per als compostos orgànics, incloent-hi l'estereoquímica.

Saber aplicar les tècniques bàsiques d'obtenció, aïllament i caracterització dels compostos orgànics.

Saber comunicar-se de manera efectiva, tant de manera oral com escrita, adaptant-se a les característiques de la situació i de l'audiència.

Saber interpretar, valorar i comunicar dades rellevants en els diferents vessants de l'activitat farmacèutica, usant les tecnologies de la informació i la comunicació.

Saber relacionar la presència de grups funcionals en les molècules amb la seua reactivitat davant de diferents processos (substitució, eliminació, addició, hidròlisi, oxidació, reducció...).

Ser capaç de cercar i trobar coneixements relacionats amb l'àrea, sempre aplicant la capacitat crítica i autocrítica.

Ser capaç de dissenyar síntesi de compostos orgànics senzills a partir de determinats productes de partida



i que impliquen més d'una reacció.

Ser capaç de transmetre idees, analitzar problemes i resoldre'ls amb esperit crític, adquirint habilitats de treball en equip i assumint-ne el lideratge quan calga.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Conceptes generals. Estructura, mecanismes de reacció.

Bloc I:

**ESTRUCTURA I ENLLAÇ EN COMPOSTS ORGÀNICS.**- Introducció.- Grups funcionals.- Nomenclatura sistemàtica.- Fórmules estructurals.- Fórmules de Lewis.- Geometria molecular.- Enllaç covalent en composts de carboni.- Molècules polars i apolars.- Forces intermoleculars.- Models moleculars.

**MECANISMES DE REACCIÓ.**- Tipus de reaccions orgàniques.- Termodinàmica i cinètica de la reacció.- Perfils i mecanismes de reacció.- Reaccions polars: concepte de nucleòfil i electròfil.- Reaccions radicalàries.- Intermedis de reacció: radicals, carbanions, carbocations.

**LA REACCIÓ ÀCID-BASE EN COMPOSTS ORGÀNICS.**- Equilibris àcid-base.- Factors estructurals i electrònics que influeixen en l'acidesa i en la basicitat.

### 2. Hidrocarburs;Estereoquímica

Bloc II:

**ALCANS I CICLOALCANS.**- Estructura dels alcans.- Propietats físiques.- Anàlisi conformacional d'età i butà.- Cicloalcans.- Tensió d'anell.- Ciclohexà.- Ciclohexans substituïts: isomeria cis-trans.- Cicloalcans superiors i alcans policíclics: el nucli dels esteroides.- **REACCIONS DELS ALCANS.**- Combustió.- Halogenació d'alcans: mecanisme. - Estabilitat relativa de radicals.

**ESTEREOQUÍMICA.**- Estereoisòmers: Isòmers conformacionals i configuracionals.- Centres estereogènics.- Isòmers òptics i geomètrics.- Quiralitat.- Activitat òptica.- Racemats.- Nomenclatura dels enantiòmers: La regla R-S.- Projeccions de Fischer.- Configuracions D i L.- Composts que contenen més d'un estereocentre.- Diastereòmers.- Composts meso.- Resolució d'una mescla racèmica.

**ALQUENS, ALQUINS I SISTEMES CONJUGATS.**- Propietats físiques d'alquens.- Conveni E-Z per a alquens.- Estabilitats relatives dels alquens. **REACTIVITAT:** Reaccions polars d'addició d'electròfils simètrics i no simètrics.- Estabilitat dels carbocations.- Regioselectivitat.- Hidrogenació catalítica.- Oxidació.- Reaccions dels alquins.- Acidesa dels alquins terminals.- Sistemes conjugats: Addició electrofílica. Cicloadició de Diels-Alder.

**COMPOSTS AROMÀTICS.**- Nomenclatura de benzens substituïts.- Altres anells aromàtics i heteroaromàtics.- **SUBSTITUCIÓ ELECTROFÍLICA AROMÀTICA.**- Halogenació, nitració i sulfonació.- Les reaccions de Friedel-Crafts.- Activació i desactivació de l'anell benzènic.- Orientació en la substitució aromàtica electrofílica.- substitució aromàtica nucleofílica.- Hidrocarburs aromàtics policíclics.- Reactivitat del sistema benzílic.



### 3. Composts amb enllaços senzills carboni-heteroàtom

Bloc III:

COMPOSTS ORGÀNICS HALOGENATS.- Estructura i propietats físiques dels haloalcans.- SUBSTITUCIÓ NUCLEOFÍLICA. Aplicacions sintètiques.- Mecanisme SN2.- Mecanisme SN1: Solvòlisi. Deshidrohalogenació: Reacció d'eliminació.- Mecanismes E1 i E2. Competició entre substitució i eliminació.- Algunes aplicacions dels derivats halogenats. REACTIUS ORGANOMETÀLLICS: Estructura i reactivitat.

ALCOHOLS, FENOLS I TIOLS.- Estructura i propietats físiques dels alcohols.- Nomenclatura d'alcohols i fenols.- Acidesa i basicitat.- Preparació d'alcòxids i carbocations.- Deshidratació d'alcohols.- Transformació en haloalcans i sulfonats.- Oxidació d'alcohols, diols i de fenols. Tiols: propietats i reactivitat.- Importància biològica.

ÈTERS, EPÒXIDS I SULFURS.- Nomenclatura i propietats dels èters.- Trencament d'èters.- Èters com a dissolvents.- Èters cíclics.- Reaccions d'obertura d'epòxids.- Sulfurs: estructura, síntesi i aplicacions.

AMINES I ALTRES COMPOSTS NITROGENATS.- Estructura.- Nomenclatura.- Propietats físiques.- Acidesa i basicitat de les amines.- Síntesi d'amines.- Reaccions.- Característiques de les amines aromàtiques.- Les sals d'arenodiazoni com a intermedis en síntesi orgànica.

### 4. Composts amb enllaços múltiples carboni-heteroàtom

Bloc IV:

ALDEHIDS I CETONES. EL GRUP CARBONIL.- Nomenclatura d'aldehids i cetones.- Estructura del grup carbonil.- Addició nucleofílica al carbonil.- Addició d'aigua i alcohols: Acetals i hemiacetals: Estructura cíclica dels sucres.- Addició de nucleòfils de carboni.- Addició d'amines i composts relacionats.- Reducció.- Oxidació.

Enols i ions enolat.- Equilibri ceto-enòlic. Condensació aldòlica.

ÀCIDS CARBOXÍLICS I ELS SEUS DERIVATS.- Nomenclatura dels àcids.- Estructura.- Propietats físiques.- Acidesa i basicitat dels àcids carboxílics.- Derivats d'àcids carboxílics.- Reactivitat del grup carboxílic: el mecanisme d'addició-eliminació.- Transformacions d'àcids carboxílics en els seus derivats: halurs d'acil, anhídrids, esters i amides. Reaccions dels derivats d'àcids. Reacció de Claisen. Reaccions de carbanions estabilitzats. Síntesi malònica i acetilacètica. NITRILS I ISOCIANATS. Estructura i reactivitat general. Aminoàcids, pèptids i proteïnes.- Carbamats.

HETEROCICLES AROMÀTICS SENZILLS: Abundància. Heterocicles aromàtics de sis membres senzills i benzocondensats: Piridina, benzopiridines i diazines. Heterocicles aromàtics de cinc membres amb un heteroàtom i benzocondensats. 1,2- i 1,3- Azoles.

Bloc V:

INTRODUCCIÓ A LA SÍNTESI ORGÀNICA. Planificació d'una síntesi. Mètode de les desconexions.



## 5. Disseny i síntesi de composts orgànics senzills

Bloc V:

Estratègies de síntesi. Espècies de carboni electrofílic i espècies de carboni nucleofílic.

QUIMIOSELECTIVITAT I GRUPS PROTECTORS. Grups protectors d'alcohols i amines.- Grups protectors de carbonil.

## 6. Sessions practiques en laboratori

Bloc VI: 20h

SESSIONS PRÀCTIQUES EN LABORATORI:

- NORMES DE SEGURETAT AL LABORATORI DE QUÍMICA ORGÀNICA
- INTRODUCCIÓ A LES TÈCNiques DE SEPARACIÓ, PURIFICACIÓ I CARACTERITZACIÓ DE COMPOSTS ORGÀNICS
- APLICACIÓ A LA SÍNTESI D'UN COMPOST ORGÀNIC

## 7. Sessions pràctiques en Seminaris

Bloc VII: 8h

ANÀLISI ESTRUCTURAL DELS COMPOSTS ORGÀNICS. Aplicació de les tècniques d'Espectrometria de masses, UV-Visible, IR i RMN a la determinació de les estructures de composts orgànics senzills.

## VOLUM DE TREBALL (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	6,00
Teoria	58,00
Seminari	36,00
Laboratori	20,00
<b>Total hores</b>	<b>120,00</b>

### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	14,00
Estudi i treball autònom	8,00
Preparació de classes	114,00
Preparació d'activitats d'avaluació	40,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>176,00</b>



## METODOLOGIA DOCENT

\* **Classes teòriques.-** En aquestes classes el professor exposarà el tema objecte d'estudi fent especial insistència en els aspectes nous o d'especial complexitat i fent ús de les noves eines de la informació i comunicació. S'indicaran als estudiants els punts que han de revisar prèviament a l'assistència a cada classe. Es potenciarà la participació de l'estudiant.

\* **Classes pràctiques: problemes.-** Es dedicaran 28h dels seminaris a les classes de problemes. En aquestes classes es durà a terme l'aplicació específica dels coneixements que els estudiants hagen adquirit a les classes de teoria. Els estudiants deuran, prèviament, haver treballat els problemes que es van a resoldre. La resolució de tals problemes es durà a terme preferentment pels alumnes, en grup o de forma individualitzada, encara que la discussió aniria dirigida pel professor. Aquestes classes requereixen un treball personal de l'estudiant superior al d'altres activitats.

\* **Tutories.-** Els alumnes acudirán a elles en grups reduïts. En elles, el professor avaluarà el procés d'aprenentatge dels estudiants d'una manera globalitzada. Igualment, les tutories serviran per a resoldre tots els dubtes que hagen pogut sorgir al llarg de les classes i orientarà els estudiants sobre els mètodes de treball més útils per a la resolució dels problemes que se'ls puguen presentar. El professor podrà plantejar qüestions i problemes específics segons les necessitats dels estudiants i aquests hauran d'entregar-los resolts en la següent sessió de tutories, quan així ho sol·licite el professor.

\* **Seminaris.-** Els seminaris seran emprats en l'exposició de les metodologies actuals per a la determinació de les estructures de composts orgànics així com en el maneig de programes de dibuix i modelització en ordinador. Es dedicaran 8h per a la seua realització.

\* **Classes pràctiques de laboratori.-** En elles els estudiants prendran contacte amb un laboratori de química orgànica, aprendran a conèixer les tècniques bàsiques d'obtenció, aïllament i purificació de composts orgànics senzills, així com els riscos associats a la manipulació i ús d'aquests productes i de les tècniques emprades, intentant disminuir els efectes negatius al medi ambient i a les persones.

\* **Realització i preparació d'exàmens escrits.**

*Realització i preparació d'exàmens escrits.*

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge es durà a terme de forma contínua i es realitzarà de forma coordinada per a tots els grups.

- Un 10% de la nota procedirà de l'AVALUACIÓ DIRECTA del professor a les classes i tutories. En aquesta avaluació es tindran en compte diversos aspectes, entre els que cal destacar:

- Assistència participativa en les discussions plantejades a les classes



- Progrés en l'ús del llenguatge característic de la química orgànica.
- Capacitat per a la resolució de problemes i plantejament de dubtes.

- Un 5% de la nota s'obindrà com a resultat de la participació en la resolució dels problemes, tant en classe com els presentats en forma escrita, en els SEMINARIS.

- Un 15% de la nota correspondrà a l'assistència i participació a les CLASSES PRÀCTIQUES de laboratori. L'assistència a aquestes activitats serà necessària per a la superació de l'assignatura. No serà necessari realitzar-les novament quan hagen sigut superades.

Per a la nota de les pràctiques es consideraran els aspectes següents:

- Demostrar coneixement de les tècniques experimentals, mantenir una actitud participativa i de respecte a les normes de seguretat (40%)
- Preparació al dia de les pràctiques i redacció del quadern de laboratori (20%)
- Examen de qüestions relacionades amb el desenvolupament de les pràctiques (40%).

- Un 70% de la nota s'obindrà a partir dels resultats obtinguts en els EXÀMENS TEÒRICS. Els exàmens seran posats en comú pels professors de tots els grups, encara que no necessàriament seran exactament iguals per a tots els grups. Durant el 1er quadrimestre es realitzarà una avaluació parcial en la data prevista en el calendari, i altre en el segon quadrimestre. En tot cas, perquè els exàmens siguen compensables entre si, s'haurà d'obtenir, almenys, 4.5 punts en cada examen. En aquest cas, només faltaria sumar les notes corresponents a les pràctiques de laboratori, seminaris i d'avaluació directa per obtenir la nota final. L'assignatura es considera superada quan la nota global siga de 5 punts o superior.

Per a la 2a convocatòria d'examen teòric no es guardaran les notes dels parcials realitzats. Hi haurà un examen únic relatiu als continguts impartits al llarg de tot el curs.

Els que no es presenten a l'examen teòric però hagen realitzat altres activitats (pràctiques, seminaris...) tindran les qualificacions de "No Presentat" en l'Acta de la 1a convocatòria, i de "Suspens" en la de la 2a convocatòria.

curs.

Els que no es presenten a l'examen teòric però hagen realitzat altres activitats (pràctiques, seminaris...) tindran les qualificacions de "No Presentat" en l'Acta de la 1a convocatòria, i de "Suspens" en la de la 2a convocatòria.

## BIBLIOGRAFIA

- K. P. C. Vollhardt, N.E. Schore. Química Orgánica (5ª ed.). Ed. Omega (2007).



- F.A. Carey. Química Orgánica. (6ª ed.) Mc Graw-Hill (2006).
- L. G. Wade Jr. Química Orgánica, vols 1 y 2 (7ª ed.). Ed. Pearson Educación, México (2012).
- J.R. Pedro y G. Blay 200 Problemas de Determinación estructural de Compuestos Orgánicos. Ed. Visión Libro 2010 ( Madrid)
- W.R. Peterson. Nomenclatura de las sustancias químicas (5ª edición).Ed. Reverte (2020).
- P. Yurkanis Bruice Química Orgánica (5ª ed.). Ed. Pearson Prentice Hall (2008).
- D. Klein, Química Orgánica (1ª ed.) Ed. Panamericana (2012).
- J. McMurry, Química Orgánica(8ª ed.)Ed.Cengage Learning, 2012.
- F. García Calvo-Flores, J. A. Dobado Jiménez, Problemas resueltos de Química Orgánica, (1ª edición) Ed. Paraninfo. 2007.
- J. Smith, Organic Chemistry with Biological Topics. (6ª edición). Ed. McGraw-Hill.
- ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft) (Amplia selección de aplicaciones y funcionalidades que permite estudiar, dibujar, formular, modelar y editar estructuras moleculares químicas y biológicas."